

**UNIVERZITET U KRAGUJEVCU
TEHNIČKI FAKULTET ČAČAK
UNIVERSITY OF KRAGUJEVAC
TECHNICAL FACULTY ČAČAK**

**KONFERENCIJA / CONFERENCE
ZBORNIK RADOVA / PROCEEDINGS**



**ТЕХНИКА I
ИНФОРМАТИКА U
ОБРАЗОВАЊУ**

**TECHNICS AND
INFORMATICS IN
EDUCATION**

ČAČAK, 7-9. Maj 2010.

Naziv:

Zbornik radova naučno-stručnog skupa sa međunarodnim učešćem
Tehnika i informatika u obrazovanju – TIO 2010

Organizator:

Tehnički fakultet Čačak

Suorganizatori:

Tehnički fakultet Zrenjanin
Mašinski fakultet Kraljevo
Društvo nastavnika tehničkog obrazovanja Srbije
Društvo pedagoga tehničke kulture Srbije
Narodna tehnika Srbije

Glavni i odgovorni urednik:

Prof. dr Dragan Golubović

Recezeni / Reviewers:

Prof. dr Siniša Randić, Tehnički fakultet Čačak
Prof. dr Živadin Micić, Tehnički fakultet Čačak
Dr Dragana Bjekić, van. prof., Tehnički fakultet Čačak
Dr Radojka Krneta, van. prof., Tehnički fakultet Čačak
Dr Željko Papić, docent, Tehnički fakultet Čačak

*Izdavanje odobreno Odlukom Nastavno-naučnog veća Tehničkog fakulteta u
Čačku, broj 810/30 od 14. Aprila 2010. godine*

Izdavač: Tehnički fakultet Čačak

Za izdavača: Prof. dr Jeroslav Živanić, dekan

Tehnički urednici:

Mr Ivan Milićević
Mr Nebojša Stanković

Tiraž: 200 primeraka

Štampa: SaTCIP, Vrnjačka banja

*Konferencija se održava pod sloganom:
stvarajmo uslove za život i rad na Zemlji
za naše potomke*



Pokrovitelji

***Ministarstvo prosvete
Republike Srbije***

***Ministarstvo nauke
Republike Srbije***

Univerzitet u Kragujevcu

PRESEDNIK / CHAIRMAN

Prof. dr Dragan Golubović

PROGRAMSKI ODBOR / SCIENTIFIC COMMITTEE

Prof. dr Slobodan Arsenijević, rektor	Prof. dr Boško Stojanović
Prof. dr Branislav Jeremić, prorektor	Prof. dr Danilo Stojanović
Prof. dr Jeroslav Živanić, dekan	Prof. dr Snežana Radonjić
Prof. dr Momčilo Bjelica, dekan	Prof. dr Branka Jordović
Prof. dr Novak Nedić, dekan	Prof. dr Aleksa Maričić
Prof. dr Valentin Nedeff, rektor	Prof. dr Zvonimir Jugović
Prof. dr Raycho Ilarionov, prorektor	Prof. dr Radomir Slavković
Prof. dr. Branislav Dragović, prodekan	Prof. dr Siniša Randić
Prof. dr Volodymir Fedorinov, rektor	Prof. dr Živadin Micić
Prof. dr Jozef Peterka, prodekan	Dr Matjaž Debevc, vanr. prof.
Prof. dr Georgios Petropoulos	Dr Marian Greconici, vanr. prof.
Prof. dr Georgi Rashev, dekan	Dr Cvetko Mitrovski, vanr. prof.
Prof. dr Adolfo Senatore	Dr Slobodan Popov, vanr. prof.
Prof. dr Mirela Toth-Tascau	Dr Dragana Bjekić, vanr. prof.
Prof. dr Nikolaos Vaxevanidis	Dr Radojka Krneta, vanr. prof.
Prof. dr Carol Zoller	Dr Ramo Šendelj, docent
Prof. dr Miroslav Demić,	Dr Samra Mujačić, docent
Prof. dr Mirčeta Danilović	Dr Željko Papić, docent
Prof. dr Petar Nenić	Dr Branislav Egić, docent
Prof. dr Miodrag Pantelić	Dr Danijela Vasiljević, docent
Prof. dr Predrag Ružičić	

ORGANIZACIONI ODBOR / ORGANISING COMMITTEE

Dr Miloš Radovanović, vanr. prof.	Predrag Dašić
Dr Momčilo Vujičić, vanr. prof.	Lena Filipović
Dr Snežana Dragičević, vanr. prof.	Ksenija Lajšić
Dr Danijela Milošević, docent	Nedeljko Dučić
Dr Alenka Milovanović, docent	Dragana Smiljanić
Mr Ivan Milićević	Aleksandra Grujić
Mr Marko Popović	Mitar Mitrović
Mr Nebojša Stanković	Velimir Tmušić
Mr Mirjana Brković	Milan Sanader
Mr Olga Robajac	Petar Dubljević
Mr Aleksandar Dragašević	Stanislav Stevuljević
Mr Nataša Cvijović	Zoran Jestrović
Mr Milomir Mijatović	Milica Janković
M.A. Ana Radović	Miloš Soro

PREDGOVOR

Svedoci smo promena u svetu koje se odvijaju vrlo dinamično u vidu neočekivanih diskontinuiteta, a u pojedinim oblastima gotovo u vidu tehnoloških eksplozija. Iz tih razloga danas i u neposrednoj budućnosti, više nego ikad ranije, potrebni su visoko obrazovani stručnjaci za određena područja, a posebno u obrazovanju. U tom smislu može se reći da nastupa, u obrazovanju značajan period koji će bitno odlučivati o sudbonosnom toku budućeg razvoja. Kadrovi potrebni za 21 vek - vek informatike, automatizacije, kompjuterizacije, robotizacije i menadžmenta, moraju biti pripremljeni za savremeni sistem poslovanja i proizvodnje koncipiran na tržišnim osnovama. To zahteva izvesne promene u karakteristikama obrazovanja - novi pristup znanju, obrazovanju i nauci. U tom smislu stvoreno je specifično tržište rada sa svojom ponudom u čijem se konkurentnom okruženju treba održati.

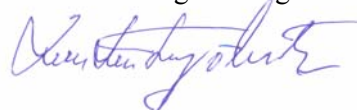
Obrazovanje je u centru svih tih promena neophodnih u današnjem vremenu na svim nivoima, pa se pojavila neophodnost njegovog temeljnog reformisanja. Osnovni cilj svih tih reformskih zahteva je učiniti ga optimalnijim, pristupačnijim i efikasnijim, prilagođavajući ga realnim potrebama. Ključ daljeg napretka čovečanstva će značajno zavisiti od sistema obrazovanja pa se zato ono mora projektovati na što povoljniji način za budućnost. Zato su kod nas u toku reforme u obrazovanju na svim nivoima.

Treća Konferencija „Tehnika i informatika u obrazovanju – TIO 2010“, zapravo, ima baš za cilj da podstakne i objedini istraživanja kako edukovati nove generacije iz tehničkih nauka na različitim nivoima: predškolskom, osnovnom, srednjem pa čak i visokom obrazovanju. Taj problem je podjednako i složen i jednostavan jer, s jedne strane uočljive su sve brže promene i razvoj tehničkih sredstava te svakog dana treba se suočavati sa novinama u nastavi, a isto tako sa druge strane stoje na raspolaganju sve bolja i efikasnija sredstva za učenje. Zato je sve teže odlučiti, u poplavi niza informacija, šta i koliko pružiti deci na različitim uzrastima iz pojedinih oblasti, pa i iz tehnike. Dobijeni rezultati saopšteni na Konferenciji poslužiće za donošenje što realnijih odluka u reformama obrazovanja iz tehnike.

Na Konferenciju je prijavljeno 115 radova u vidu uvodnih referata, preglednih, naučnih i stručnih, kao i radova po pozivu iz različitih oblasti i nivoa obrazovanja iz tehnike: predškolsko, osnovno i visoko obrazovanje, a obrađuju se teme iz informatičkih tehnologija, korelacija sadržaja, evropskih iskustava, obrazovanja nastavnika, nastavna sredstva, standardi u obrazovanju i dr.

Da ova Konferencija dobije ovu formu i obim pomogli su mnogi naučni i stručni radnici različitih profila iz različitih oblasti, pa im se zahvaljujem na saradnji u ime Organizacionog odbora. Zahvalnost dugujemo Ministarstvu prosvete i Ministarstvu nauke Srbije i Univerzitetu u Kragujevcu na podršci i pomoći oko održavanja skupa.

Predsednik Programskog odbora



*Ako želiš da ubiraš plodove zauvek
onda uči narod.*

Narodna mudrost

SADRŽAJ

I UVODNI REFERATI - TEME

- 1.1. **Mirela Toth-Tascau**
Biomedical engineering studies in Politehnica University of Timisoara 13
- 1.2. **Giovanni Belingardi, Miroslav Demić, Jovan Obradović**
Presentation of PhD educational program at the politecnico di Torino,
within the Bologna agreement perspective and with particular interest to the
department of mechanics 20
- 1.3. **Carol Zoller, Predrag Dašić, Dobra Remus**
Dynamics of Romanian high school educational process and evaluation
methods using virtual instruments 30
- 1.4. **Branislav Dragović, Milorad Rašković, Romeo Meštrović**
Prilog istraživanju univerzitetskog obrazovanja u pomorstvu: Fakultet za
pomorstvo Kotor 40
- 1.5. **Danilo Stojanović, Miroslav Bjekić, Radojka Krneta**
Obrazovanje za efikasnu upotrebu električne energije u domaćinstvima 48
- 1.6. **Dragan Golubović**
Savremene metode u nastavi tehnike i informatike 68
- 1.7. **Slobodan Popov**
Tehničko i informatičko obrazovanje u procesu balkanskih i evropskih
integracija 82

II OBRAZOVANJE U NOVOM OKRUŽENJU

- 2.1. **Branislav Egić**
Obrazovanje u novom tehnološkom okruženju 88
- 2.2. **Jezdimir - Luka Obadović**
Aspekt uvođenja ICT resursa u nastavi reformisanog obrazovanja Crne Gore 95
- 2.3. **Branislav Ćorović, Senka Šekularac**
Obrazovanje i obuka novog profila brodske posade kao imperativ razvoja
savremenog pomorskog transporta 101
- 2.4. **Slađana Mijatović, Danilo Beodranski**
Analiza trenutnog stanja i moguća rešenja racionalizacije u sistemu
obrazovanja 107
- 2.5. **Miodrag Pantelić, Dragan Golubović, Dragana Vojteški**
Žedna planeta Zemlja 113
- 2.6. **Predrag Ružičić, Momčilo Vujičić**
Brdsko-planinsko područje i školovanje kadrova za rad u takvim prostorima 127
- 2.7. **Petar Nenić, Petar Dubljević**
Uloga TIO u primeni poljoprivredne tehnike 141
- 2.8. **Miroslav Jevremović, Dragan Golubović**
Doprinos zanatstva u razvoju privrede Srbije 146
- 2.9. **Rada Karanac, Željko Papić**
Timski rad i obrada podataka u školama u procesu samovrednovanja 152

2.10. Snežana Vuković	Upravljanje procesima vaspitanja i obrazovanja	159
2.11. Dragana Smiljanić	Razvijanje učeničkih sposobnosti pomoću planirane i organizovane nastave	168
2.12. Milan Sanader	Obrazovni standardi postignuća za nastavni predmet tehničko i informatičko obrazovanje u osnovnoj školi	176
2.13. Ljiljana Milić	Obrazovni sastav stanovništva Srbije	193
2.14. Slavica Jašić	Obrazovne potrebe direktora kao činilac upravljanja njihovim profesionalnim razvojem	200
2.15. Slavica Jašić, Vesna Kartal, Zoran Kostić	Didaktičke inovacije u trećem milenijumu	207
2.16. Žana Bojović	Doživotno učenje - okvir individualog usavršavanja nastavnika	213
2.17. Milorotka Simeunović	Doživotni profesionalni razvoj nastavnika	218
2.18. Milenko Kundačina	Elektronski pristup naučnim informacijama	226
2.19. Svetislav Marković	Bez istraživača nema istraživanja	232
2.20. Goran Bilandžija	Obrazovna tehnologija kao nužnost savremenog obrazovnog procesa	238
2.21. Sanja Stanisavljev, Nataša Đuričić, Željko Miladinović	Upravljanje znanjem u funkciji konkurentske prednosti	245
2.22. Branislav Filipović, Miloš Vujić, Milan Vujić	Postignuća akreditovanih programa agencije Filipović FB Soft	253
2.23. Vesna Stevanović, Mališa Stevanović	Spremnost visokoškolskih nastavnika za inovacije u radu pomoću IKT i e-učenja	258
2.24. Ljiljana Grujić	Učenje na daljinu u funkciji stručnog usavršavanja nastavnika	265
2.25. Milica Janković, Obrad Aničić	Nove tendencije u obrazovanju	270
2.26. Danijela Vasiljević	Učionice nekad i sad	276
III VISOKOŠKOLSKO BRAZOVANJE U OBLASTI INŽENJERSTVA		
3.1. Mirela Toth-Tascau	Quality Assurance of Medical Devices. Course of the Study Programme in Biomedical Engineering	284
3.2. Delia Bugariu, Mirela Toth-Tascau, Liviu Bereteu	Doctoral Studies in Total Knee Arthroplasty	288
3.3. Cristian Saftescu-Jescu, Mirela Toth-Tascau, Liviu Bereteu	Doctoral Studies in Stabilization and Arthroplasty of Lumbar Spine	293

3.4. Cosmina Vigaru	Acoustics and hearing prostheses	298
3.5. Stoia Dan Ioan	Fabrication of Medical Devices	302
3.6. Zoran Vosika, Miroslava Ristić	Primena HHSIM u nastavi biofizike - modeliranje aktivacije nervnog impulsa	306
3.7. Ivan Spasojević, Marko Popović, Zvonimir Jugović	Mogućnost primene CNC mašine za graviranje kao učila u nastavi mehatronike	313
3.8. Radomir Slavković, Nikola Bošković, Nedeljko Dučić	Primer funkcionisanja jednog mehatroničkog sistema u laboratoriji za mehatroniku na Tehničkom fakultetu	319
3.9. Snežana Radonjić, Jelena Baralić, Nedeljko Dučić	Novine u AutoCAD-u 2010	323
3.10. Igor Maričić, Dragan Golubović	Upotreba modula strukturne analize softverskog paketa CatiaV5R17 u obuci studenata	330
3.11. Marko Rosić, Miroslav Bjekić	Sadržaji iz oblasti el. mašina i elektromotornih pogona na fakultetima	336
3.12. Marko Rosić, Miroslav Bjekić	Tehničko rešenje korišćenja kontaktorske opreme za izvođenje laboratorijskih vežbi iz elektromotornih pogona	348
3.13. Miloš Božić, Miroslav Bjekić	Edukativni pano automatike primenjen u elektromotornim pogonima	354
3.14. Marko Vujičić, Miloš Božić, Miroslav Bjekić	SCADA sistem kontinualne regulacija nivoa vode korišćenjem PLC-a	360
3.15. Momčilo Vujičić, Saša Panić	Neželjeni efekti pri puštanju u rad inkadescentne sijalice i moguća rešenja	366
3.16. Slobodan Bjelić, Nenad Marković, Uroš Jakšić, Momčilo Vujičić	Informatička analiza rada elektroenergetskih sistema u visokom obrazovanju	372
3.17. Uroš Jakšić, Nenad Marković, Slobodan Bjelić	Modelovanje i upravljanje u energetskim sistemima na masters nivou	378
3.18. Petar Nikšić, Anđelija Mitrović	Izrada jednopolnih šema trafo stanica 35/10 kV primenom programa CorelDRAW	384
3.19. Momčilo Vujičić, Sanja Marković, Dejan Živković	Određivanje optimalne površine parking mesta primenom programskog paketa Microsoft Office Access-a	390
3.20. Dragan Golubović, Ivan Milićević	Upravljanje pomoću PC računara i obrazovanje	395
3.21. Savko Jekić, Dragan Golubović	Primena dobijenih rezultata ergonomskih istraživanja, statičkih antropometrijskih merenja dece predškolskog uzrasta pri projektovanju	411
3.22. Savko Jekić, Dragan Golubović	Primena dinamičkih, statičkih i korektivnih antropomera dece predškolskog uzrasta za dimenzionisanje „sigurnosnih zona“ oko ljuljaške i vtreške	418

IV IZAZOVI ZA TEHNIČKO I INFORMATIČKO OBRAZOVANJE

- 4.1. **Mirčeta Danilović**
Tehnika, obrazovna tehnologija i informatika u funkciji povećanja efikasnosti obrazovnog procesa i procesa učenja 426
- 4.2. **Milica Gerasimović, Ljiljana Stanojević, Alempije Veljović, Nataša Cvijović, Jelena Jakovljević**
Razvoj standarda zanimanja kao deo procesa razvoja programa obrazovanja za tehničara mehatronike 437
- 4.3. **Nataša Cvijović, Neda Nikolić, Alempije Veljović, Milica Gerasimović**
Podrška odnosa s javnošću popularizaciji obrazovanja u oblasti tehnike 442
- 4.4. **Dragana Bjekić, Snežana Dragičević**
Uloga nastave tehnike u razvoju energetski efikasnog ponašanja 447
- 4.5. **Anja Stojšin**
Nastava tehničkog obrazovanja za decu sa teškoćama u intelektualnom funkcionisanju 459
- 4.6. **Aleksandra Grujić-Jankuloski**
Tematsko planiranje u nastavi tehničkog i informatičkog obrazovanja 464
- 4.7. **Miroslav Paroškaj, Mitar Mitrović**
Primena IKT u osavremenjavanju i podizanju kvaliteta nastave tehničkog i informatičkog obrazovanja u osnovnoj školi 468
- 4.8. **Veljko Pavlović, Snežana Dragičević, Željko Papić**
Metodologija primene apleta i animacija u nastavi tehničkog i informatičkog obrazovanja 475
- 4.9. **Mara Šiljak, Mile Šiljak**
Postignuće i motivacija učenika osnovne škole u nastavi tehničkog obrazovanja 483
- 4.10. **Mara Šiljak, Mile Šiljak**
Motivacija i postignuća učenika sedmog i osmog razreda osnovne škole u nastavi iz osnova informatike i računarstva 489
- 4.11. **Siniša Minić, Dragan Kreculj, Miloš Vorkapić**
Elektronska interaktivna tabla u nastavi tehničkog i informatičkog obrazovanja 495
- 4.12. **Miodrag Nikolić, Grada Manojlović, Ivan Stojanović, Dejan Stojanović, Duško Jovanović**
Razvoj tehnologije upravljačke tehnike i izvođenje nastave tehničkih usmerenja 502
- 4.13. **Slobodan Aleksandrov, Predrag Simić, Milomir Mijatović**
Realizacija projektne nastave u oglednom profilu tehničar mehatronike 510
- 4.14. **Petar Francišković, Robert Kovač, Danilo Macanović, Milan Romić**
Oktopod studio – inovativno nastavno sredstvo 516
- 4.15. **Danilo Šešelj, Stanislav Stevuljević, Petko Andrić**
Interfejs – sistem veza sa računarom 523
- 4.16. **Nenad Jović**
Korišćenje informatičke tehnologije - preduslov kvalitetne nastave tehničkog i informatičkog obrazovanja 529
- 4.17. **Zoran Lapčević**
Konceptija kvalitetnog udžbenika za tehničko i informatičko obrazovanje 535

4.18. Marijana Bačanin	
Rimska arhitektura na području grada Niša	540
4.19. Milica Janković, Obrad Aničić	
Primena lasera u radnoj sredini i mere zaštite u sistemu kvaliteta	546
4.20. Danilo Mikić	
Modeliranje mašinskih elemenata i konstrukcija u obrazovanju primenom softverskog paketa CATIA	552
4.21. Dušan Kljajić	
Robotika u osnovnim školama	560
4.22. Dušan Kljajić	
Klub mladih tehničara mehatronike	565
4.23. Milanko Karličić	
Primer godišnjeg programa rada sekcije Raketno modelarstvo u OŠ	572

V INFORMACIONE TEHNOLOGIJE U NASTAVI

5.1. Branko Markoski, Sofija Hotomski, Natasa Đuričić, Sanja Stanisavljev, Zdravko Ivanković	
Korektnost programa	575
5.2. Branko Markoski, Zdravko Ivanković, Nikolić Milan, Sofija Hotomski	
Problemi u vođenju košarkaške statistike	581
5.3. Miroljub Ivanović, Uglješa Ivanović	
Uticaj indikatora upravljanja u sportu na predikciju potreba sportskih menadžera za primenom Interneta	586
5.4. Siniša Minić, Miloš Vorkapić, Dragan Kreculj	
Analiza i poboljšanje poslovnih aktivnosti upotrebom IT	592
5.5. Radislav Vulović, Miloš Papić, Aleksandar Damljanović	
Poslovne aplikacije i uslovi poslovanja	600
5.6. Ivana Krsmanović	
Powerpoint prezentacije u učenju engleskog kao stranog jezika	608
5.7. Marko Ćirović	
Zaštita računarskih sistema od virusa	615
5.8. Slobodan Petrović, Ljubica Diković	
Operativni sistem GNU/Linux	620
5.9. Olga Ristić, Vlade Urošević, Danijela Milošević	
Simuliranje algoritama i struktura podataka primenom MatrixPRO softvera	627
5.10. Darko Nešković, Gordana Marković, Branko Marković	
Softverski paket za učenje elemenata XML-a	633
5.11. Danijela Jovanović, Branko Marković	
Zaštita podataka na internetu primenom digitalnog sertifikata	639
5.12. Veljko Aleksić, Vesna Đokić, Momčilo Vujičić	
Korišćenje obrazovnog softvera i web sajtova u nastavi stranog jezika	647
5.13. Snežana Mijailović, Željko Papić	
Novi pristup nastavi računarstva i informatike u gimnaziji	653
5.14. Snežana Mijailović, Dragan Golubović	
Robotika u nastavi računarstva i informatike u gimnaziji	660
5.15. Marija Nikolić, Nataša Gojgić	
Obrazovanje u okruženju IKT-a	665

5.16. Gordana Marković	
Ciljevi i ishodi srednjoškolskog informatičkog obrazovanja	670
5.17. Goran Bilandžija	
Od igračke do računara	678
5.18. Ljiljana Djurović	
Programirani udžbenik	684
5.19. Daliborka Popović, Nataša Vuković	
Značaj elektronskog dnevnika za ostvarivanje uspješne komunikacije između porodice i škole	689
5.20. Slavica Dimitrijević	
Primena računara i tehnike u nastavi fizičkog vaspitanja u mlađim razredima osnovne škole	694
5.21. Miroslava Ristić	
Televizija u sistemu učenja i obuke na daljinu	700
5.22. Snežana Laketa	
Modelovanje WEB portala za rad sa nadarenim učenicima	709
5.23. Aca Đokić	
Primena IT u obrazovanju hendikepiranih lica	715
5.24. Aca Đokić, Lidija Đokić	
Primena IT u procesu izrade Internet aplikacije "Upis"	721
5.25. Nebojša Stanković, Gordana Marković	
Vizuelizacija sabiranja binarnih brojeva koriscenjem memorije	727
5.26. Ivan Ćuković, Branko Marković, Gordana Marković	
Multimedijalni paket za učenje HTML-a	733
5.27. Marija Blagojević	
Primena WEB Mining-a u obrazovanju	739
5.28. Dejan Radojević, Miodrag Nikolić, Ivan Stojanović	
Uloga interneta u procesu obrazovanja	743
5.29. Nebojsa Baralić, Vojislav Glavonjić	
Računar i Internet u stručnom usavršavanju zaposlenih u Koncern Farmakom MB "IK Guča" A. D. Guča	749
5.30. Ljiljana Božić, Radojka Krneta	
Kvalitet E-učenja u srednjem stručnom obrazovanju	755
5.31. Dragica Simović, Marija Ćukanović-Karavidić	
E-obrazovanje	761
5.32. Obrad Aničić, Biljana Barlovac	
Učenje na daljinu - E-obrazovanje	767
5.33. Obrad Aničić, Milica Janković	
Mogućnosti multimedijalnih tehnologija	773
5.34. Ivan Tomić	
Alati za kreiranje nastavnih materijala	779
5.35. Zoran Mitrašinović	
Komunikacija i kolaboracija u Moodle-u	787
5.36. Zoran Blagojević, Dragana Arsić, Milivoje Ćučilović	
QEDOC moduli za adaptivno učenje i test znanja u predmetu „Transportni sistemi“	793
5.37. Miloš Vujić, Bratislav Filipović	
Zavisnost od prekomernog korišćenja servisa interneta	799



BIOMEDICAL ENGINEERING STUDIES IN POLITEHNICA UNIVERSITY OF TIMISOARA

Mirela Toth-Tascau¹

Summary: *Healthcare reform in Romania needs specialists to discover, develop, promote and exploit innovative products and services that can help with physicians to improve quality of life and to meet the expectations and demands of patients. Medical Engineering Specialization - Bachelor program - is one of the newest specialties of the Faculty of Mechanical Engineering in politehnica University of Timisoara. Educational mission of "Medical Engineering" specialization is to train specialists with interdisciplinary knowledge, competitive nationally and internationally, with specific engineering and medical skills.*

Key words: *Bachelor Programme, Biomedical Engineering specialization, curriculum, interdisciplinary field*

STUDIJE BIOMEDICINSKOG INŽENJERSTVA NA POLITEHNIČKOM UNIVERZITETU U TEMIŠVARU

Rezime: *Reforma zdravstva u Rumuniji zahteva postojanje stručnjaka koji će otkriti, razviti, potpomagati i istraživati inovativne proizvode i usluge koji bi pomogli lekarima da poboljšaju kvalitet života i izađu u susret očekivanjima i zahtevima pacijenata. Specijalizacija u Medicinskom Inženjerstvu – program za sticanje diplome prvog stepena – jedan je od najnovijih osobnosti na Fakultetu za Mehaničko Inženjerstvo Politehničkog Univerzitea u Temišvaru. Obrazovna misija specijalističkih studija „Medicinskog Inženjerstva“ je upoznavanje stručnjaka sa znanjem iz raznih disciplina i sa posebnim inženjerskim i medicinskim veštinama.*

Ključne reči: *Program za dobijanje diplome prvog stepena, specijalizacija u Biomedicinskom Inženjerstvu, nastavni program, interdisciplinarno polje proučavanja*

1. INTRODUCTION

Biomedical Engineering is an interdisciplinary field in which the principles, laws, and techniques of engineering, physics, chemistry, and other physical sciences are applied to facilitate progress in medicine, biology, and other life sciences. Biomedical engineering

¹ Professor Ph.D. Mirela Toth-Tascau, Politehnica University of Timisoara, Faculty of Mechanical Engineering, Timisoara, Bd. Mihai Viteazu No 1, E-mail: mirela@cmpicsu.upt.ro

encompasses both engineering science and applied engineering in order to define and solve problems in medical research and clinical medicine for the improvement of health care. Biomedical engineers must have training in anatomy, physiology, and medicine, as well as in engineering.

Biomedical Engineering develops new equipments for investigation, therapy, monitoring and laboratory used in Biology and Medicine, as well as principles, methods and techniques underlying the operation of such equipments. Biomedical engineering creates functional models, medical equipments, implants, prostheses and orthoses, assistive devices, organ enhancers and artificial organs, medical robots. Engineering's new medical fields consist of medical robotics and telemedicine. Also, medical engineering involves not only the production of biomedical equipments, but also use these devices in terms of medical quality and safety both for patient and medical personnel.

The modern equipments and advanced techniques used in medical care institutions require qualified personnel able to manage with them: installation and utilization, assistance for many operations and procedures, development of standard performances, maintenance, etc [1]. Biomedical engineers require up-to-date knowledge of best practices for managing and maintaining medical equipment. Thus, companies and research institutes specialised in research, design, manufacturing and marketing of medical devices are interested in a highly trained, multidisciplinary qualified personnel.

On a national scale, in hospitals, private clinics, research and educational institutions, technical medical schools, or technical assistance and governmental organisms for medical instrumentation regulations and specifications, there is a major need for biomedical engineering specialists [1]. In order to respond to this demand, consistent educational programmes in biomedical engineering are needed.

A recent survey of the current trends and effectiveness of the educational process towards career oriented goals shows that the biomedical engineering professional education has to rely on the modern engineering curricula, yet to be focused on specific aspects of biomedical engineering. This approach corresponds also to the national goal of integration in the European academic and career-related policies and structures [1].

The evolving European Higher Education Area will substantially influence the development of medical and biological engineering and sciences. These developments will be beneficial to the biomedical engineering profession and to The society as a whole. The biomedical engineering community must grasp this opportunity through focused national and European actions and cooperation with the relevant bodies [2].

2. ROLE OF ARACIS AND ROMANIAN SCIENTIFIC SOCIETIES IN HIGHER EDUCATION

The Romanian Agency for Quality Assurance in Higher Education (ARACIS) was established in 2005 and is an autonomous public institution, of national interest, whose main mission is the external evaluation of the Romanian higher education's quality, at the level of study programmes, as well as from the institutional point of view [3].

ARACIS is a full member of the European Association for Quality Assurance in Higher Education – ENQA and is registered in the European Quality Assurance Register for

Higher Education - EQAR. The agency's strategy reflects the mission assumed by ARACIS in order to constantly assure and improve quality in the Romanian higher education. The Agency is carrying out its activity according to the best international practices, which are taken in its own Methodology and whose implementation is focused towards quality assurance and evaluation of the Romanian higher education, as part of the European Higher Education Area [3].

In the development of research and higher education, an important role is played by the Romanian scientific societies, such as: Romanian Society of Medical Engineering and Biological Technology and Romanian Society for Biomaterials.

Romanian Society of Medical Engineering and Biological Technology is involved both in promotion of biomedical engineering in Romania and in the education and training of the individuals engaged in Biomedical Engineering and science. As a technical, scientific and interdisciplinary organisation, the association has the following aims and objectives [4]:

- it participates in the development and implementation of the policy of stimulation of biomedical engineering in Romania;
- collaborates in the coordination of professional training of engineers and technicians in the field of biomedical engineering;
- stimulates the creative scientific initiative in the field of medical and biological engineering;
- stimulates international collaboration and cooperates with similar national and international associations for the development of biomedical science and technology.;
- participates in the improvement of the curricula for the education of those interested in biological and medical engineering.

Romanian Society for Biomaterials has the following main objectives [5]:

- to regularly review the dynamics of biomaterials used in Romania, to table the legislative and executive institutions, coordinate and / or to execute national programs and / or research topics related to procurement, testing, processing and use of biomaterials and biomaterials applications;
- to participate in the development of normative technical documents, standards and legislative proposals related to biomaterials and related areas of interest;
- to contribute to improving the training of its members in biomaterials and biomaterials applications;
- to facilitate a broad exchange of experience, knowledge and ideas both within the association, and between it and other national and international organizations.

In addition to these scientific societies, there are many research centres at national or university level that are involved in the development of the biomedical engineering education.

3. OBJECTIVES AND TOPICS OF THE BIOMEDICAL ENGINEERING STUDY PROGRAMME IN POLITEHNICA UNIVERSITY OF TIMISOARA

Biomedical engineers must have training in anatomy, physiology, and medicine, as well as in engineering. Anyone employed in the biomedical engineering field will need at the least a bachelor's degree in engineering. In addition to studying the required background courses of mathematics and physical and life sciences, a biomedical engineer will also need special coursework in the biomedical area.

The studies in Politehnica University of Timisoara are organized in “Bologna” paradigm and comprise all the three cycles: Bachelor, Master, and Doctorate. The duration of the bachelor university studies is 4 years for the fundamental field “Engineering Sciences”. The bachelor studies in Politehnica University of Timisoara are structured in two stages: Stage I, including study years I-II, and Stage II, including study years III–IV for the fundamental field “Engineering Sciences” [6].

Mechanical Engineering Faculty of Politehnica University of Timisoara has a rich portfolio of expertise, both for Bachelor and Master studies. One of the interdisciplinary fields, vanguard, offered by the Faculty of Mechanical Engineering those who opt for the engineering profession is Medical Engineering. Specialization Medical Engineering is one of the new specialities of the Faculty of Mechanical Engineering, in 2009 year having the third series of graduates.

In the nomenclature of Bachelor's degree areas, "Medical Engineering" specialization is part of the fundamental domain "Engineering Sciences", domain "Applied Engineering Sciences".

Educational mission of Medical Engineering Specialization is to train specialists with interdisciplinary knowledge, competitive nationally and internationally, with specific engineering and medical skills. Skills training considering cognitive, practical-applicative, and communication and relationships aspects are being structured as follows:

- general knowledge of specific engineering profession;
- modeling of biological systems and model implementation in medical investigation;
- conception, design, construction, operation and development of modern medical equipments;
- expertise, technical advice and service for the operation and development of medical equipments;
- conception, design, development and use of medical informatics applications;
- acquisition and processing of biomedical signals and images;
- conception, design, manufacture and testing of dental and orthopedic implants and prosthetic and orthoses elements;
- selection and use of biomaterials to manufacture the medical devices;
- quality assurance and maintenance of medical devices;
- implementation of modern medical equipments and management of medical entities.

The abilities and knowledge assessed by the students are presented in Table 1.

Table 1: Abilities and knowledge

Category	Abilities and knowledge
Fundamentals	Understanding and appliance of fundamental knowledge in mathematics, physics, chemistry, measurement techniques, material science, graphics, mechanical engineering, electrical and electronics engineering, applied informatics and automation
	Computer - aided design and application of specialized software
	Communication skills, team work, interdisciplinary cooperation and innovation
	Knowledge and appliance of fundamentals in legislation, economy, management, marketing and quality assurance
Domain	Knowledge from side disciplines, associated with Medical Engineering (engineering issues, functional anatomy and physiology, biochemistry)
	Biological systems modelling, analysis of biomechanical structures and model implementation in medical investigations (biological systems modelling, biomaterials, biomechanics)

	Design, programming, manufacturing, optimization, testing, using and maintenance of medical apparatus and equipments (assisted design, design elements, materials used in medical applications, optic equipments, medical apparatus/equipments, reliability and ergonomics)
	Hardware and software control of medical equipments, conception, developing and utilization of medical informatics (programming, medical informatics, medical data basis, expert systems, artificial intelligence, medical electronics)
Specialization	Signals and medical image processing (image acquisition and processing, investigation techniques, medical imaging techniques and equipments)
	Conception and fabrication of implants, prostheses and orthoses elements (dental, maxillofacial and orthopedic implants, stabilization and substitution elements, prostheses, orthoses, medical robotics).

Every semester, 14 weeks are designated essentially to conveying knowledge and training skills and 4 weeks are exclusively allocated to assessment of knowledge and skills.

The total student workload per semester is transposed into credit points so that, at the level of disciplines planned for the respective semester, in compliance with the regulations defined and promoted by the European Union on, it would sum up to 30 credits.

After a common-core courses for two years, students can opt for elective and packages of elective courses according to their specialisation. Individual Medical Engineering courses are presented in Table 2.

Table 2. Disciplines in 3rd and 4th years of study

III Year	
Compulsory	Elective - independent
<ul style="list-style-type: none"> - Medical electronics - Computer aided design - Elements of fine mechanics - Manufacturing of Medical devices - Acoustics and hearing prostheses - Biomechanics - Medical optics and optical equipments - Management - Marketing - Student practice 	<ul style="list-style-type: none"> - Composite materials for medical applications / Sinterized materials for medical applications - Sensors and sensorial systems / Biosignals and biosignal processing - Medical informatics / Informatic systems in diagnosis - Image acquisition and processing / Acquisition systems, interfaces and virtual instrumentation
IV Year	
Elective - independent	Elective - package
<ul style="list-style-type: none"> - Devices and equipments for medical investigation / Equipments for laboratory tests - Medical robotics / Dental and orthopaedic implantology - Numerical analysis of biomechanical structures / Finite element method - Apparatus and equipments for therapy / Medical instruments / Surgical unit - Ortheses and prostheses / Rehabilitation and prosthetic engineering - Techniques and equipments for medical imaging / Biometric investigation techniques / Advanced techniques in medicine - Databases and expert systems for medical applications / Software engineering in medical informatics 	<ul style="list-style-type: none"> - Reliability of medical equipments - Quality assurance of medical devices - Mathematical statistics and experimental data processing - Ergonomics of medical devices - Logistics of medical departments - Quality management of testing laboratories - Applied statistics in medical engineering - Terrotechnics of medical devices

Specialized subjects are taught by professors from the Politehnica University of Timisoara, having experience and outstanding results in Medical Engineering. Student education is supplemented with medical nature subjects (*Anatomy and physiology, Biochemistry, Tissue engineering, Surgical techniques of implantation*), taught by professors from the University of Medicine and Pharmacy "Victor Babes" Timisoara.

Speciality practice of students is conducted in hospitals, based on concluded agreements (Emergency County Hospital Timisoara - I Orthopaedic Clinic, Military Emergency Hospital Timisoara).

Students in Medical Engineering Programme benefit by scholarships for studies or diploma projects and to participate in specialized intensive courses in various universities abroad.

It is necessary to pass all courses mentioned above for obtaining a certificate on Medical Engineering study. Moreover, it is necessary to pass the Medical Engineering Diploma Thesis.

The graduate is awarded the Bachelor of Medical Engineering (BME) degree and thus he becomes a MEDICAL BIOENGINEER.

Job titles can vary depending on the exact nature of the work. Work activities vary, depending on where the graduates work and the seniority of the post [7]:

- using computer software and mathematical models to design, develop and test new materials, devices and equipment;
- conducting research to solve clinical problems using a variety of means to collate the necessary information, including questionnaires, interviews and group conferences;
- liaising closely with other medical professionals, such as doctors and therapists as well as with end-users;
- discussing and solving problems with manufacturing, quality, purchasing and marketing departments;
- dealing with technical queries from hospitals and giving advice on new equipments;
- testing and maintaining clinical equipments;
- training technical or clinical staff;
- keeping up to date with new developments in the field, nationally and internationally.

4. CONCLUSIONS

Healthcare reform in our country needs specialists to discover, develop, promote and exploit innovative products and services that can help with physicians to improve quality of life and to meet the expectations and demands of patients. Modern medical equipments enjoy a spectacular progress that is not possible without specialists in Medical Engineering.

Bioengineering and biotechnology are exploding - the number of career opportunities is expected to increase twice as fast as for other science and engineering fields over the next decade. Bioengineers and biotechnologists have enormous potential to meet employment needs ranging from traditional careers in science and engineering through a host of alternative career pathways [8].

Some biomedical engineers also have advanced training in other fields. For example, many biomedical engineers also have an Master or Doctoral degree, thereby combining an understanding of advanced technology with direct patient care or clinical research.

5. REFERENCES

- [1] R.V. Ciupa, Biomedical Engineering Education in Romania. Biomedical Engineering Education in Europe – Status Reports, <http://www.biomedea.org/documents.htm>, BIOMEDEA, 2005
- [2] <http://www.biomedea.org/biomedea.htm>
- [3] <http://www.aracis.ro>
- [4] <http://www.snimtb.ro>
- [5] <http://www.srb.ro>
- [6] http://www.upt.ro/english/pdf/RODPI_UPT_2008_en.pdf
- [7] http://www.prospects.ac.uk/p/types_of_job/biomedical_engineer_job_description.jsp
- [8] G. Madhavan, B. Oakley, L. Kun (Eds.), *Career Development in Bioengineering and Biotechnology*, IFMBE Series: Series in Biomedical Engineering, 2009.



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 371.2.:621(043.3)

Uvodni referat

**PRESENTATION OF PHD EDUCATIONAL PROGRAM AT THE
POLITECNICO DI TORINO, WITHIN THE BOLOGNA
AGREEMENT PERSPECTIVE AND WITH PARTICULAR
INTEREST TO THE DEPARTMENT OF MECHANICS**

Giovanni Belingardi¹, Miroslav Demić², Jovan Obradović³

Summary: *A doctorate research program at Politecnico di Torino is a three-year course, aiming at giving a high level of specialization and the methodological instruments to PhD students. The program is developed according to the reform of Italian University System, implementing the decisions taken by EU Ministers in Bologna in 1998. This paper is presenting the general information about doctorate course at above mentioned university, admission procedure, entrance examination, obligations of doctorate students and possibilities to get scholarship and European Doctorate. The structure of PhD studies at the Department of Mechanics with main educational goals, course curricula, leading of PhD students by tutors, research activities, projects and groups are also described. Finally a brief review of laboratories which are used by PhD students in daily research activities in order to complete their dissertation is given.*

Key words: *PhD studies, Politecnico di Torino, research activities.*

**PRIKAZ OBRAZOVNOG PROGRAMA DOKTORSKIH STUDIJA
NA POLITEHNICI U TORINU, BAZIRANIH NA BOLONJSKOJ
DEKLARACIJI, SA POSEBNIM OSVRTOM NA DEPARTMAN ZA
MAŠINSTVO**

Rezime: *Doktorske studije na Politehničkom fakultetu iz Torina odvijaju se u okviru trogodišnjeg kursa, koji ima cilj da pruži visok nivo specijalizacije i istraživačkog razvoja doktorantima. Program je razvijen na osnovu reforme Italijanskog Univerzitetskog sistema, koja primenjuje odluke usvojene od strane ministare Evropske Unije u Bolonji 1998. godine. Ovaj rad predstavlja osnovne informacije o doktorskim studijama prethodno navedenog univerziteta, opisujući kompletnu proceduru upisa, prijemnog ispita, obaveza doktoranata, kao i mogućnosti dobijanja stipendije i Evropske doktorske titule. Objasnjena je i organizaciona struktura doktorski studija na Departmanu za mašinstvo sa glavnim obrazovnim ciljevima, oblastima rada, saradnja doktoranta i mentora, istraživačke aktivnosti koje studenti doktorskih studija obavljaju, kratak pregled projekata i naučno*

¹ Prof. dr Giovanni Belingardi, Politecnico di Torino, Italy, E-mail: giovanni.belingardi@polito.it

² Prof. dr Miroslav Demić, Faculty of Mechanical Engineering, Kragujevac, E-mail: demic@kg.ac.rs

³ Jovan Obradović, dipl. ing., Politecnico di Torino, Italy, E-mail: jovan.obradovic@polito.it

istraživačkih timova. Takođe, predstavljen je i kratak opis laboratorija

Ključne reči: doktorske studije, Politehnički fakultet iz Torina, istraživačke aktivnosti

1. INTRODUCTION

The Politecnico di Torino is the one of the most prestigious institutes in technical and scientific field in Italy; it is located in Turin, the capital of Piedmont Region. Thanks to its geographical location, the Politecnico is at the center of the principal industrial European systems and it is very important factor for industrial, technological and social modernization. The year 2009 is marked as the 150th anniversary of Politecnico di Torino foundation and its long-standing tradition has been the basis for the reputation it enjoys today as one of the leading technical universities in Europe and throughout the world. In fact according to the Jiao Tong University's league table, it holds the 7th place in Europe for engineering studies, and is first in Italy for internationalization and for technical studies according to league tables compiled by Vision and Censis.

In order to organize and manage its didactic activities, the Politecnico has 5 Faculties (3 of Engineering and 2 of Architecture) and the Scuola di Dottorato (PhD School). There are 18 Departments that manage one or more research fields, promote and coordinate research activities and organize research activities for external bodies. There are about 28000 students enrolled every year, of which about 3500 are new enrollments. Students are studying mainly in the Torino campuses but also in other 5 campuses, located all over the Piedmont. About 700 are PhD students, more than 240 new PhD students every year.

The main educational activities are coordinated according to the reform of Italian University System. This reform has introduced some important innovations in the organization of the academic degrees, implementing the decisions taken by EU Ministers in Bologna in 1998. The new system can be illustrated as follows:

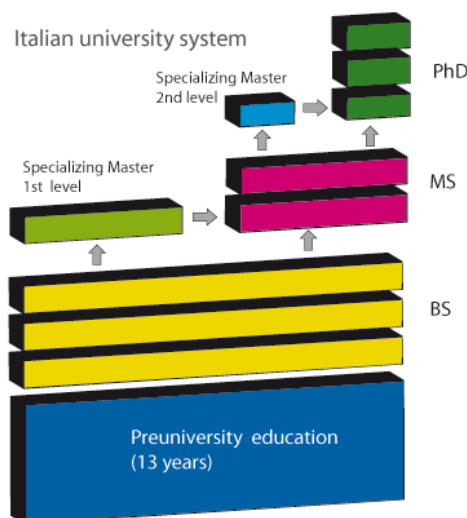


Figure 1: Italian university system

- ❑ The first cycle (Laurea) has 3-year duration for a total of 180 ECTS. It leads to a Bachelor of Science equivalent degree (UK);
- ❑ The second cycle (Laurea Specialistica or Laurea Magistrale) has 2-year duration for a total of 120 ECTS. It leads to a Master of Science equivalent degree (UK);
- ❑ The third cycle (Dottorato) has 3-year duration for a total of 180 ECTS. It leads to a PhD equivalent degree;
- ❑ After the first cycle, the Italian system provides a 1-year course (minimum of 60 ECTS) leading to a 1st level Specializing Master;
- ❑ After the second cycle, the Italian system provides a 1-year course (minimum of 60 ECTS) leading to a 2nd level Specializing Master.

The university reform has introduced the system of university credits (ECTS) for the first time in Italy. The principal objectives have been to make studies more conscious of the student effort, to reduce the gap between the official and real length of courses as well as to lower the drop-out rate. The main characteristics of the system are as follows:

- ❑ The credits represent the student's total workload (class time, individual study, exam preparation, practical work etc.) and one credit is equivalent to 25 hours. The average full-time workload for one academic year is 60 credits which is equivalent to 1500 hours. Universities may opt for an increase or decrease in this total workload of a maximum 20% (1200-1800 hours), but they must justify this change.
- ❑ The amount of time reserved for individual learning or other individual educational and training activities must not be lower than 50%, except for the courses that include practical or laboratory work.
- ❑ Credits are earned once the student has passed the assessment for each course or activity.
- ❑ The total or partial recognition of credits obtained by students wishing to continue their studies in a different degree programme or different institution is at the discretion of the educational authority, in accordance with the criteria and procedures of the university teaching regulations.
- ❑ The teaching regulations of each university can provide for regular reassessment of credit allocation and indicate the minimum number of credits that must be achieved within a fixed period of time (in the case of full or part-time studies).
- ❑ Universities can give credits for professional skills and experience, according to the regulations, as well as other skills and knowledge acquired in post-secondary level courses that have been set up and taught in collaboration with the university.

2. DOCTORATE STUDIES AT DEPARTMENT OF MECHANICS AT POLITECNICO DI TORINO

Doctorate studies at Politecnico di Torino are completely organized by PhD school (Scuola di Dottorato) and divided into 4 main discipline areas: Civil engineering and architecture area, Information and communication technology area, Industrial engineering area and Base science area that includes Physics, Chemistry and Mathematics. All these discipline areas consist of 18 particular doctorate courses such as mechanical engineering, electronic engineering, energetic engineering, aerospace engineering etc. A PhD lasts three academic years and at the end the candidate is appointed with the title of Doctor of Research.

The Department of Mechanics (DIMEC) promotes and develops its educational and research activities in the traditional fields of mechanics, such as automotive and railway

engineering, robotics and industrial machinery of different kinds as well as in edge topics such as biomedical and aerospace applications, new materials and micro-nanotechnologies. Furthermore, it is concerned about the basic research on the related methodological aspects.

The strong relationship with the automotive and aerospace sectors, that is also a consequence of its geographical position, are the result of a deeply-rooted and multicultural tradition, which has been capable of exporting its knowledge and skills in seeking and proposing advanced solutions in several industrial fields. Research is oriented both to the solution of practical problems and to the correct definition of basic theoretical aspects.

Doctorate programs at Department of Mechanics are organized in following three disciplines:

- Mechanics
- Mechatronics
- Biomedical Engineering

The educational goal of the PhD program in Mechanics is to train professionals able to cope with the analysis, functional and structural design and control of devices and complex mechanical systems through the development of theoretical and experimental activities in the research sectors of the mechanics. Training is oriented towards both academic and industrial openings with particular attention toward research and development activities for innovative products and processes.

The procedure for admission and the equivalence evaluation of the university diploma earned by foreign country applicants are first important requirements that students have to fulfill. Participation in the competitive examination for admission to the Doctorate courses at Department of Mechanics is open to candidates who are in possession of the Italian “laurea magistrale” or of an equivalent master of science-level degree obtained from a foreign university. The number of foreign PhD students at Politecnico di Torino and at Department of Mechanics is significant. On the following figure we can see the number of international students enrolled in PhD school in the last seven years.

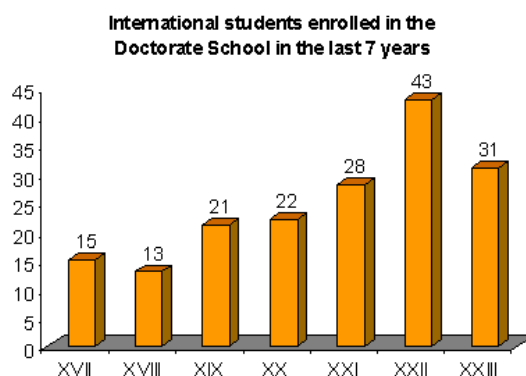


Figure 2: Number of international students enrolled in doctorate studies at the Politecnico

Candidates, who have obtained a Master's Degree abroad and have a Rector's decree of declaration of degree equivalence issued by an Italian university, have to send this document to the Doctorate School of the Politecnico di Torino at application.

Candidates who have obtained a master of science degree abroad, which has not yet been declared equivalent from an Italian university, have to send the programs of all taken and passed exams at their home university at application.

Other important documents that applicants have to pass through are: CV, copy of Bachelor and Master of Science degrees with relevant scores of exams and final grades, abstract of Master of Science thesis, short report on scientific interests and reasons for applying, short research project proposal, documentary evidence of competence in English (or Italian) language, recommendation letters (maximum 2) written by professors of Italian or foreign universities and any other document that may be useful to support the application (awards, professional activities, publications, etc.).

The entrance examination to the doctorate course at the Politecnico di Torino consists of the evaluation of the candidate's educational and scientific background and of his research project proposal. Each year there is a limited number of applications accepted for the Doctorate School, these are subdivided into two groups: one of regular positions reserved to students with scholarship (about 40% of the total), and a number of supernumerary positions (without scholarship) divided between departments and reserved to:

- EU and non-EU citizens with a scholarship subsidized by their home university, Government or national and international public institutions
- Non-EU citizens in the framework of international agreements activated by the Politecnico di Torino.

At the discretion of Academic Board of each Doctorate course, the oral test could include an evaluation of the applicant's knowledge of one or more foreign languages.

For the assessment of applications, the Boards of Examiners have 100 points that will be distributed – at their discretion – among the categories Education, Research and Additional Qualifications, as detailed below:

Education

- Final score of both Bachelor's and Master's degrees, together with transcripts of all taken exams and obtained marks, during both the Bachelor's and the Master's degree programs;
- Abstract of Master's degree thesis;
- Any other educational qualification obtained by the applicant.

Research

- Report in which the applicant details scientific interests and motivations for applying;
- Research project proposal on one of the thematic subjects the existing research groups of the chosen Doctorate Course are focusing on, or alternatively, on the research themes of the IIT (Italian Institute of Technology) Project;
- Any publication or scientific qualification obtained by the applicant.

Additional Qualifications (not compulsory)

- TOEFL, IELTS, PET (or equivalents) with a score equivalent or higher than those requested to apply for the Doctorate;
- GRE (General Test or Subject Test related to the chosen Doctorate), GMAT test scores or equivalents;
- Awards;

- ❑ Professional experience;
- ❑ Recommendation letters by professors, scientists or researchers of either Italian or foreign institutions;
- ❑ Any other qualification that the applicant considers a possible support to his/her application.

A special Board of Examiners for the applicant's evaluation and for the admission decision is appointed for each of the different doctorate courses. It is staffed by three members, chosen among the full-time faculty members in the relevant area of study. Board members can be flanked by up to two experts of clear repute, whether Italian or foreign, from public and private universities and research organizations.

As a result of the evaluation procedure the Board of Examiners draws up the ranking on the basis of the comparative evaluation of the candidates. Candidates shall be admitted to the chosen Doctorate on the basis of their standing until all the available positions, with and without scholarship, have been filled. **The scholarships** are awarded according to the ranking, based on the comparative evaluation by the Boards of Examiners. Eventually not reserved positions still available at the end of enrolment on account of their not having been awarded, can be redistributed without scholarship among foreign candidates selected on the basis of submitted titles and their place in the final ranking.

Educational and research activities and course curricula are presenting the bases of the doctoral training of candidates. Every PhD student is under an obligation to attend the Doctorate program throughout the established three-year period and to acquire 180 credits in total (60 per academic year). An educational plan is defined for each student with the minimal value of 45 credits, usually obtained attending mainly third level (PhD) courses but also some second (Master of Science) level courses. Moreover, credits can be obtained attending courses or seminars or carrying out activities research in other Universities or Institutes, in Italy and abroad. During the three-year period, each student will perform an original research activity in the chosen curricular area with the assistance of a tutor. Such activity involves a share of the total undertaking varying from 60% to 75%.

The main PhD research areas at Department of Mechanics are:

- ❑ Dynamics and control of mechanical systems;
- ❑ Micromechanical devices and Microsystems;
- ❑ Automated machinery and robotics;
- ❑ Fluid mechanical systems;
- ❑ Tribology;
- ❑ Vibroacoustic;
- ❑ Theoretical-experimental analysis methods for mechanical design;
- ❑ Mechanical machine, structure and system modelling methods;
- ❑ Behaviour of materials for mechanical structures;
- ❑ Non destructive diagnostics and testing methods;
- ❑ Design and construction of vehicles, machineries and systems.

Training can also include active learning activities, taking part in teaching support activities in the fields of Applied Mechanics and Machine Design and Construction. Students are also encouraged to participate to national and international conferences.

In order to obtain the title of Doctor of Research the knowledge of the English language is required. This knowledge, entailing the acquisition of 5 specific credits, must be certified

either by the IELTS Certificate with scores 5.0 or by PET certificate with at least pass with merit evaluation or by other equivalent, or higher, certificates. Foreign students must include in their curriculum an Italian language course or submit a certificate attesting their knowledge of the Italian language, released by the Linguistic Centre of the Politecnico.

Research projects at the Department of Mechanics are covering wide number of disciplines. PhD students become members of research groups which are working on a lot of industrial and university projects. So the projects, in which students are involved at the Department of Mechanics, whether oriented towards solving application problems or dealing with theoretical aspects and basic methods, addresses the following areas:

Design of mechanical systems and components: Reliability, fatigue of materials and mechanical structures, test methods and experimental mechanics, functional and structural design, rotor dynamic, noise and vibration, active vibration control, tribology.

Design of automated mechanical, robotic and mechatronic systems: Fluid automation, control of mechanical systems, magnetic bearings, mechanical microsystems, servosystems, automated space systems, hydraulic and pneumatic systems, robotics.

Ground vehicle design: Reliability, comfort and vehicle dynamics, stability, functional and structural design, safety, structures and body shells, powertrain, servosystems.

Industrial bioengineering: Orthopedic and dental biomechanics, cardiocirculatory biomechanics, cellular mechanics, biomolecular mechanics, tissue engineering,

At the end of each academic year, doctorate students submit to the Academic Board a detailed report on the performed educational and research activities. Based on the evaluation of the credits acquired by the student and of the quality of his research activity, the Academic Board decides the admission to the following year or to the final examination, depending on whether the student is a first, second or third year student. A negative evaluation of the Academic Board - at the end or during the academic year - entails the loss of the right to participate in the Doctorate courses and the obligation to refund the received scholarship grant, if any, for the current year.

Third year doctorate students are entitled to take the final examination only if they have acquired all the specified credits. Otherwise, the Academic Board can grant a one-year extension, without scholarship.

A doctorate student may attend training or theoretical courses at other universities, research institutes, centers and laboratories, in Italy and abroad. In the following figure we can see the mobility of PhD students and the countries with which Politecnico di Torino has student exchange projects and collaboration activities.

Each doctorate student is allowed to spend from six to up eighteen months abroad during his three year PhD courses and is encouraged to spend at least six months.

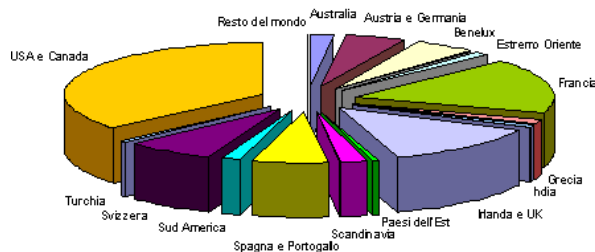


Figure 3: Mobility of PhD students

The procedure for the attainment of the title of Research Doctor is explained in following. Admission to the final exam is allowed to third year students having all the necessary qualifications required in the regulations, particularly:

- 180 credits distributed as envisaged by the plan of studies, the 5 specific credits for the knowledge of English compulsorily included;
- A positive evaluation of the dissertation from the Academic Board.

The final evaluation prior to the granting of the Title is entrusted to a special Board of Examiners staffed by three members, selected from among the full-time faculty members and researchers and specifically qualified in the relative reference sectors. At least two members must serve on the faculty of Italian or foreign universities not involved in that particular Doctorate. The Board of Examiners can be flanked by up to two experts of clear repute, belonging to university institutions or public and private, national or foreign, research organizations. In the event of co-directed thesis agreements or international joint doctorates, the Board is staffed according to those agreements.

The Title of 'Doctor of Research' is obtained by passing the final examination, which can be taken only twice. Generally the final dissertation is written in English.

The European Doctorate is an award of an individual European university, made in accordance with the criteria set out by the Confederation of European Union Rectors' Conferences, it will be conferred if the following conditions have been met:

- Favorable reports must be produced by at least two professors from two universities in two separate European countries other than Italy,
- At least one member of Committee must be from a higher education institution in a European country other than Italy,
- The Presentation of the Doctoral Thesis must be partly made in the official language of an European country, other than Italian,
- Doctorate student must have spent at least 3 months in another European country as part of the preparation stage of their Doctoral Thesis.

The work in laboratories is very important part of PhD education, and it is nearly impossible to get the PhD degree without the presentation of concrete results got in laboratory environment. Department of Mechanics Laboratories are widespread in several campuses in the Piedmont region, where labs are established not only for educational activities but also for research activities. The Department of Mechanics is currently implementing a **UNI EN ISO 9001** quality system for its laboratories to ensure that all processes are carried out according to uniform, consistent and controlled procedures

complying with the reference standards. The laboratory mission is to provide faculty members and researchers with the personnel, test rigs, machinery, instruments and equipments needed for research, teaching, thesis work and third-party testing. One of the most modern labs of the Department of Mechanics is situated in the Vercelli campus and here we will illustrate its main equipments and test machines. The **Reliability and Safety Laboratory** contains experimental equipments for testing materials and structures. Besides the standard equipment (one electromechanical universal testing machine and one hydraulic universal testing machine) it has machines for impact and high strain-rate testing (Hopkinson bar, drop tower, medium speed loading apparatus), for non-standard testing (hydrostatic, combined loading, bending, torsion, shear loading...) and fatigue (rotating bending, strain controlled fatigue loading). It is also possible to perform strain measurements by means of extensometers, strain gages and other techniques, and dynamic measurements by means of various data acquisition systems and different transducers (for load, displacement, acceleration...).

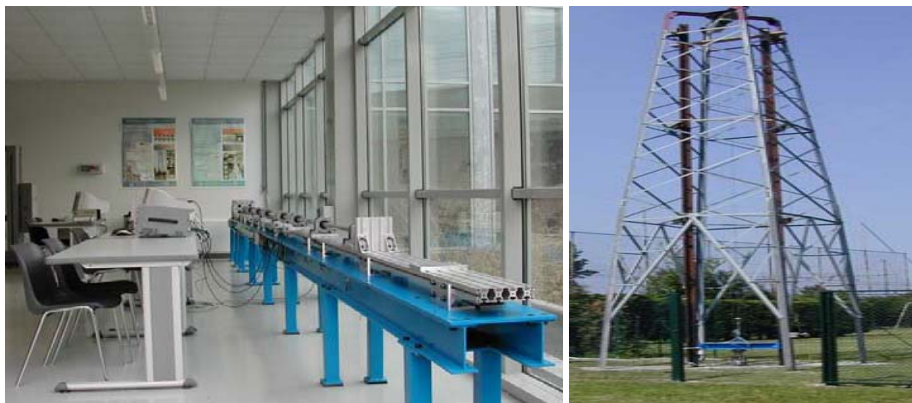


Figure 4: Hopkinson bar and drop tower situated in Vercelli

3. CONCLUSIONS

The PhD activity at Department of Mechanics of the Politecnico di Torino is addressed to students whose main interest is the high level research and it aims at preparing them to be employed at Universities, public corporations and private enterprises equipped with research departments and institutes.

The world wide recognised diploma is giving very good opportunity for jobs also outside of Italy. One of the very important aspects of PhD studies is the contact and cooperation possibilities with companies (on a national and/or international basis) during the development of projects. This is also evidencing leadership and stimulating organizational characteristics of the future Doctors, as this cooperation is mainly based on team work.

The main aim of the PhD course is to develop professional figures that are trained in basic and applied research oriented to academic but also to industrial world (the latter devoted to innovation of products and production processes), that are also able to work in highly interdisciplinary context and in the field of the most innovative technologies, and that will be part of a new management, sensitive and attentive to research goals and issues.

4. REFERENCES

- [1] <http://www.polito.it/>
- [2] <http://www.dimec.polito.it/>
- [3] <http://www.vercelli.polito.it/>
- [4] <http://www.eua.be/>
- [5] http://didattica.polito.it/scudo/pdf/nuovo_regolamento_scuola_dottorato.pdf
- [6] <http://international.polito.it/it/>



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 378.014.3(498)

Uvodni referat

DYNAMICS OF ROMANIAN HIGH SCHOOL EDUCATIONAL PROCESS AND EVALUATION METHODS USING VIRTUAL INSTRUMENTS

Carol Zoller¹, Predrag Dašić², Dobra Remus³

Summary: *The paper presents the development of Bachelor's and Master's studies in Romania and especially in the University of Petrosani during the last years, before and after implementing Bologna's recommendations. Short history of the faculty, development of Bachelor's and Master's studies and the faculty itself is presented. Dynamics of students' number at the faculty shows changes in choosing study field and programs. Dynamics of Bachelor and Master Studies are presented and considered. Some possibilities to simulate representative data and a possibility to develop and to implement a virtual analyzer, as an electronic instrument, for detecting, in real time, the quality of the educational process by taking into account only some data like the presence and examination marks from specific exams and notations, in high schools, universities is presented as well.*

Key Words: *Bologna process, Bachelor's studies, Master studies, Virtual test method*

DINAMIKA OBRAZOVNOG PROCESA RUMUNSKIH VISOKIH ŠKOLA I METODE EVALUACIJE UZ POMOĆ VIRTUALNIH INSTRUMENTATA

Rezime: *Ovaj rad prikazuje razvoj diplomskih i masters studija u Rumuniji, a naročito na univerzitetu Petrosani tokom poslednjih godina, pre i posle implementacije bolonjskih preporuka. Kratka istorija fakulteta, razvoj diplomskih i masters studija kao i sam fakultet su predstavljeni. Dinamika broja studenata na fakultetu prikazuje promene u odabiru oblasti studija i programa. Dinamika diplomskih i masters studija je predstavljena i razmotrena. Pojedine mogućnosti za simulaciju reprezentativnih podataka i mogućnost razvoja i implementacije virtualnog analizatora, kao elektronskog instrumenta za detektovanje kvaliteta procesa obrazovanja u pravo vreme, uzimajući u obzir samo pojedine podatke kao što su prisustvo i ocene sa pojedinih ispita i notacija u visokim školama i na univerzitetima, su takodje predstavljene.*

Ključne reči: *bolonjski proces, diplomske studije, masters studije, metod virtualnog testiranja.*

¹ Carol Zoller, University of Petrosani, Electric and energetic department,
e-mail: zoller_carol@yahoo.com

² Predrag Dašić, SaTCIP ltd., 36610 Vrnjačka Banja, SERBIA, e-mail: dasicp@yahoo.com

³ Dobra Remus, University of Petrosani, Electric and Energetic Department, email: dobra@upet.ro

1. ROMANIAN HIGH SCHOOL EVOLUTION IN THE BOLOGNA PROCESS CONTEXT

Bologna process is a compatibility process of higher education systems in European countries. The Bologna process started in 1988, to celebrate the 900th anniversary of the University of Bologna. It was adopted as a political instrument by some EU Nation States in 1998 when there was a considerable concern over the economically unsustainable, grossly inefficient higher education systems in Europe. Historical actions in Bologna process is given in the table 1 [6]. The Bologna process of three cycles of Higher Education has received widespread approval across 48 nation states now (figure 1) [6].

Bologna Declaration (1999), signed by Ministers of Education in European countries, among which Romania foresees the creation of European Higher Education Area until 2010. Bologna Declaration is supported and promoted by the European Universities Association, the other Continental or Regional Associations of Universities in Europe. To ensure cooperation and harmonization of University studies conducted differently.

Table 1. Historical actions in Bologna process

Year	Title	Description
1987	Erasmus Programme	Established education programme from European Community
1988	Magna Charta Universitatum	Which originated from the University of Bologna to celebrate the 900th anniversary of that university, the oldest in Europe [14]. The charter simply called for an open, transparent, European HE system.
1995	Socrates Programme	Established education programme by European Community
1998	Sorbonne Declaration	This covered the harmonisation of European Higher Education, and was signed by France, Italy, Germany and the UK [9].
1999	Bologna Declaration	Most people think this was the start of the process because at that time the Declaration was signed by 29 nation states [11, 12]. Declaration on the European space for higher education.
2001	Prague Summit	This reaffirmed Bologna, and the Commission 'appreciated' role of the European Universities Association, which is the association of Rectors of European Universities (in the UK the equivalent body are the Universities UK, known as UUK) [15]. Towards the European Higher Education Area.
2003	Berlin Summit	This included the role of quality assurance in the Bologna process. It officially adopted the two-cycle degree process, and included the recognition of degrees and periods of study as defined by the European Credit Transfer System (ECTS) [8]. Realising the European Higher Education Area".
2005	Bergen Summit	This reaffirmed Berlin and added a third cycle of degrees which are exclusively PhDs. It did not embrace EngDs etc, known as the 'professional doctorates'. In Europe there are no equivalents of the UK's 'professional doctorates', and their place in the Bologna process is still undecided. Bergen also included the notion of the 'Integration of the European Higher Education Area and the European Research Area', and placed the Bologna Process as the 'instrument to achieve the integration of the EHEA and the ERA' [8, 12]. The European Higher Education Area – Achieving the Goals.

2005	Glasgow Declaration	This was largely concerned with 'refocusing the Bologna process midway to 2010'. Its banner headline was 'Strong universities for a stronger Europe', based on 'the knowledge society through higher education and research'. The manipulation of the Bologna process was thus to enhance research and innovation within Europe [13].
2007	London Summit	The UK held the presidency, Communiqué contained the statement by Bill Rammell (Minister for Higher Education) : „engage with Bologna- follow Imperial's lead” [10]. Towards the European Higher Education Area: responding to challenges in a globalised world.
2009	Final Bologna conference	The "final" Bologna conference will be hosted by the BENELUX states [7].
2009	Leuven	Conference of European Ministers Responsible for Higher Education.

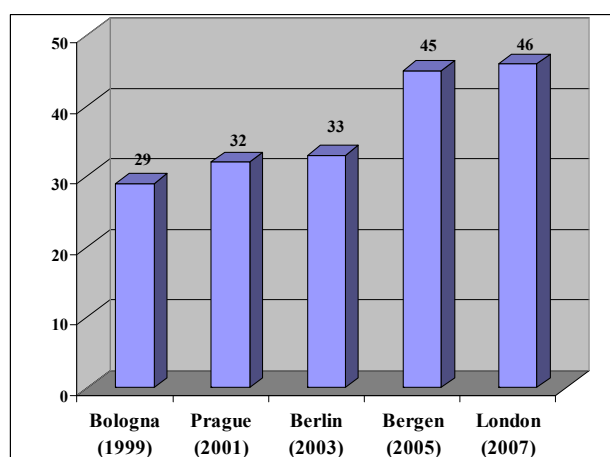


Figure 1. Number of countries in the Bologna Process

European countries have, by including the recognition of diplomas and qualifications, established some general goals whose common benchmarks are:

- Quality Assurance;
- Adopted scheme based on two cycles;
- Promoting student mobility, academic and administrative staff;
- Implementing a credit system;
- Recognition of diplomas: adopting a system of readable and comparable degrees;
- Promoting the European dimension in education higher.

EU and associated countries, noting that European higher education is much less competitive in relation to the North American, are engaged in radical changes following the objectives of the Bologna Declaration, adopted in 1999, including Romania. Academy in the UK is currently debating on "White Paper" the Government proposed in 2003 and entitled "The future of higher education", and Austria, Denmark, Netherlands and Spain have adopted in 2001 or 2002 the laws that advance changes in management systems and functioning of the universities.

The figure 2 shows the development of the students' number enrolled in higher education in Romania showing that their number is constantly increasing, indicating an upward trend of

the need for professionalism. If in the 90's their number was about two hundred thousand, in 2009 their number reached almost one million.

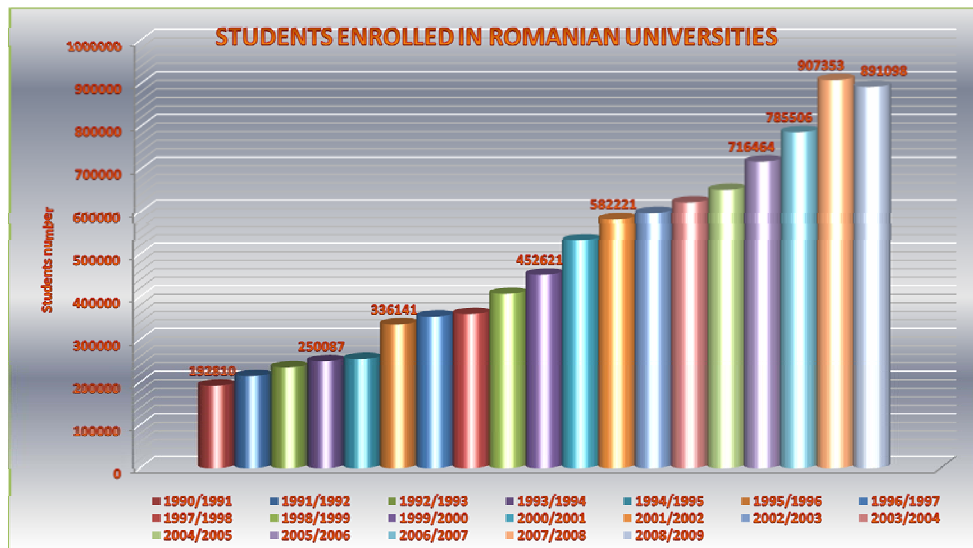
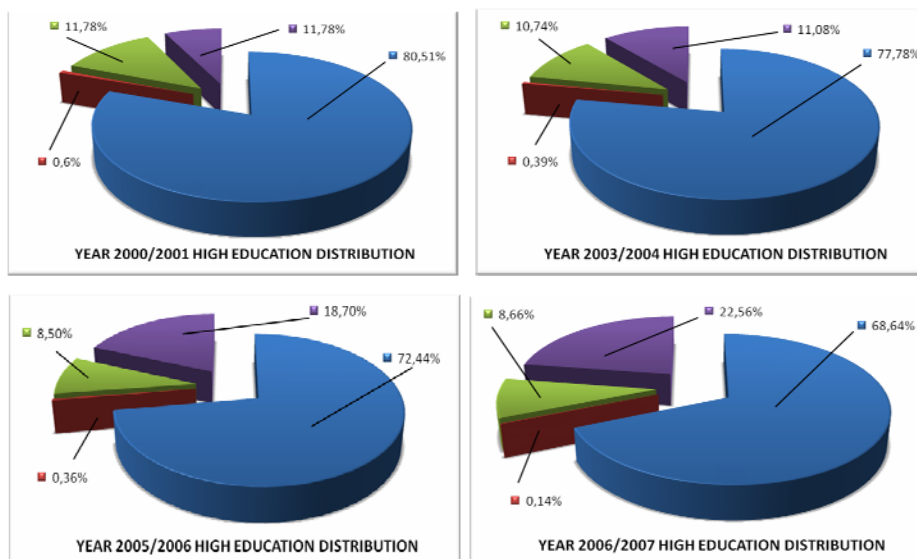


Figure 2. Evolutions of the high school Romanian education

Figure 3 displays distribution of the high school education before and after implementing Bologna's recommendations, showing that the number of students at the tax (learning at distance) system has increased significantly in recent years.



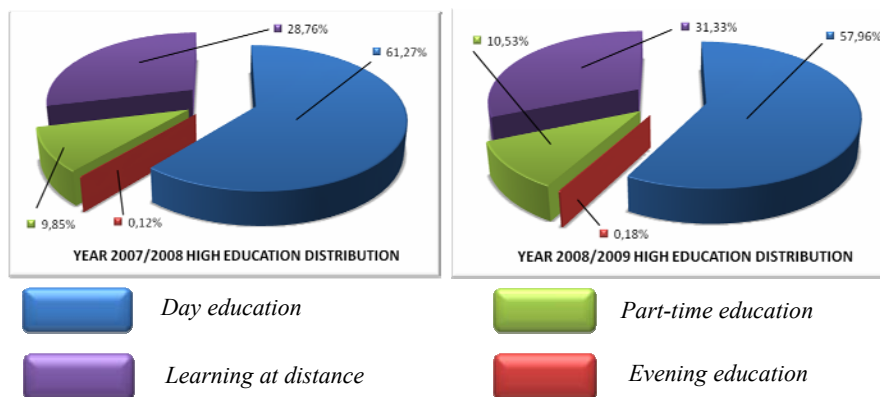


Figure 3. Distributions of the high school education before and after implementing Bologna's recommendations

2. HIGH SCHOOL EVOLUTIONS OF THE UNIVERSITY OF PETROSANI

By the Ministry of Education decree Nr.4894/1991, Institute of Mining of Petrosani's structure of two faculties (Faculty of School of Mines and Mining Machinery and Electromechanical Plant) and a college (Technical and Administrative College of Petrosani - founded in 1990) is called the Technical University of Petrosani.

Since 1995, H.G. no. 568/1995 Technical University of Petrosani referred to as University of Petrosani is having a structure of three faculties: Faculty of Mining, Faculty of Machinery and Electromechanical Installations, Faculty of Science and Technical Administration University College. Since 2003, through HGnr.693/2003 published in Official Gazette of Romania, Part I no. 466, the Faculty of Machinery and Electromechanical Installations name was changed into Faculty of Mechanical and Electrical Engineering.

Since the 2005-2006 academic year, the law nr.288/2004 regarding the university's studies organization has been applied. And also the Romanian Government Decision nr.88/2005 on the university's studies organization and Bachelor Education and Research Ministerial Order no. 3235/2005 regarding the organization of Bachelor cycle studies. In this sense, a new curricula for Bachelor studies organized in three cycles came into force:

- Cycle I - Bachelor's degree with 3-4 years duration;
- Cycle II - University of Masters studies lasting 1.5-2 years;
- Third cycle - Doctoral studies lasting 3 years.

Table 2. Dynamic entries from the 2003-2004 academic year

Academic Year	Number of seats / year			No. admission candidates
	Toll Free	Fee	Total	
2003-2004	710	870	1.580	1.295
2004-2005	710	1.130	1.740	1.435
2005-2006	710	1.500	2.210	1.620
2006-2007	725	1.900	2.625	1.730
2007-2008	725	1.900	2.625	1.850
2008-2009	982	2.856	3.838	2.272
2009-2010	982	2.856	3.838	2.334

In figure 4 is presented the total number of students from the University of Petrosani.

The strategic plan was developed taking into account the mission of the university, the situation identified in the faculty and the university as a whole, diversity of educational, human and material resources available and the requirements for the next step, as updated in the following documents:

- Bologna Declaration of Ministers of Education, June 19, 1999 and subsequent statements summit in Prague, Berlin and Bergen;
- Law on the organization of University studies (Law no. 288/2004);
- Teacher Statute Law (Law no. 128/1997);
- Law on Quality Assurance in Higher Education (Law no. 87/2006);
- ARACIS external assessment methodology (GD 1418/2006);
- Scientific development strategy in Romania;

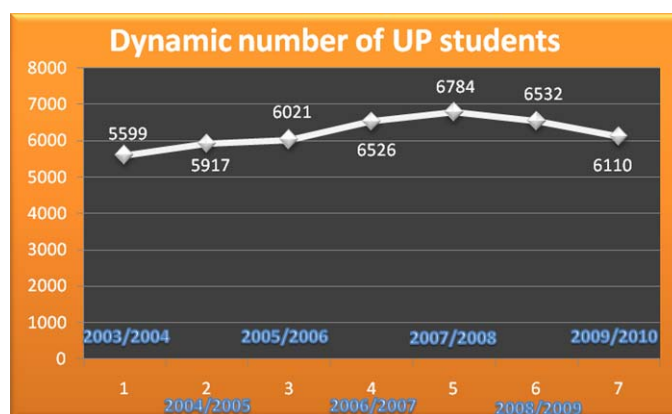


Figure 4. Dynamic number of students from academic year 2003-2004

The university's strategic plan and the annual operational plans, both of the university and the faculty component, are known by the entire university academy. Of the total number of students enrolled in the University of Petrosani (figure 4), it continues showing their evolution in recent years according to the Graduating or Master license.

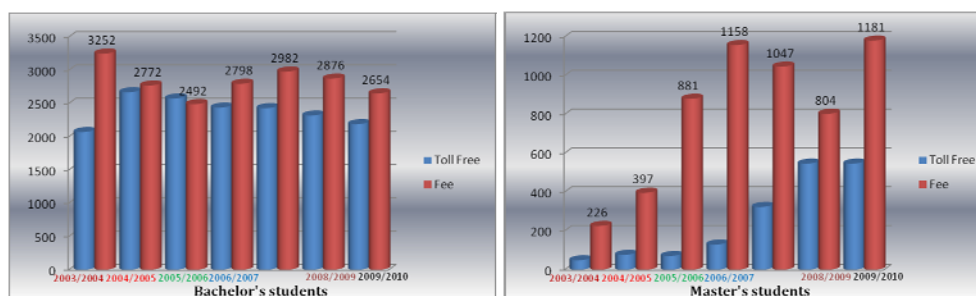


Figure 5. Dynamic number of Bachelor's and Master students from University of Petrosani

In figure 5 it is presented the dynamic number of Bachelor and Master Students from University of Petrosani and it is observed that with the entry into force of provisions of the Bologna there is a noticeable increase of the Master students' number without charge.

Adopt a structure-based study program cycles: bachelor, master and doctorate. To achieve this goal, it is necessary to develop a system of comparable and compatible qualification in each academic qualification to be described in terms of direction of study, level, knowledge, skills and profile. Be developed a classification of academic qualifications operating in the European Higher Education Area.

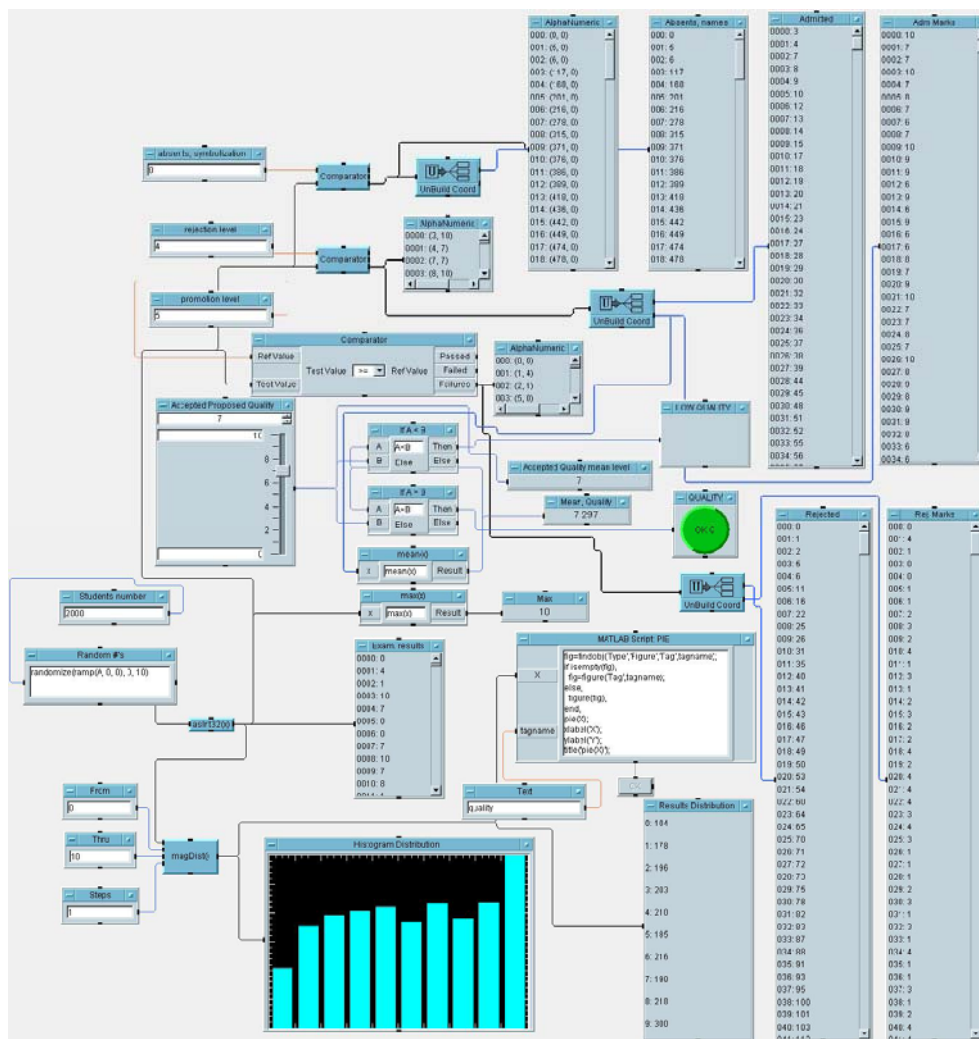


Figure 6. Graphical programming software

Following the regulations of the Bologna process, annual new programs of study are proposed for assessment, and some programs of study, if applicable, are remaining in storage. Quality management is organized and functions under the Education Law no. 84/1995, republished with subsequent amendments, the Order M.Ed.C. 3928/21 in April 2005 on quality assurance of educational services in higher education, the OU no. 75/12 July 2005 on quality assurance in education, the University Charter and the University of

Petrosani Senate's decisions which are made through specific responsibilities to ensure structure and modernization tools, analysis and internal assessment activities under the Strategic and Operational Plan University.

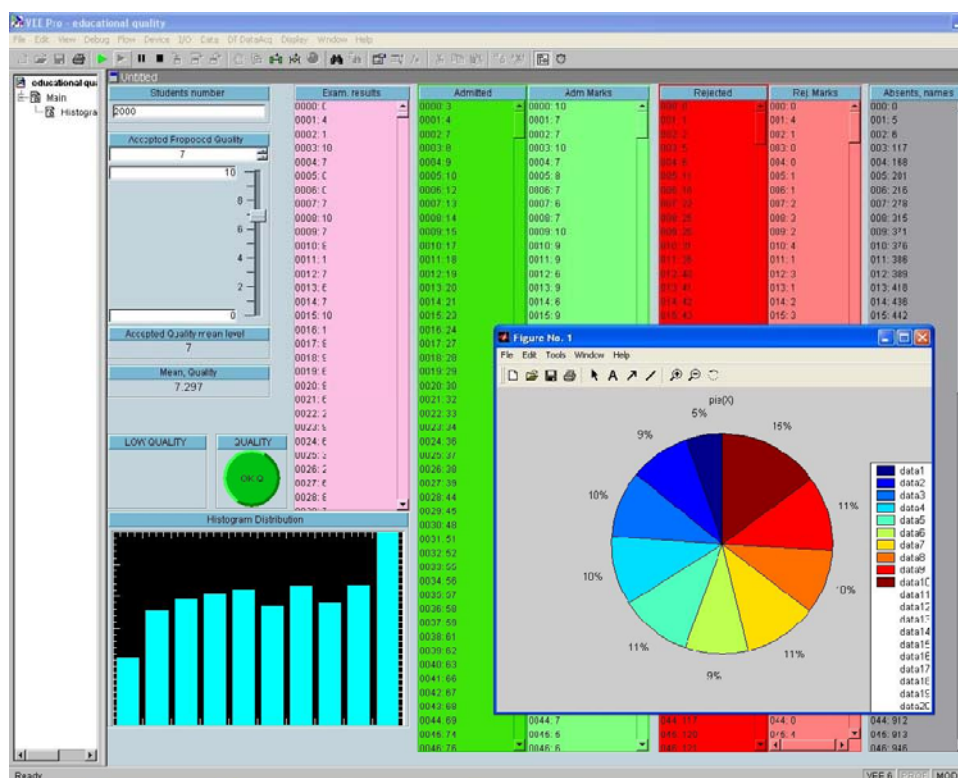


Figure 7. Graphical panel of the “educational quality instrument”

3. EDUCATIONAL COMPETITIVITY TESTING METHOD

Quality is never a luxury even in educational process. How can that be measured? We are convinced that “educational quality” can be measured and quantified. Do we have instruments for such measurements, or only the concepts exist? If IT technology can be implemented to do jobs like this, problem is solved.

So, picking up some synthetic parameters from the educational process, using adequate “transducers”, electronic interfaces and specific software, there can be obtained informational pictures about the state of the quality in an educational process developed in a school, in a college or in a university, for e.g.

The paper presents a possibility to develop and to implement a virtual analyzer, as an electronic instrument, for detecting, in real time, the quality of the educational process by taking into account only some data like the presence and examination marks from specific exams and notations in high schools, universities and so on (as shown in figure 7). The procedure can be extended easily, only by modifying processing software of the virtual instrument taking into account all, or more, information from the educational institution.

In order to achieve the objective we have been using a PC, which has a Windows operating system installed, a data acquisitions card-as an analogical and numerical interface for input-output and a developed application, using a graphics projection program, HP VEE Pro 6 & DT VPI, belonging to Data translation Company, USA. The simulation program developed, by using HP VEE Pro 6, is, in details, presented in the paper.

HP VEE Pro is a graphics programming language for the development of control software for electronic measure instruments and for data acquisitions systems (figure 6). With the help of the HP VEE software we can project graphic development applications, through the interconnection of functional objects which create a block configuration. DT VPI is the interface of data acquisition systems created by Data translation, which together with HP VEE represent the programming environment used in the implementation program for virtual equipments, instruments and apparatus.

The variety of functions of the HP VEE environment makes it a universal instrument for the development of control and measure instruments. By using HP VEE, we can achieve:

- ❑ data collection from specialized instruments and modules, the plug-in type;
- ❑ the equipment and interface control;
- ❑ data display using different types of graphic, alpha numeric displays, etc;
- ❑ load and use of the ActiveX commands, to add functionality to the HP VEE environment;
- ❑ save the programs using different formats: binary, ASCII, tables, etc;
- ❑ data processing;
- ❑ the calculus, analysis and simulation of data;
- ❑ the program loops usage;
- ❑ the adjustment and control in adjustment processes, in order to simulate, measure and calculate the output variables;
- ❑ Creating structure programs and user interfaces, etc.

By developing the principle of virtual systems in educational systems, we are opening new opportunities limited by the imagination of the application architect, in order to realize intelligent instruments capable to simulate and to analyze data concerning the quality of a complex process like training and education.

The above proposed method can be fitted to direct measure data and to process it, in real time, for complex decisions of the educational interested staff.

4. CONCLUSIONS

In accordance with commitments made by signing the Bologna Declaration and the declaration of Berlin, Romania will act for the following objectives: Organization of studies in three cycles according to the scheme promoted by the Bologna process and a closer correlation of the educational system in Romania with European education;

According to the real values presented in the paper, there are described some possibilities to simulate representative data from examination process and to evaluate results.

5. REFERENCES

- [1] Statistical Yearbook of Romania 2009 (URL: <http://www.insse.ro/>).
- [2] Carol ZOLLER, Mihai CERNAT, Synthetic educational quality testing method, using graphical programming software VEE Pro 6, 4th International Conference on Interdisciplinary in Education ICIE'09
- [3] *** Agilent Technologies: VEE Pro user's guide. Agilent Technologies, Inc, E2110-90062. USA, 2000.
- [4] ***DT VPI TM User's Manual, version 6.0 Data translation UM 16150-C, Data Translation, Inc., 100 Locke Drive, Marlboro, MA 01752-1192 USA.
- [5] *** Data translation DT 300 User's Manual, Data Translation, Inc., 100 Locke Drive, Marlboro, MA 01752-1192 USA.
- [6] Dašić P.; Petropoulos G. & Nedeff V.: Integration of ERA, ERIA and EHEA. Plenary and Invitation paper. In: *Proceedings of 1st International Conference "Application of New Technologies in Management – ANTiM 2009"*, Vol. 1, Vrnjačka Banja, Serbia, 08-11. February 2009. pp. 34-45.
- [7] Web site: <http://www.bologna2009benelux.org/>.
- [8] Web site: http://www.bologna-bergen2005.no/Docs/00_Main_doc/030919Berlin_Communique.PDF.
- [9] Web site: http://www.bologna-berlin2003.de/pdf/Sorbonne_declaration.pdf.
- [10] Web site: <http://www.defs.gov.uk/londonbologna/>.
- [11] Web site: <http://ec.europa.eu/education/policies/educ/bologna/bologna.pdf>.
- [12] Web site: http://ec.europa.eu/education/policies/educ/bologna/bologna_en.html.
- [13] Web site: http://www.eua.be/eua/jsp/en/upload/Glasgow_Declaration_1114612714258.pdf.
- [14] Web site: <http://www.magna-charta.org/>.
- [15] Web site: <http://www.nclis.gov/libinter/infolitconf&meet/post-infolitconf&meet/PragueDeclaration.pdf>.



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 378.1:656.6

Uvodni referat

PRILOG ISTRAŽIVANJU UNIVERZITETSKOG OBRAZOVANJA U POMORSTVU: FAKULTET ZA POMORSTVO KOTOR

Branislav Dragović¹, Milorad Rašković², Romeo Meštrović³

***Rezime:** Ovaj rad predstavlja prilog istraživanju univerzitetskog pomorskog obrazovanja na Fakultetu za pomorstvo Kotor. Od njegovog formiranja ukupan broj upisan studenata izražava se sa 18297. U isto vrijeme, 6527 studenata završilo je pojedine studijske programe Fakulteta za pomorstvo. Tokom svog pedesetogodišnjeg postojanja Fakultet je postao respektabilna univerzitetska institucija iz oblasti pomorskog obrazovanja i naučnog istraživanja.*

CONTRIBUTION OF INVESTIGATION IN RELATION TO MARITIME EDUCATION: MARITIME FACULTY KOTOR

***Summary:** This paper reports on the research carried out on students in the Maritime Education at Maritime Faculty Kotor, University of Montenegro. Since the foundation of Maritime Faculty Kotor, the total number of 18297 student has been enrolled at the Faculty. At the same time, the total number of 6527 students graduated from the Maritime Faculty. During the five decades of Faculty existence, the Faculty has become respectable university institution in field of maritime education, academic and scientific work.*

***Key words:** Maritime Faculty Kotor, University education, Faculty Development.*

1. UVOD

Vremenski, ljudski i kulturni kontinuiteti nijesu svuda isti i moraju se mjeriti različitim mjernim vrijednostima tamo gdje se spokojnije, mirnije i lakše živjelo i radilo i tamo gdje život, u svojoj permanentnoj borbi za opstanak nije omogućavao da čovjek pusti što dublje svoje duhovne korijene. Istovremeno možemo biti srećni i sa ovakvim našim postojanjem i činjenicom da su evropske tradicije jedinstvene, tako da se ne mogu dijeliti. I mi smo dio jedne najznačajnije tradicije evropske kulture, Universitas studiorum, na istim smo kulturnim i duhovnim pretpostavkama formirali svoju svijest, osjećamo njene korijene i njenu logiku, ponosimo se činjenicom da smo grane istog stabla, izdanci istog duhovnog rasadnika [1], [2].

¹ Prof. dr Branislav Dragović, Fakultet za pomorstvo, Dobrota 36, Kotor, E-mail: branod@ac.me

² Prof. dr Milorad Rašković, Fakultet za pomorstvo, Dobrota 36, Kotor, E-mail: fzpedekan@ac.me

³ Prof. dr Romeo Meštrović, Fakultet za pomorstvo, Dobrota 36, Kotor, E-mail: romeo@ac.me

Tradicija u svom pozitivnom aspektu znači ono što je bilo i ono što može biti ili je vrijedno da bude. Ovo je posebno potrebno stalno naglašavati i čak time biti stalno uporan u vremenu zapostavljanja i obezvređivanja kako univerziteta, tako i njegovih jedinica. Nauka i obrazovanje su, i pored stalnog pozivanja na njih, stvarno zapostavljene i obezvrijedjene ne samo materijalno, nego i u svakom drugom pogledu. Društvo bez nauke, obrazovanja, bez univerziteta je moguće, ali je to društvo bez istorijskog trajanja, društvo bez perspektive, društvo bliže onom pojmu koji su još stari kulturni narodi označavali varvarstvom. Dopustiti diskusiju o tome da li su nam nauka i obrazovanje potrebni znači učiniti ustupak jednom iracionalnom varvarstvu. Svaka rasprava o ovome o čemu je nepotrebno govoriti znači samo korak unazad, znači dokazivati nešto što ne treba dokazivati i što drugi, srećniji, prihvataju kao kulturološki aksiom. Nauka i znanje uvijek su bili antipodi primitivizmu i banalnosti. Postavljati pitanja o njihovoj svrsishodnosti znači otvoriti vrata ovom drugom lakše prihvatljivom i dominirajućem, ostati samo na marginama progressa u balkanskom dijelu Evrope [2].

Zbog svega ovoga, pedesetogodišnji jubileji su bili potrebni i opravdani, jer ukazuju na ono što je bilo, kako je bilo i kako jeste, ukazuju na velike čovjekove mogućnosti i nemogućnosti, na činjenice koje se mogu izraziti kategorijama progres - regres, racionalno - iracionalno, čovjekova moć i nemoć, genijalnost i inbecilnost; oni su istovremeno i poželjni u srećnim, a nužni u teškim i tjeskobnim vremenima.

Uzevši sve u obzir može se i reći da Fakultet za pomorstvo u Kotoru može biti ponosan na svojih pedeset godina postojanja, zato je i njegov jubilej bio izuzetna prilika da mu se poželi još uspješniji i svestraniji rad na putu obrazovanja, kulture i progressa.

2. RAZVOJ FAKULTETA ZA POMORSTVO U KOTORU

Istekom pedeset godina rada Fakulteta za pomorstvo u Kotoru kao pravnog slijednika Više pomorske škole, navršen je značajan jubilej razvoja visokoškolskog obrazovanja u oblasti pomorstva u našoj zemlji.

Viša pomorska škola u Kotoru osnovana je Zakonom o višoj pomorskoj školi 1959. godine i počela je sa radom 1. oktobra iste godine. Do osnivanja škole došlo je kako se to redovno isticalo zbog naraslih kadrovskih potreba pomorske privrede Crne Gore.

Razvoj Više pomorske škole u sedamdesetim godinama prošlog vijeka karakterisao se određenom stabilnošću kao visokoškolske institucije koja je obrazovala kadrove sa višom stručnom spremom za potrebe pomorske i turističke privrede. U ovaj period spada osnivanje Univerziteta u Titogradu, sadašnjoj Podgorici, koji objedinjava sve fakultete i više škole do tada osnovane u Crnoj Gori. Viša pomorska Škola u Kotoru se pridružuje ovom trendu i započinje pripreme za prerastanje u fakultet. Ipak, daljnji trend osnivanja novih fakulteta i instituta u okviru Univerziteta nije mogao da zaobiđe ni Višu pomorsku školu u Kotoru. Na bazi urađenog elaborata za osnivanje Organizaciono-eksploatacionog odsjeka sa dva usmjerenja za pomorsko brodarstvo i za lučku privredu kreće se u formiranje Fakulteta za pomorstvo. Fakultet za pomorstvo u Kotoru počeo je sa radom kao samostalna organizacija školske 1981/82. godine. U junu mjesecu 1982. godine izvršena je integracija Više pomorske škole i Fakulteta za pomorstvo u jedinstvenu radnu organizaciju Fakultet za pomorstvo Kotor, sa 5 nastavnih odsjeka: jedan u četvorogodišnjem i četiri u dvogodišnjem trajanju. Ovako formiran Fakultet konstituisan je 12. decembra 1983. godine [3].

Fakultet se od svog osnivanja bori za što bolji kvalitet nastave i u tom nastojanju morao je da savladuje brojne probleme, jer su i nerazumijevanja u vezi sa njegovim djelovanjem bila brojna. Danas, međutim, sa reformom društva, privrede na tržišnim osnovama i univerzitetskog obrazovanja u cjelini, dva akademska studijska programa, Pomorske nauke i Menadžment u pomorstvu, odnosno dva primijenjena studijska programa, Nautika i Brodomaštvo treba da dožive svoju punu afirmaciju. Isto tako, nastava na poslijediplomskim specijalističkim i magistarskim studijama na studijskim programima Pomorskih nauka i Menadžmenta u pomorstvu, odnosno doktorske studije na studijskom programu Pomorskih nauka, pružaju mogućnosti da naše društvo u cjelini znatno unaprijedi naučno-istraživačku i akademsku osnovu iz svih segmenata pomorstva, pomorske privrede, transporta i logistike.

Slijedeći i može se reći uporedni problem, sa kojim se Fakultet za pomorstvo suočio, je prerastanje Pomorsko-nautičkog i Brodomaškog odsjeka u četvorogodišnje studije. Ipak, mnoge inicijative i izrađeni elaborati o prerastanju Pomorsko-nautičkog i Brodomaškog odsjeka u četvorogodišnje studije i praktično su zaživjele u toku 1999. godine, kada su ti odsjeci prerasli u četvorogodišnje studije. Od školske 1999/2000. Fakultet za pomorstvo Kotor dobio je jednu novu strukturu specificiranu sa tri četvorogodišnja i jednim dvogodišnjim odsjekom, i to Odsjek za upravljanje sa dva usmjerenja – za pomorske luke i pomorsko brodarstvo, Pomorskonautički odsjek i Brodomašinski odsjek, s tim da je nastava na ova dva posljednja odsjeka bila stepenovana, tako da je na njima postojala mogućnost za četvorogodišnje i dvogodišnje visokoškolsko obrazovanje. Isto tako, na Fakultetu za pomorstvo postojao je i dvogodišnji Odsjek za pomorske komunikacije i automatiku, kasnije transformisan u odsjek Pomorske Elektrotehnike. Takođe, početkom jeseni 1999. godine, za potrebe pomorske privrede Bara, ponovo je bio aktiviran Lučko–transportni smjer koji upisuje isključivo samofinansirajuće studente. Turistički odsjek, koji se do 1999. godine nalazio u sastavu Fakulteta za pomorstvo postao je dio novoformiranog Fakulteta za turizam i hotelijerstvo u Kotoru. Isto tako, od školske 2001/02. godine Odsjek za upravljanje dobio je inovirani plan i program i postao odsjek za Menadžment u pomorstvu.

Ipak, veoma brza integracija Crne Gore u evropske i transatlanske tokove uslovlila je donošenja Zakona o Visokom obrazovanju na principima Bolonjske deklaracije. Fakultet za pomorstvo se prilagodio potpuno novom režimu studija i studijske 2004/05. godine upisao prvu generaciju studenata na studijskim programima po Bolonjskom procesu. Naime, studijski program Nautika i Brodomaštvo postali su primijenjeni studijski programi sa osnovnim studijima u trogodišnjem trajanju. Studijski program Menadžment u pomorstvu dobio je novi plan i program studija izražen kroz akademske studije u trogodišnjem trajanju. Iste godine sa radom je započeo potpuno novi akademski studijski program Pomorskih nauka sa osnovnim studijima u trajanju od tri godine. Poslijediplomske specijalističke studije na studijskim programima Pomorskih nauka i Menadžmenta u pomorstvu započele su sa radom studijske 2007/08. godine u trajanju od dva semestre. Na istim studijskim programima početkom 2008. godine upisana je prva generacija studenata na poslijediplomskim magistarskim studijama po bolonjskom procesu u trajanju od dva semestre. Početkom 2009. godine na studijskom programu Pomorskih nauka upisana je prva generacija studenata doktorskih studija po novom bolonjskom režimu studija. Tako danas, u svojoj organizacionoj strukturi Fakultet za pomorstvo obuhvata univerzitetsko obrazovanje od osnovnih akademskih pa sve do doktorskih studija iz oblasti pomorskih nauka [3].

3. DOSTIGNUĆA I STATISTIČKA ANALIZA RAZVOJA FAKULTETA

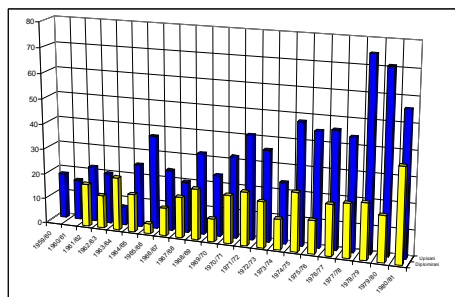
Ako bi morali dati jednu kratku skicu Fakulteta za pomorstvo, ukoliko je to uopšte moguće, potrebno je naglasiti ono što proizilazi kao rezultat 50-godišnjice Fakulteta za pomorstvo, izlažući se riziku da se nešto ili neko propusti i prilikom jednog ovakvog jubileja ne istakne ili ne pomene. Ipak, neke relevantne činjenice daju sliku o prošlosti, sadašnjosti i budućnosti Fakulteta:

- Fakultet za pomorstvo u svom 50-godišnjem razvoju izrastao je u jednu savremenu univerzitetsku jedinicu koja je sa svojim studijskim programima tako koncipirana da u sebi može realizovati jedinstvo nastavnog i naučnog rada sa kontinuiranim obezbeđenjem fleksibilnosti i polivalentnosti u svojoj orijentaciji i svom radu;
- Za postignute rezultate u oblasti vaspitanja i obrazovanja kadrova za pomorstvo i pomorsku privredu kao i za ostvarenu uspješnu saradnju sa privredom za proteklih 50 godina postojanja Fakulteta je dobio više društvenih nagrada i priznanja;
- Fakultet je strukturiran kroz dva primijenjena studijska programa i dva akademska studijska programa sa poslijediplomskim specijalističkim i magistarskim studijama, kao i doktorskom studijskom programu;
- Fakultet je postigao značajan napredak u tehnološkom opremanju kabineta i laboratorija. U prvom redu ističe se savremeni nautički kabinet koji je opremljen jednim od vodećih tehnoloških dostignuća u cilju izvođenja praktične nastave na računarima. Isto tako u planu je nabavka opreme za kompletiranje brodomašinskog kabineta, koja će u potpunosti zadovoljavati vodeće trendove iz te oblasti u svijetu i koja će vrlo brzo biti stavljena u funkciji. Prema tome pomorskonautički i brodomašinski kabinet predstavljaju u malom simulaciju pravih fizičkih modela iz svojih oblasti putem računara. Fakultet raspolaže sa dva potpuno kompjuterizovana računarska centra koji su u funkciji više godina i shodno promjenama, tehnološkom napretku i razvoju računarske tehnologije, prisutan je stalni trend za njeno obnavljanje i razvoj o čemu se permanentno vodi računa. Ovi računarski centri su prvenstveno namijenjena studentima u kojima oni upotpunjuju svoja znanja i simuliraju poslovne procese u pomorskom transportu pomoću računara, što danas i predstavlja osnovni trend u razvoju pomorskih nauka, logistike, supply chain management-a i savremenog menadžmenta u pomorskom transportu;
- Već desetak godina Fakultet raspolaže sa kompletnom opremom za osposobljavanje nautičkih oficira za sticanje GMDSS certifikata. Fakultetska biblioteka raspolaže sa velikim brojem bibliografskih jedinica, stručnih knjiga, udžbenika, priručnika, časopisa, enciklopedijskih izdanja i drugog dokumentacionog materijala;
- Od proljeća 2009. godine ispred samog fakulteta, na obali zaliva, uređen je i opremljen poligon sa veoma savremenim lifeboat-om posljednje generacije;
- Fakultet je uspješno saradivao sa nizom srodnih visokoškolskih institucija u zemlji i inostranstvu i angažovao znatan broj istaknutih naučno-stručnih radnika sa Univerziteta u čijem je sastavu, kao i drugih srodnih fakulteta u cilju kvalitetnog obrazovanja i naučnostručnog usavršavanja svojih kadrova. Realizovana je saradnja i sa drugim visokoškolskim institucijama u inostranstvu, kao što su Pomorski univerziteti u Gdini i Gdanjsku (Poljska), Busanu (Južna Koreja) i fakultetima za pomorstvo i saobraćaj u

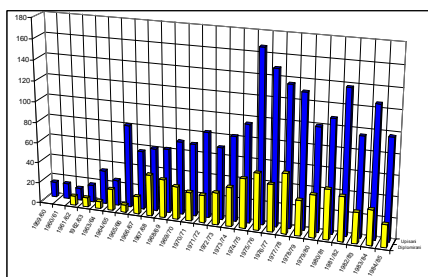
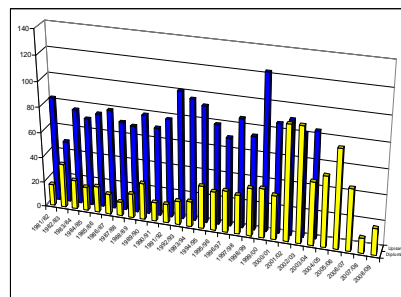
Rijeci, Splitu i Portorožu;

- Fakultet je tokom devedesetih godina prošlog vijeka realizovao otvaranje postdiplomskih studija za "Upravljanje poslovnim sistemima u pomorstvu i transportu", omogućavajući tako, da 9 postdiplomaca stekne naučni stepen magistra nauka na Fakultetu za pomorstvo u Kotoru. Isto tako, u istom periodu na Fakultetu za pomorstvo je odbranjeno 5 doktorskih disertacija;
- Fakultet je upisao 65 studenata kao prvu generaciju poslijediplomskih magistarskih studija na studijskim programima Pomorskih nauka i Menadžmenta u pomorstvu i 5 studenata doktorskih studija iz oblasti pomorskih nauka po bolonjskom procesu početkom 2008. godine, dok je druga generacija upisana u martu 2010. godine;
- Od osnivanja više škole 1959. godine pa do danas na Fakultetu je ukupno upisano 18297 studenata, ili po pojedinim odsjecima prije uvođenja Bolonjskog procesa 15928 studenata, i to na Nautičkom 2624, Brodomašinskom 3660, Pomorskoekonomskom 1768, Odsjeku Pomorske elektrotehnike 2004, Turističkom odsjeku 3586, Lučko-transportnom smjeru 150 i Odsjeku za menadžment u pomorstvu 2136 studenata sve do studijske 2003/04. godine po strom režimu studija. Isto tako, počevši od studijske 2004/05. godine, kada je započeto sa radom po novom Bolonjskom procesu, Fakultet je upisao ukupno 2349 studenta na osnovnim primijenjenim i akademskim, odnosno specijalističkim studijskim programima, i to: Nautičkom 660 studenata, Brodomašinskom 424, Pomorskih nauka 203, Pomorskog menadžmenta 768, Lučko-transportnom menadžmentu 69, Pomorske elektrotehnike 95, specijalističkim studijama Pomorskih nauka 15 i specijalističkim studijama Pomorskog menadžmenta 115. Za isti taj period na Fakultetu za pomorstvo je ukupno diplomiralo 6107 studenata po režimu studija prije uvođenja bolonjskog procesa ili 31,5% od ukupnog broja upisanih studenata, odnosno po studijskim programima: na Pomorsko-nautičkom odsjeku 1298 studenata ili 49,4% od ukupno upisanih na tom studijskom programu, na Brodomašinskom odsjeku 1470 studenata ili 40,1% od ukupno upisanih na tom studijskom programu, na Pomorsko-ekonomskom 639 studenata ili 36% od ukupno upisanih na tom Odsjeku, na Turističkom odsjeku 1370 studenata ili 38% od ukupno upisanih na tom odsjeku, na Odsjeku Pomorske elektrotehnike 550 studenata ili 27,4% od ukupno upisanih na tom studijskom programu, na Lučko-transportnom smjeru 112 studenata ili 74,7% od ukupno upisanih na tom smjeru i na Odsjeku za Menadžment u pomorstvu 668 studenata ili 31.3% od ukupno upisanih na tom studijskom programu. Danas smo u prilici da iznesemo kvantitativne pokazatelje u odnosu na uspješnost studiranja na fakultetu za pomorstvo kada se razmatra Bolonjski proces. Tako od studijske 2004/05. godine na Fakultetu za pomorstvo Bachelor diplomu je steklo 420 studenata dok je njih 44 završilo specijalističke studije. Ovaj pokazatelj ukazuje da je oko 45% upisanih studenata završilo bachelor studije za tri godine studiranja ili na Nautici 122 studenta, Brodomašinstvu 86 studenata, Pomorskim naukama 15 studenata, Menadžmentu u pomorstvu 132 studenta i Lučko-transportnom menadžmentu 65 studenata [3].

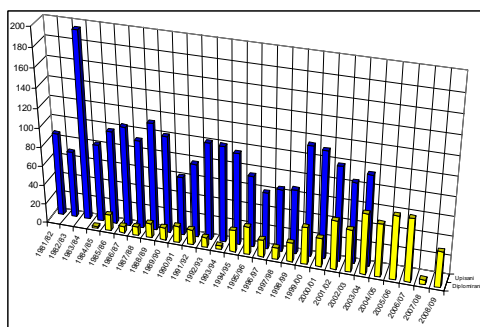
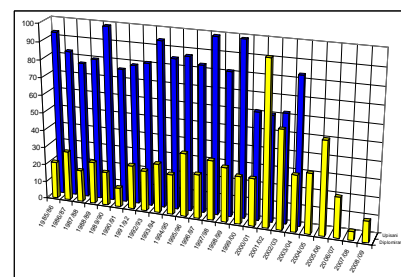
Na slikama 1-12 prikazana je statistička analiza broja upisanih i diplomiranih studenata na Fakultetu za pomorstvo u razmatranom pedesetogodišnjem periodu. Ova analiza jasno ukazuje na ulogu i značaj Fakulteta u procesu pomorskog obrazovanja u najbližem okruženju [3].



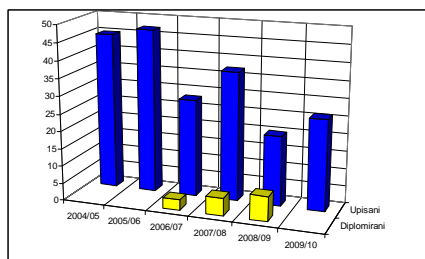
Slika 1. Ukupan broj upisanih i diplomiranih studenata na studijskom programu NAUTIKA od 1959/60. do 2008/09.



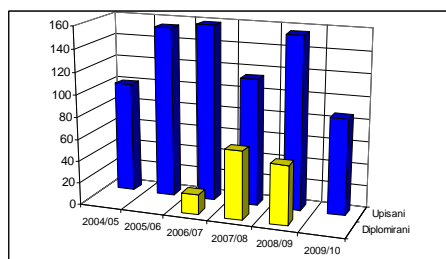
Slika 2. Ukupan broj upisanih i diplomiranih studenata na studijskom programu BRODOMAŠINSTVO od 1959/60. do 2008/09.



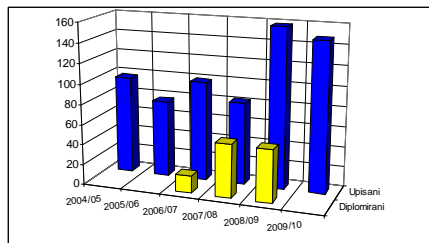
Slika 3. Ukupan broj upisanih i diplomiranih studenata na studijskom programu MENADŽMENT U POMORSTVU od 1981/82. do 2008/09.



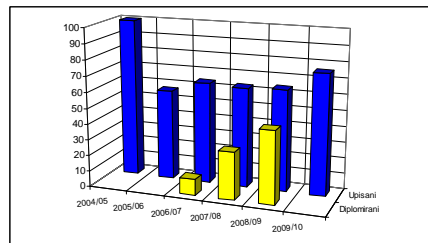
Slika 4. Ukupan broj upisanih i diplomiranih studenata na studijskom programu POMORSKE NAUKE od 2004/05. do 2009/10.



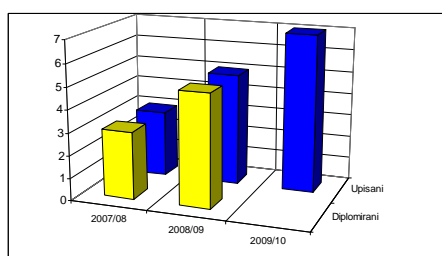
Slika 5. Ukupan broj upisanih i diplomiranih studenata na studijskom programu MENADŽMENT U POMORSTVU od 2004/05. do 2009/10.



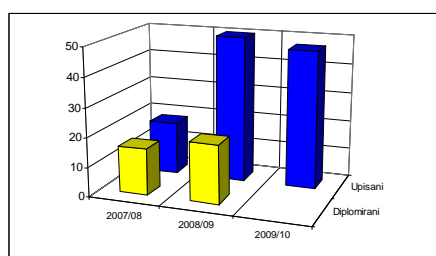
Slika 6. Ukupan broj upisanih i diplomiranih studenata na studijskom programu NAUTIKA od 2004/05. do 2009/10.



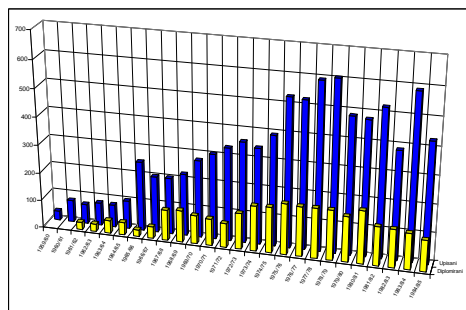
Slika 7. Ukupan broj upisanih i diplomiranih studenata na studijskom programu BRODOMAŠINSTVO od 2004/05. do 2009/10.



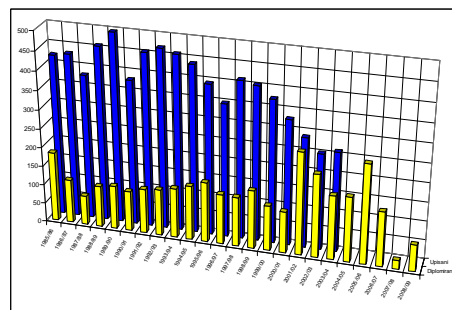
Slika 8. Ukupan broj upisanih i diplomiranih studenata na studijskom programu POMORSKE NAUKE specijalističkih studija od 2007/08. do 2009/10.



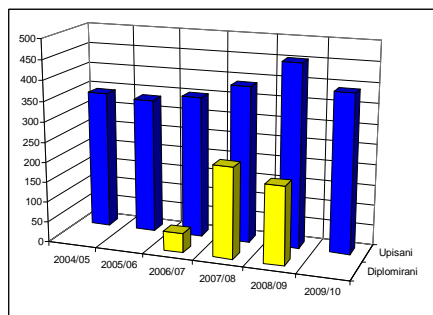
Slika 9. Ukupan broj upisanih i diplomiranih studenata na studijskom programu MENADŽMENT U POMORSTVU specijalističkih studija od 2007/08. do 2009/10.



Slika 10. Ukupan broj upisanih i diplomiranih studenata od 1959/60. do 1984/85.



Slika 11. Ukupan broj upisanih i diplomiranih studenata od 1985/86. do 2008/09.



Slika 12. Ukupan broj upisanih i diplomiranih studenata od 2004/05. do 2009/10. po bolonjskom procesu uključujući i specijalističke studije

4. ZAKLJUČAK

Fakultet za pomorstvo Kotor je svojim 50-godišnjim postojanjem odigrao i igra značajnu ulogu od svoga nastanka, permanentnim godišnjim djelovanjem u oblasti obrazovanja i vaspitanja, svojom naučno-istraživačkom i kulturnom aktivnošću. Pedeset godina postojanja jedne univerzitetske jedinice zaista je malo u poređenju sa evropskom univerzitetskom tradicijom. Međutim, imajući u vidu činjenicu da se na ovim našim prostorima brzo živjelo, staralo i umiralo, slobodno možemo reći da u kontekstu svaki život i svaka institucija imaju svoju daleko veću nužnost, vrijednost i potrebu za favorizovanjem. U vremenu koje je pred nama, potrebno je:

- da se u okviru Fakulteta za pomorstvo realizuje revitalizacija "Instituta za pomorstvo", čime bi se stvorila neophodna osnova za dalju nadgradnju i razvoj naučno-istraživačkog rada u oblasti pomorstva, pomorske privrede, transporta, nautičkog turizma, marina i logistike;
- naučno-istraživački rad dalje razvijati i produbljivati kao jedan od najčvršćih uslova daljeg uspješnog razvoja pomorstva u okruženju;
- što prije izvršiti nužnu i maksimalnu dogradnju Fakulteta na njegovoj sadašnjoj lokaciji;
- u svemu sagledati mogućnosti i perspektive daljeg školovanja kadrova za potrebe pomorstva, pomorske privrede, transporta, nautičkog turizma, marina i logistike;
- raditi na daljnjem tehnološkom osavremenjavanju kompjuterske, informatičke, komunikacione i satelitske opreme, kao i svih relevantnih simulatora potrebnih za nesmetano odvijanje procesa studija na nautičkom, brodomašinskom i drugim studijskim programima;
- unaprijediti i intenzivirati saradnju sa privredom u najbližem okruženju;
- obezbijediti studijske programe za studiranje na daljinu;
- započeti nastvu na engleskom jeziku naročito na specijalističkim, magistarskim i doktorskim studijskim programima;
- obezjediti kontinuiranu razmjenu nastavnog i saradničkog potencijala na prostorima bivše jugoslavije, odnosno iz drugih djelova svijeta sa nastojanjem da razmjena bude uslovljena na Engleskom govornom području;
- omogućiti mobilnost studenata unutar Univerziteta Crne Gore, najbližeg okruženja, Mediterana i šire;
- pružiti mogućnosti studentima da najmanje jedan semestar provedu na srodnom Univerzitetu u inostranstvu;
- pružiti priliku gostujućim profesorima da učestvuju u nastavnom procesu kroz nastavne i naučno-istraživačke aktivnosti;
- postojeće nastavne planove i programe stalno osavremenjavati i dopunjavati u skladu sa međunarodnim kriterijumima.

5. LITERATURA

- [1] 40th Anniversary of Maritime Faculty Kotor, UM, Maritime Faculty, Kotor, 1999.
- [2] Faculty Bulletin, University of Montenegro (UM), Maritime Faculty, Kotor, 2000.
- [3] 50th Anniversary of Maritime Faculty Kotor, UM, Maritime Faculty, Kotor, 2009.



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 37: 621.31

Uvodni referat

OBRAZOVANJE ZA EFIKASNU UPOTREBU ELEKTRIČNE ENERGIJE U DOMAĆINSTVIMA¹

Danilo Stojanović², Miroslav Bjekić³, Radojka Krneta⁴

Rezime: U ovom radu je prikazano obeležavanje kućnih aparata energetske nalepnicama kao metod koji se primenjuje u zemljama EU i koji se pokazao kao veoma uspešan u štednji električne energije, ispunjavanju zahteva Kyoto protokola i zaštiti životne sredine.

Rad je u osnovi usmeren na kreiranje kulture štednje energije kroz obrazovni proces. Obrazovanje je neophodno za sticanje svesti i kulture o energetskej efikasnosti. Ciljana obrazovna grupa za energetskej efikasno ponašanje u kući je najmlađa generacija. Najveći deo prikazanog sadržaja ovog rada pokazuje mladoj generaciji kako se praktično štedi električna energija u kući i školi.

Ključne reči: Obrazovanje, kućni aparati, štednja energije, energetska efikasnost.

EDUCATION ON EFFICIENCY ELECTRICITY CONSUMPTION IN HOUSEHOLDS

Summary: This paper present energy labelling of household appliances as a programme applied in the EU countries, which have proved to be hgshly effective in view of electric energy saving, Kyoto protocol requirement, accompanied by better environmental protection.

The paper is focused mainly to creating of the electric energy saving culture in the educational process. Education is needed to develop energy efficiency awareness and cultures. The target groups of the education for energy efficiency home behavior are focused on the youngest generations. The most of presented content teach the children and teens how to use energy efficiently at home and school.

Key words: Education, household appliances, energy saving, energy efficiency.

¹ Rad je razvijan u okviru projekata iz oblasti energetske efikasnosti Ministarstva nauke "Projektovanje primene propisa EU o energetskej efikasnosti kućnih aparata" (18018).

² Prof. dr Danilo Stojanović, redovni profesor u penziji, Tehnički fakultet, Čačak, danilostojanovic32@gmail.com

³ Dr Miroslav Bjekić, docent, Tehnički fakultet, Čačak, mbjekic@tfc.kg.ac.rs

⁴ Dr Radojka Krneta, vanredni profesor, Tehnički fakultet, Čačak, radojka@tfc.kg.ac.rs

1. UVOD

Energetska efikasnost je aktuelni koncept primene energetske resursa. Predmet je istraživanja, deo je nacionalnih i internacionalnih strategija razvoja, kao i procesa obrazovanja. Osposobljavanje javnosti za energetske efikasno korišćenje električne energije je veoma važno, a ostvaruje se sistemom aktivnosti odnosa s javnošću, kampanjama, ali i marketinškim aktivnostima. Dve glavne aktivnosti odnosa s javnošću u oblasti energetske efikasnosti su transfer informacija i ubeđivanje (Bjekić et al. 2009).

Danas poseban značaj ima razvoj štedljivosti i racionalnog korišćenja električne energije u domaćinstvima. U većini evropskih zemalja, najbrže raste potrošnja energije u domaćinstvima (Fisher, 2008). U Srbiji domaćinstva su 2005. godine trošila 55,3% ukupne električne energije, a industrija, drugi korisnici energije, poljoprivreda, građevinarstvo i transport redom 22,4 %, 19,3 %, 0,8%, 1,2% i 1 % električne energije (Stojanović et al. 2008). Zbog toga je racionalno korišćenje i štednja električne energije u domaćinstvima veoma važan energetske resurs. S obzirom da istraživanja pokazuju da različiti delovi populacije, generacije i podgrupe u različitom stepenu koriste električnu energiju (Fisher, 2008; Lynes and Robinson, 2007; Lynes et al. 2007; Martin and Hrobsky, 2008), u razvijenim zemljama se izdvajaju adolescenti kao najveći potrošači u domaćinstvima. Zato je obrazovanje dece i adolescenata za energetske efikasno ponašanje veoma važno.

Energetske efikasno ponašanje u korišćenju električne energije u domaćinstvima cilj je i očekivani ishod obrazovnih procedura, a usvaja se u okviru različitih predmeta u Srbiji (prirodnih nauka, posebno fizike, tehničkog i informatičkog obrazovanja, ekologije).

Da bi takav cilj kakav je osposobljavanje građana za efikasnu upotrebu električne energije u domaćinstvima bio ostvaren, prvi korak je potpuno i blagovremeno informisanje kao osnova razvoja stavova koji bi usmeravali buduće ponašanje.

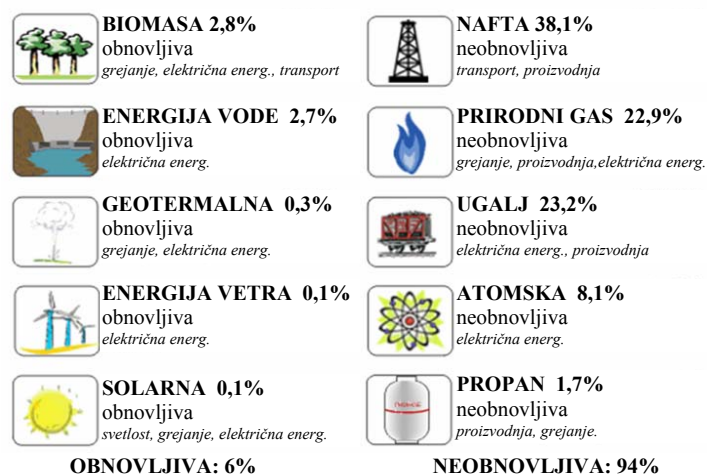
Da bi učenici osnovnoškolskog uzrasta bili blagovremeno informisani, a samim tim i da bi bilo usmeravano njihovo energetske štedljivo i efikasno ponašanje, potrebno je i odgovarajuće osposobljavanje i informisanje nastavnika tehničkog područja (predmeti TIO i druge srodne discipline) o mogućnostima racionalnog korišćenja električne energije u domaćinstvima, o međunarodnim propisima o primeni direktiva za označavanje električnih uređaja u domaćinstvu, nalepnicama o energetske efikasnosti proizvoda, kao i o osnovnim tehničkim karaktersitkama aparata koji su najveći potrošači električne energije.

U ovom radu su dati sadržaji koji bi se, po mišljenju autora, morali naći u nastavnim programima za osnovno i srednješkolko obrazovanje za oblast efikasne energetske štednje.

2. IZVORI ENERGIJE

Vrlo je bitno da se učenici iz tehničkih predmeta na što ranijem nivou upoznaju sa problemom postojanja ograničenih resursa energije. Pojmovi obnovljivi izvori i neobnovljivi izvori i njihov relativni odnos mogu da razvijaju kod učenika svest o potrebi njene racionalne potrošnje i štednje.

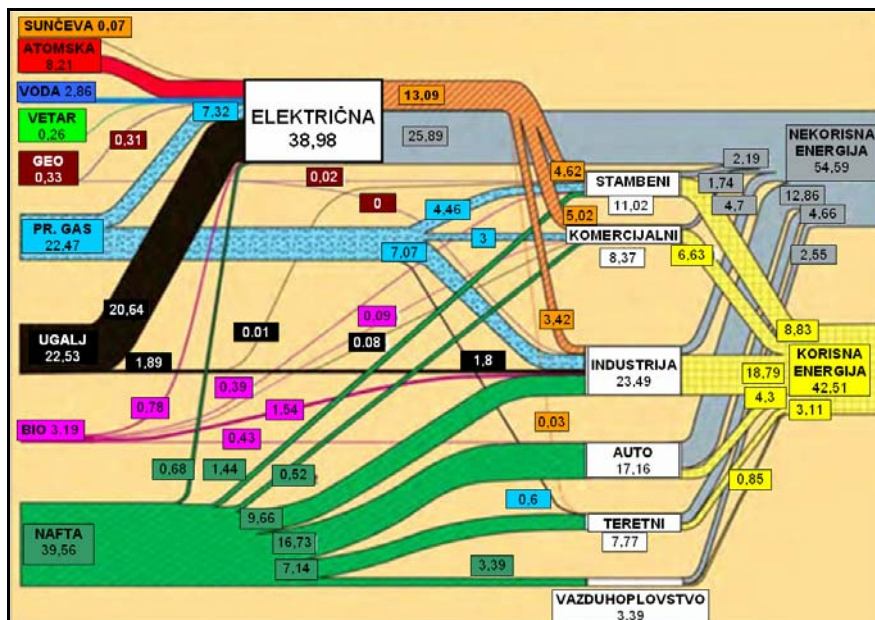
Slika 1. prikazuje u kom obimu se danas koriste izvori energije u svetu, koliko su zastupljeni obnovljivi, a koliko neobnovljivi izvori energije.



Slika 1: Energetski resursi u svetu

Pregled najvećih potrošača energije i nivo bespovratnih gubitaka energije (nekorisna energija) prikazani su na Slici 2.

Električna energija je resurs koji je najkorišćeniji u domaćinstvima. Za proizvodnju električne energije je potrebno obezbediti oko 39% ukupnih energenata, pri čemu se pri njenoj proizvodnji javljaju gubici od preko 25%. Kao energent za proizvodnju najviše se koristi uglj (preko 20%). Takva raspodela energenata je vrlo nepovoljna i sa stanovišta ekologije i zaštite životne sredine.



Slika 2: Raspodela i gubici energetskih resursa u svetu

Zašto treba štedeti energiju?

Svedoci smo i učesnici sveopšte energetske krize koju opisuju dva procesa:

- prvi proces pokazuje veliko povećanje potrošnje,
- drugi ukazuje na usporenije pronalaženje novih energetskih izvora.

Raskorak se svakim danom produbljuje i taj jaz ima globalne razmere. Količina raspoložive energije je još uvek ograničena i zato je treba – štedeti. U stvari, štedljivo trošiti. Nekada dominantni oblici mehaničke energije danas su zamenjeni efikasnijim, a pre svega električnom energijom.

Električna energija je ključni energetski oblik i izvor od kojeg zavisi najveći deo ljudskih aktivnosti u proizvodnji, saobraćaju, stanovanju, zabavi itd. Ceo svet – a to znači svi ljudi, bilo kao pojedinci, bilo kao članovi svojih porodica, - shvata, ili će to uskoro morati da shvati, da je neizbežan i pri tome najsigurniji put za obezbeđenje energije – ŠTEDNJA.

Štednja je uvek racionalan pristup u trošenju bilo kog resursa, bez obzira na njegovu izdašnost. Štednja i uštede su vid našeg izabranog ponašanja u stanju kada to nije iznuđeno. O štednji se ne može govoriti u stanju kada nekog resursa iz nekih razloga ponestane ili ga nije ni bilo. Tada se u stvari radi o nestašici, siromaštvu ili čak – bedi. Štednja je racionalan način da se izbegnu ako ne sva neženjena stanja, onda svakako stanje nestašice.

Područje racionalne upotrebe energije je svakako najbolje područje na kome se može ispoljiti kultura štednje svakog pojedinca i njegove primarne zajednice – porodice i domaćinstva.

3. KAKO RACIONALNOM UPOTREBOM ŠTEDETI ENERGIJU?

Racionalno korišćenje energije, a ne restrikcija, ili, još manje, sprečavanje njene upotrebe može se uspešno realizovati vodeći računa o energetskej efikasnosti.

Definicija efikasnosti:

$$Efikasnost = \text{Ostvarena korist} / \text{Teorijski moguća korist}$$

Šta je energetska efikasnost?

- Skup termina kojima se opisuje kvalitet korišćenja energije;
- Njen cilj je svesti potrošnju energije na minimum, a zadržati ili povećati nivo aktivnosti, udobnosti i komfora.

Pod pojmom energetske efikasnosti podrazumevamo skup mera koje se preduzimaju u cilju smanjenja potrošnje energije, a koje pri tome ne narušavaju uslove rada i življenja. Dakle, cilj je svesti potrošnju energije na minimum, a zadržati ili povećati nivo udobnosti i komfora. Ovde je bitno napraviti razliku između energetske efikasnosti i štednje energije. Naime, štednja energije najčešće podrazumeva određena odricanja, dok efikasna upotreba energije vodi ka povećanju kvaliteta života.

Pojam energetske efikasnosti se u današnje vreme često veže za energetske efikasne uređaje tj. uređaje koji imaju male gubitke prilikom transformacije jednog vida energije u drugi. Isto tako, oblasti energetske efikasnosti pripadaju i obnovljivi izvori na strani potrošnje, odnosno obnovljivi izvori koji se ne priključuju na distributivnu elektroenergetsku mrežu, a koriste se u sektoru zgradarstva, pre svega za sisteme grejanja i hlađenja prostora kao i zagrevanje sanitarne vode (sunčeva energija). No, svaka tehnologija i tehnička oprema, bez

obzira koliko efikasna bila, gubi to svoje svojstvo ukoliko ne postoje edukovani ljudi koji će se njome znati služiti na najefikasniji mogući način.

Prema tome, može se reći da je energetska efikasnost prvenstveno stvar svesti ljudi i njihove volje za promenom ustaljenih navika prema energetski efikasnijim rešenjima, nego li je to stvar kompleksnih tehničkih rešenja. Stoga je i prilikom davanja preporuka za poboljšanje energetske efikasnosti prvo potrebno razmotriti navike potrošača i uputiti ih u pravom smeru. Takve mere mogu doneti značajne uštede u finansijskom smislu, ali i doprineti kvalitetu sredine u kojoj živimo i radimo.

Poboljšanje energetske efikasnosti znači smanjenje gubitaka energije bez narušavanja komfora, standarda života ili ekonomske aktivnosti i može se realizovati kako u oblasti proizvodnje tako i potrošnje energije.

Više se isplati ulagati u energetska efikasnost - nego u izgradnju novih elektrana.

Energetska efikasnost je najveći i najjeftiniji izvor energije.

4. DIREKTIVE EU

Zakonske mere i standardi koji se primenjuju u zemljama EU i koje su se pokazale kao veoma efikasne uskoro će se primenjivati i u našoj zemlji, tim pre što je naš cilj pristupanje Evropskoj uniji a imajući u vidu i zahteve Kyoto protokola u pogledu efekta "staklene bašte".

Da bi se postigla efikasna štednja električne energije, a time i bolja zaštita životne sredine, te mere su u formi direktiva za pojedine kućne aparate, kojima su definisani tehnički zahtevi koje aparati treba da ispunjavaju i na osnovu njih se razvrstavaju u energetske razrede na skali od A (najmanja potrošnja energije) do G (najveća potrošnja energije). Direktivama je za svaki aparat propisan sadržaj jedne nalepnice koja mora biti postavljena na vidljivo mesto na aparatu i na kojoj je označeno kom energetskom razredu aparat pripada.

Posebne direktive za pojedine aparate su:

- Za rashladne aparate (Directive 94/2/EC; 21.1.1994: Directive 2003/66/EC; 3.7.2003).
- Za veš mašine (Directive 95/12/EC; 23.5.1995: Directive 96/89/EC; 17.12.1996).
- Za mašine za sušenje veša (Directive 95/13/EC; 23.5.1995).
- Za kombinovane mašine za pranje i sušenje veša (Directive 96/60/EC; 19.9.1996).
- Za mašine za posuđe (Directive 97/17/EC; 16.4.1997: Directive 1999/9/EC; 26.2.1999).
- Za sijalice (Directive 98/11/EC; 27.1.1998).
- Za sobne klima uređaje (Direktive 2002/31/EC; 22.3.2002).
- Za električne pećnice (Directive 2002/40/EC; 8.5.2002).

Stavljanjem ovih direktiva u zakonsku proceduru, njihovim usvanjem i stvaranje preduslova - opšte klime u društvu za njihovo puno poštovanje doprineće na globalnom nivou velikim uštedama i racionalnijem korišćenju sve ograničenijih energetskih resursa.

5. ENERGETSKE NALEPNICE

S obzirom da je u programu TIO u osnovnoj školi predviđeno da učenik stekne potrebna znanja o električnim uređajima u domaćinstvu, to nastavnik TIO treba da poznaje kategorije

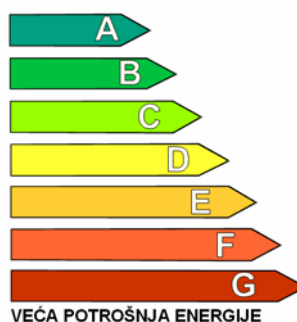
energetske efikasnosti uređaja u domaćinstvu da bi mogao da usmeri i znanje i ponašanje učenika.

Za svaki tip aparata je posebnim pravilnikom određen način računanja energetske efikasnosti. Kao primer dat je postupak računanja indeksa energetske efikasnosti mašine za pranje veša:

Tabela 1: Primer proračuna razreda energetske efikasnosti za mašinu za pranje veša

Razred energetske efikasnosti	Potrošnja energije C u kWh/kg za standardni ciklus pranja pamučne tkanine na 60 °C u skladu sa ispitnim postupcima standarda
A	$S \leq 0.19$
B	$0.19 < S \leq 0.23$
C	$0.23 < S \leq 0.27$
D	$0.27 < S \leq 0.31$
E	$0.31 < S \leq 0.35$
F	$0.35 < S \leq 0.39$
G	$0.39 < S$

MANJA POTROŠNJA ENERGIJE



Slika 3: Razredi energetske efikasnosti

Energetski najefikasniji uređaji su razreda A, dok su najneefikasniji uređaji razreda G.

Energetske nalepnice su način označavanja rada i energetske efikasnosti električnih uređaja u domaćinstvima koje su definisane pomenutim direktivama.

Šta je energetska nalepnica?

- Energetska nalepnica sadrži osnovne podatke o potrošnji energije (kao i vode).
- Ona omogućava izračunavanje ukupnih troškova upotrebe aparata.
- Zakonom se propisuje da energetska nalepnica mora biti postavljena na aparat na prodajnom mestu.

Zašto je nalepnica važna?

- Informiše kupca o parametrima energetske efikasnosti što je bitno u uslovima rasta cena energije.
- Omogućava lak izbor između aparata iste kategorije poredeći potrošnju energije (i vode). Garantuje istu metodologij ispitivanja i kontrole sadržaja nalepnice.

Koji se podaci nalaze na nalepnici?

- Ime proizvođača i tip aparata.
- Oznaka energetske razreda.
- Potrošnja energije za jedan ciklus (pranja, sušenja) ili za 24 sata.
- Drugi razredi efikasnosti – centrifugiranje, čišćenje, itd.
- Potrošnja vode (mašine za rublje, mašine za posuđe), buka, itd.
- I drugi podaci, zavisno od tipa aparata.

Koji aparati se ne označavaju nalepnicom?

Nalepnice nisu obavezne za: mikrotalasne pećnice, fenove, usisivače, TV aparate, Hi-Fi, VCR, DVD, itd, zato što:

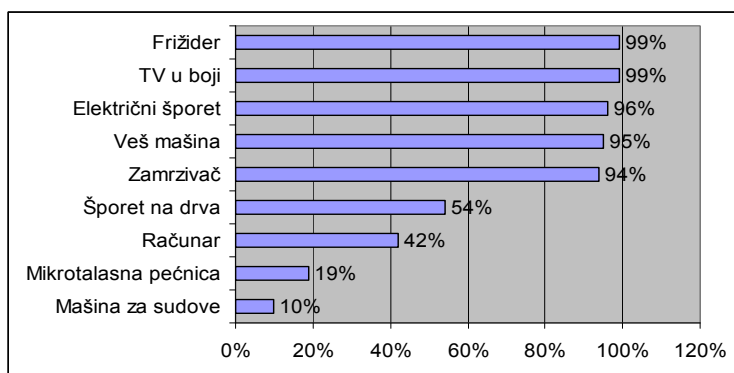
- Razlike u potrošnji ovih aparata nisu velike.
- Njihova ukupna potrošnja energije uglavnom zavisi od dužine rada.
- Podaci o potrošnji u stendbaj režimu nisu predmet nalepnica.

Šta su energetske razrede A+ i A++?

- Zvanično, ove oznake važe samo za frižidere, zamrzivače i njihove kombinacije.
- Aparat A+ je 25% efikasniji, a aparat A++ je 50% efikasniji od aparata klase A.
- Ova razlika je veoma važna kada se posmatra radni vek upotrebe aparata.
- Napomena: Označavanje drugih aparata klasom A+ je samo marketinškog karaktera i nema zakonsku osnovu.
- Za kupanje koristiti tuš umesto kade.
- Koristiti štedljive slavine za vodu.
- Koristiti visoko efikasne prozore.
- Koristiti javni prevoz umesto sopstvenih kola.

6. ZASTUPLJENOST KUĆNIH APARATA U DOMAĆINSTVIMA SRBIJE

Prema podacima filijale statističke agencije GfK u Beogradu, broj aparata u domaćinstvima u našoj zemlji prikazan je na Slici 4. Kao što se vidi sa ove slike, u našim domaćinstvima od velikih potrošača najbrojnije su zastupljeni rashladni aparati, zamrzivači i veš mašine.



Slika 4: Zastupljenost pojedinih kućnih aparata u Srbiji

Teško je tačno utvrditi kolika je prosečna godišnja potrošnja električne energije glavnih aparata u našim domaćinstvima, međutim, ako se uzmu kao validni podaci koji važe za nove članice EU onda bi oni i za našu zemlju bili sledeći:

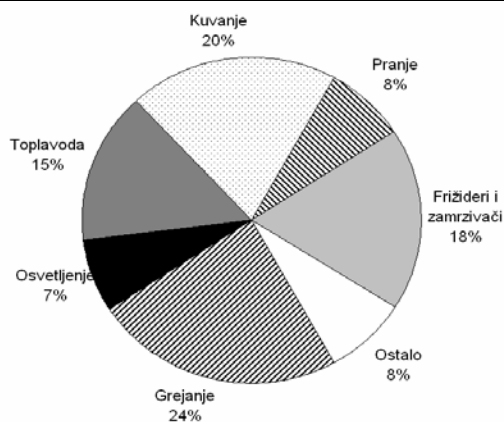
- rashladni aparat 360 kWh/godišnje,
- zamrzivač 700 kWh/godišnje,
- veš mašina 370 kWh/godišnje.

Uzimajući u obzir prethodne podatke, broj domaćinstava i procentualno učešće glavnih aparata u domaćinstvima u našoj zemlji moguće je približno proceniti ukupnu potrošnju ovih aparata na godišnjem nivou. Ovi podaci su dati u Tabeli 2.

Kao što se vidi iz tabele 2. rashladni aparati, zamrzivači i veš mašine čine skoro jednu četvrtinu ukupne potrošnje električne energije u domaćinstvima.

Tabela 2. Godišnja potrošnja električne energije glavnih aparata

Broj domaćinstava	Broj aparata u domaćinstvima			Ukupna potrošnja u domaćinstvima	Potrošnja električne energije			Potrošnja glavnih aparata	[%]
	Rashladnih aparata	Zamrzivača	Veš mašina		Rashladnih aparata	Zamrzivača	Veš mašina		
mil.	mil.	mil.	mil.	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh	[%]
2,521	2,496	2,370	2,395	14191	898,6	1659	886,2	3443	24,2



Slika 5: Raspodela potrošnja kućnih aparata u domaćinstvima Srbije

Sa slike 5 može se zaključiti koji od aparata u domaćinstvu su najveći potrošači električne energije. U sledećim poglavljima je svaki od njih detaljnije analiziran i date su mere i preporuke na koji način ostvariti što veće uštede.

6.1 Aparati za kuvanje i pečenje

Енергија		Електрична пећница
Произвођач Модел	LOGO ABC 123	
Најмања потрошња енергије	A	B
	B	
	C	
	D	
	E	
	F	
Највећа потрошња енергије	G	
Потрошња енергије		
Начин грејања: Класични Вентилациони (при стандардном оптерећењу)	X.YZ X.YZ	
Корисна запремина l (литара)	XYZ	
Величина:	Мала Средња Велика	←
Бука (dB(A) re 1 pW)		
Остали подаци се налазе у каталогу производа		
Стандард SRPS EN 50304		
Електрична пећница		
Директива 1002/40/EC		



Slika 6: Energretska nalepnica i aparat za kuvanje i pečenje

Tri principa se koriste za zagrevanje posuđa u kome se sprema hrana:

- ❑ Provođenje toplote sa klasičnim električnim pločama;
- ❑ Zračenjem toplote sa infra crvenim i staklo-keramičkim pločama;
- ❑ Magnetnom indukcijom sa indukcionim pločama.

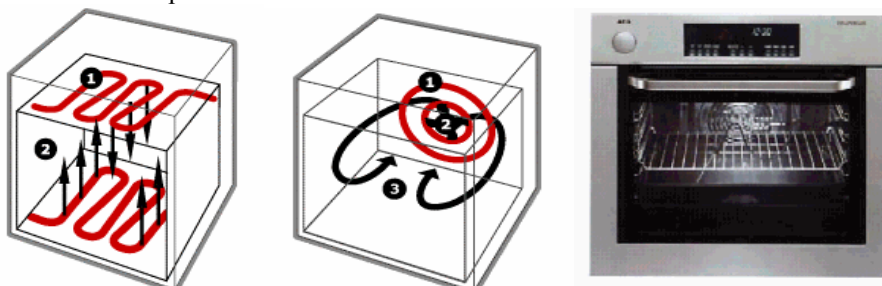
U nekim grejnim pločama se ove tehnike i kombinuju.



Slika 7: Vrste grejnih ploča: klasične električne ploče; stakleno-keramičke ploče; indukzione ploče.

Tehnologija izrade pećnica može biti veoma različita, zavisno od vrste pečenja. U savremenim električnim šporetima postoje sledeće vrste pećnica:

- ❑ Pećnice sa prirodnim strujanjem vazduha,
- ❑ Pećnice sa ventilatorom,
- ❑ Pećnice sa parom,
- ❑ Mikrotalasne pećnice.



Slika 8: Prirodno strujanje, ventilaciono strujanje, pećnica sa parom

Prema propisima EU energetska nalepnica je obavezna samo za pećnice ali ne i za grejne ploče. Takođe, energetska nalepnica nije obavezna za mikrotalasne pećnice. Kod kupovine električnih šporeta treba obratiti pažnju na sledeće podatke na nalepnici: energetska razred (A najbolji – D najlošiji), potrošnju električne energije i način rada pećnice (klasični ili ventilacioni). U pogledu štednje energije najbolja kombinacija je pećnica energetskog razreda A i indukzione ili infracrvene grejne ploče.

Rezime za štednju kod aparata za kuvanje i pečenje

- ❑ Kuvanje jela započeti pri najvišoj temperaturi, dok ne provri, a zatim smanjiti temperaturu.
- ❑ Grejnu ploču isključiti pre kraja kuvanja, jer je ona akumulirala izvesnu količinu energije koja se može dalje iskoristiti.
- ❑ Posuda u kojoj se kuva treba da bude poklopljena. Kuvanje će biti kraće a potrošnja električne energije manja.

- ❑ Dno posude u kojoj se kuva treba da je istih dimenzija kao i grejna ploča. Ako su dimenzije grejne ploče veće od dna posude nepotrebno rasipate energiju.
- ❑ Ne otvarati često vrata pećnice – pri svakom otvaranju snižavate temperaturu za oko 15⁰C.
- ❑ Koristite pećnicu za podgrevanje jela – to je brže jer se jela ravnomerno zagrevaju i troši se manje energije.

6.2 Frižideri i zamrzivači

Енергија		Раскладни уређај
Произвођач Модел		LOGO ABC 123
Мања потрошња енергије		A
Потрошња енергије kWh/год <small>(На основу стандардних испитивања за 24 h)</small>		XYZ
<small>Степена потрошња зависи од начина употребе и где је смештен</small>		
Запремина за свежу храну, l		XYZ
Запремина за замрзнуту храну, l		XYZ (K:G:R:R)
Бука (dB(A) re 1 µW)		XZ
<small>Остали подаци се налазе у каталогу произвођача</small>		
<small>Стандард SRPS EN 153 Директива 94/2/EC за фриџидере</small>		



Слика 9: Енергетска nalepnica i rashladni uređaj

Potrošnja električne energije frižidera i zamrzivača zavisi, između ostalog, od načina upotrebe i njegove termičke izolacije. Visoka efikasnost je rezultat više međusobno povezanih faktora: dobre termičke izolacije, efikasnosti kompresora, kvaliteta materijala i od elektronike koja upravlja njegovim radom.

U današnjim domaćinstvima povećava se broj rashladnih aparata pa se i potrošnja električne energije povećava. U ukupnoj potrošnji po prosečnom domaćinstvu u našoj zemlji, potrošnja rashladnih aparata dostiže iznos od 18% što spada u kategoriju najvećih kućnih potrošača električne energije.

U cilju štednje energije treba imati u vidu da stariji modeli imaju znatno veću potrošnju nego modeli novije konstrukcije. Rashladni aparati iz 2005 godine imaju za više od 50% manju potrošnju od modela iz 1995 godine (tabela 3). Pažljivim izborom novih energetski efikasnih modela (A⁺ i A⁺⁺) može se postići znatna ušteda u potrošnji električne energije a njihova veća cena nadoknaditi u periodu od dve godine.

Pri kupovini novog frižidera ili zamrzivača treba obratiti pažnju na sledeće podatke na nalepnici: razred efikasnosti, potrošnju električne energije (kWh/24h), zapreminu prostora za svežu i zamrznutu hranu.

Frižideri energetskog razreda manjeg od C su zabranjeni na tržištu zemalja Evropske Unije.

Rezime za štednju kod rashladnih aparata

- ❑ Temperaturu frižidera podesiti na vrednosti 3 – 5 0C.
- ❑ Ne držati vrata frižidera dugo otvorena.
- ❑ Frižider ne sme biti blizu šporeta, mašine za pranje posuđa ili drugog izvora toplote. Obezbediti dovoljno slobodnog prostora iznad i sa strane (najmanje 10 cm) za slobodan protok vazduha.
- ❑ Ne treba u frižider stavljati otvorene posude sa tečnošću. Tečnost isparava i to povećava opterećenje kompresora.
- ❑ Toplu hranu ohladiti pre stavljanja u frižider.
- ❑ Spirale kondezatora iza frižidera održavati čistim. Zaprljan kondezator može povećati potrošnju električne energije i do 30%.
- ❑ Redovno proveravajte da li vrata frižidera dobro dihtuju.
- ❑ Redovno uklanjajte naslage leda, jer na taj način štedite energiju i produžavate vek trajanja uređaja.
- ❑ Hranu iz zamrzivača odležavajte u frižideru, tako štedite energiju, zaleđena hrana dodatno hladi prostor u frižideru.

6.3 Električni bojleri



Slika 10: Električni bojleri

U EU nije obavezno da električni bojleri za domaćinstvo imaju energetske nalepnice, mada su neke države samostalno uvele obavezu energetskih nalepnica za ove aparate (Češka). Prema nekim izvorima u našoj zemlji bojleri u kupatilu potroše oko 15% električne energije koja se potroši u prosečnom domaćinstvu. Sa stanovišta štednje električne energije bolje je koristiti u kuhinji akumulacione bojlere umesto protočnih koji su veliki potrošači energije. Protočni, kuhinjski bojler, zajedno sa mašinom za sudove, potroši godišnje 6% električne energije u prosečnom našem domaćinstvu.

Saveti za štednju pri upotrebi električnih bojlera

- ❑ Bojler uključujte noću kada je električna energija četiri puta jeftinija.
- ❑ Da ne bi trošili puno električne energije, a da bi imali dovoljno tople vode, podesite ga na temperaturu između 50 i 60 °C.
- ❑ Ne kupajte se u kadi napunjenoj vodom. Za tuširanje treba manje tople vode, time i manje električne energije.

- ❑ Očistite kamenac na grejaču – kamenac povećava potrošnju električne energije i izaziva kvarove bojlera.
- ❑ U kuhinji koristite akumulacioni bojler umesto protočnog, koji naglo opterećuje kućnu instalaciju i opasnost je za vaš račun.

6.4 Mašine za pranje rublja

Енергија		Машина за прање веша
Произвођач Модел	LOGO ABC 123	
Мања потрошња енергије		A
Већа потрошња енергије		
Потрошња енергије (kWh / циклусу) <small>(За стандардни циклус прања памучне тканине на 60 °C. Стварна потрошња зависи од начина употребе апарата.)</small>		X.YZ
Квалитет прања <small>A највећи G најмањи</small>		ABCDEFG
Квалитет центрифугирања <small>A највећи G најмањи</small> Брзина центрифуге (o/min)		xyz
Капацитет (памук), kg Потрошња воде, l		yz yx
Буква <small>(dB(A) ге 1 рW) Прање Центрифугирање</small>		yz yxz
<small>Остали подаци се налазе у каталогу произвођача.</small>		
<small>Стандард SRPS EN 60456 Директива 95/12/EC за машине за прање веша</small>		



Слика 11: Енергетска налепница и машина за прање рубља

Технологија прања рубља је значајно напредовала у последњих 20 година тако да су постигнута значајна побољшања у погледу енергетске ефикасности. Ово је постигнуто првенствено захваљујући напретку ефикасности детерджената за прање што је имало за последицу снижавање температура за прање појединих врста рубља. У Табели 3 су дати подаци о потрошњи електричне енергије и воде за прање 5 kg памучног рубља на температури од 60°C.

Табела 3. Потрошњи ел. енергије и воде за прање 5 kg памучног рубља на температури од 60 °C

	Година производње				
	1985	1990	1995	2000	2005
Потрошња kWh за 5 kg на 60 °C	1,7	1,35	1,15	1,1	0,95
Потрошња воде (l) за 5 kg на 60 °C	130	106	79	61	49

На смањење потрошње електричне енергије код савремених модела утицало је и повећање брзине центрифугирања. На пример, при брзини центрифугирања од 1600 обртаја у минуту штеди се око 33% електричне енергије у односу на брзину центрифугирања од 750 обртаја у минуту.

При куповини нове машине треба обратити пажњу на следеће податке на налепници: разред ефикасности, потрошњу електричне енергије (kWh/cиклусу), квалитет прања (А највећи – G најмањи), квалитет центрифугирања (А највећи – G најмањи) и потрошњу воде (литара/cиклусу).

Rezime za štednju kod mašina za pranje rublja

- ❑ Značajna ušteda električne energije, vode i novca postiže se ako se mašine koriste kada su pune i noću pri nižoj tarifi.
- ❑ Koristite pranje hladnom vodom ili sa niskom temperaturom kad god je to prihvatljivo.
- ❑ Pri pranju grupisati rublje prema boji i stepenu zaprljanosti.
- ❑ Rastapanje deterdženta pre sipanja u mašinu je dobra praksa, a naročito ako se pere hladnom vodom ili na niskoj temperaturi.
- ❑ Pri kupovini uvek birati modele više efikasnosti (razred A).

6.5 Mašine za sušenje rublja

Енергија		Машина за сушење веша
Произвођач Модел	LOGO ABC 123	
Мања потрошња енергије	A B C D E F G	B
Већа потрошња енергије		
Потрошња енергије (kWh / циклусу) (На основу резултата стандардног испитивања циклуса "сувог памука" Стварна потрошња зависи од начина употребе апарата)	X.YZ	
Капацитет (памук), kg	X.Y	←
Вентилацијски Кондензацијски	—	
Бука (dB(A) re 1 pW)	xyz	
Остали подаци се налазе у каталогу производа Стандард SRPS EN 61121 Директива 95/13/ЕС за електричне машине за сушење веша		



Слика 12: Енергетска nalepnica i mašina za sušenje rublja

Prosečna potrošnja električne energije za sušenje 5 kg pamučnog rublja je oko 3 do 3,6kWh. Značajne uštede u potrošnji energije mogu se postići ako se rublje u mašini za pranje prethodno centrifugira na većim brzinama.

Mašine za sušenje nisu u domaćinstvima u masovnoj upotrebi kao što su mašine za pranje ali se njihovo učešće stalno povećava a potrošnja energije po jedinici se smanjuje. Ovo je ilustrovano u sledećoj tabeli koja se odnosi na zemlje EU.

Tabela 4. Potrošnja el. energije mašina za sušenje rublja i njihova zastupljenost u zavisnosti od godine proizvodnje

Godina	Zastupljenost u domaćinstvima	Potrošnja po aparatu
1995	22%	313 kWh/god
2000	27%	251 kWh/god

Tehnologija mašina za sušenje je u stalnom napretku i tu postoje veliki potencijali za energetske uštede. Već su realizovani neki novi postupci sušenja kao što su, metod toplotne

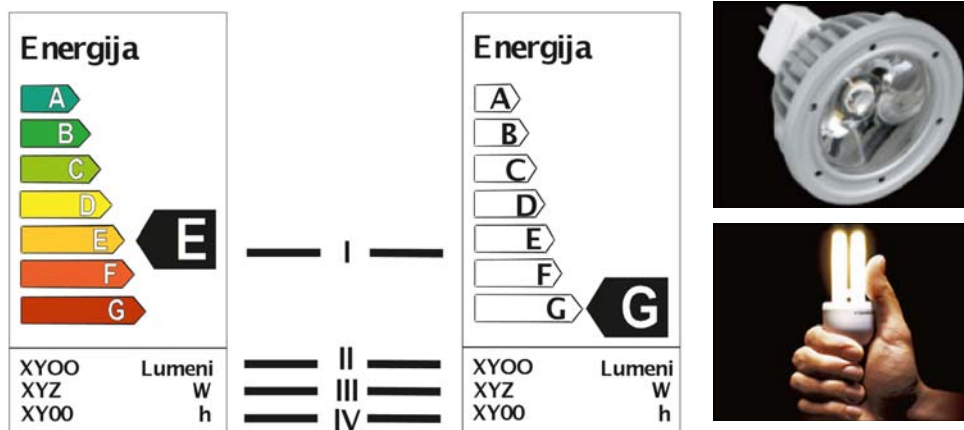
pumpe ili mikrotalasna tehnika, ali su takvi modeli još relativno skupi. Međutim, treba očekivati da će i te metode biti usavršeni i takve mašine biti komercijalno prihvatljive.

Pri kupovini nove mašine treba obratiti pažnju na sledeće podatke na nalepnici: razred efikasnosti, potrošnju električne energije (kWh/ciklusu), kapacitet sušenja i princip sušenja (ventilacijski ili kondezacijski).

Rezime za štednju kod mašina za sušenje rublja

- ❑ Značajna ušteda električne energije i novca postiže se ako se mašine koriste kada su pune i noću pri nižoj tarifi.
- ❑ Pri kupovini uvek birajte modele više efikasnosti (razred A).
- ❑ Ne treba preopterećivati mašinu sa količinom rublja iznad preporučene vrednosti jer će to uzrokovati veću potrošnju električne energije.

6.6 Rasveta



Slika 13: Energetska nalepnica i svetlosni izvori

Tehnologija svetlosnih izvora od svojih početaka u vreme Edisona, pa do današnjih dana, imala je impresivan napredak u pogledu energetske efikasnosti koja kod trenutno realizovanih svetlosnih izvora na bazi LED tehnologije dostiže stepen konverzije električne u svetlosnu energiju od 160-200 lm/W. Ako se sadašnji progres nastavi LED tehnologija postaće dominantna u velikom broju primena jer ona nudi efikasnost od preko 90% što nijedna savremena tehnologija nije u mogućnosti.

Kada su u pitanju moguće uštede moguće je analizirati zamenu jedne sijalice od 100 W sa KFS od 20 W. Ako se pretpostavi da su sijalice uključene 3 sata dnevno (1095 sati tokom godine) onda je godišnja potrošnja klasične sijalice 109,5 kWh a KFS 21,9 kWh. Ovakvom zamenom se godišnje uštedi 87,6 kWh. Ako se pretpostavi da je prosečna cena 1 kWh za domaćinstva oko 0,06 € onda godišnja ušteda iznosi 5,25 €. Klasičnu sijalicu koja se koristi 3 sata dnevno obično je potrebno zameniti dva puta godišnje što je trošak od oko 0,8 € a KFS traje između 8 i 10 godina i košta oko 5 €.

U Tabeli 5 je prikazana ušteda za period od 9 godina. Kao što se vidi ukupna ušteda pri zameni jedne sijalice od 100 W sa KFS od 20 W iznosi 790,6 €.

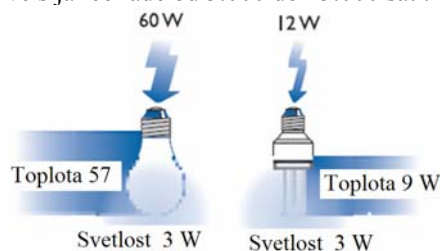
Tabela 5. Troškovi i moguća ušteda pri zameni jedne sijalice od 100 W sa KFS sijalicom 20 W.

	Trošak za energiju (€)	Trošak za sijalice (€)	Ukupni trošak (€)
100 W kl. sijalica	$109,5 \times 9 = 985,5$	$0,8 \times 9 = 7,2$	992,7
20 W KFS	$21,9 \times 9 = 197,1$	5	202,1
Ušteda	$87,6 \times 9 = 788,4$	2,2	790,6

U decembru 2008. godine ministri energetike EU su predložili Evropskoj komisiji da se fazno zabrane energetski neefikasne klasične sijalice u periodu između 2009 – 2012. godine u cilju smanjenja emisije gasova „staklene bašte“ i poboljšanja sigurnosti u snabdevanju energijom. Ovaj proces bi se realizovao tako što je od septembra 2009. godine zabranjena prodaja sijalica od 100W. Zatim bi svake godine istog datuma usledilo povlačenje iz prodaje drugih sijalica: 2010. sijalica od 75W, 2011 onih od 60W i na kraju 2012. sijalica od 40W i 20W.

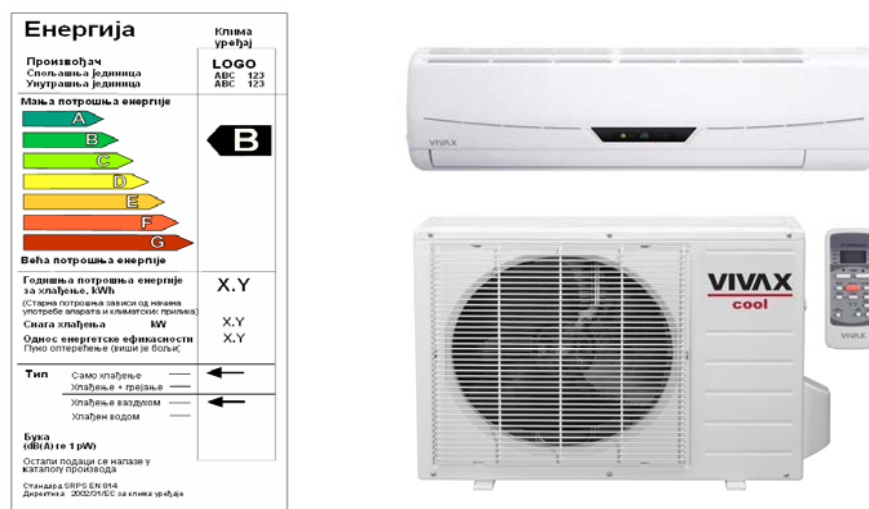
Rezime za štednju energije na rasveti:

- Gasiti svetlo za sobom ako u prostoriji nema niko.
- Koristiti „štedljive sijalice“ – one su skuplje, ali traju duže i štede električnu energiju;
 - Troše 75% manje električne energije od običnih sijalica iste svetlosne jačine (npr. štedljiva sijalica od 25 W daje istu svetlost kao klasična sijalica od 100 W).
 - Kvalitetne štedljive sijalice rade od 5.000 do 15.000 sati.



Slika 14: Uporedni prikaz potrošnje i gubitaka klasične i „štedljive sijalice.“

6.7 Kućni klima uređaji



Slika 15: Energetska nalepnica i klima uređaj

Izbor klima uređaja nije jednostavan proces zato što treba voditi računa o većem broju faktora. Klima uređaj se u osnovi bira prema veličini prostorije koju treba hladiti ali se pri tome moraju uzeti u obzir i sledeći činioci:

- Položaj prostorije i orijentacija prema stranama sveta,
- Oblik i namena,
- Veličina zastakljenih površina,
- Broj uređaja koji u prostoriji emituju toplotu,
- Broj osoba koje borave u prostoriji,
- Termička izolacija prostorije.

Kapacitet (rashladna snaga) klima uređaja se izražava u BTU/h (British Thermal Unit/hour). Za visine prostorija između 2,5 – 3 metra mogu se zavisno od površine preporučiti sledeće veličine klima uređaja:

Tabela 6. Kapacitet (rashladna snaga) klima uređaja i površina rashladne prostorije

BTU/h	Površina prostorije
7.000 – „sedmica“	Do 15 m ²
9.000 – „devetka“	Od 10 do 25 m ²
12.000 – „dvanaestica“	Od 15 do 35 m ²
18.000 – „osamnaestica“	Od 25 do 50 m ²
24.000 – „dvadeset četvorka“	Od 30 do 65 m ²

Površine prostorija iz prethodne tabele treba uzeti kao orijentacione pošto na efikasnost uređaja utiču i drugi faktori. Pri izboru klima uređaja poželjno je konsultovati stručnjake za klimatizaciju.

Energetska nalepnica. Prema propisima EU energetska nalepnica je obavezna za sve kućne klima aparate. Na žalost, na našem tržištu prodaju se i uređaji koji nemaju energetska nalepnicu ili imaju energetske oznake tipa A+, A++, AA, ili AAA koje nisu predviđene za kućne klima aparate, već predstavljaju samo marketinški trik proizvođača koji prolazi na tržištu koje ne sankcioniše takve poteze. Za aparate koji nemaju energetska nalepnicu, energetska razred se može utvrditi ako u tehničkoj dokumentaciji postoje podaci o koeficijentu energetske efikasnosti (EER). EER je odnos između rashladnog učinka i električne snage uređaja.

Klima uređaji su značajni potrošači električne energije. Kao primer potrošnje u tabeli 7. su dati podaci prosečne mesečne potrošnje klima aparata energetske razreda A i D i to ako aparati rade samo jedan sat dnevno.

Tabela 7. Prosečna mesečna potrošnja klima uređaja različitih energetske razreda

BTU/h	Razred A	Razred D
7 000	18 kWh	24 kWh
9 000	21 kWh	30 kWh
12 000	30 kWh	40 kWh
18 000	45 kWh	60 kWh
24 000	60 kWh	81 kWh

Iz prethodne tabele se može zaključiti da ako dva klima uređaja imaju isti rashladni kapacitet (rashladnu snagu) onaj koji je energetske razreda A ohladiće istu prostoriju sa 25% manje potrošene električne energije nego klima uređaj energetske razreda D.

Većina klima uređaja koji se nude na našem tržištu mogu se veoma efikasno koristiti i za grejanje prostorija u periodima kada spoljašnje temperature nisu ispod 0°C. To su modeli koji rade kao „toplotne pumpe“. U tom režimu koji je suprotan od režima hlađenja klima aparat oduzima toplotu spoljašnjem vazduhu i prenosi je u prostor koji sada zagreva. Naravno, efikasnost ovog režima zavisi od spoljašnje temperature; niža spoljašnja temperatura – niži efekat ovakvog načina grejanja.

Rezime za štednju kod klima uređaja

- Pri kupovini birajte aparat višeg energetskeg razreda.
- Izaberite aparat kapaciteta prema veličini prostora koji će hladiti.
- Čistite povremeno u toku sezone filter unutrašnje jedinice.
- Obratite posebnu pažnju na podatke na nalepnici kao što su.
 - Razred energetske efikasnosti (A najbolji – D najlošiji).
 - Snagu hlađenja.
 - Koeficijent energetske efikasnosti (EER; Veći – bolji).
 - Snagu grejanja (ako je predviđeno).
 - Energetsku efikasnost grejanja ((A najbolje – D najlošije).

6.8 Mašine za pranje posuda

Енергија		Машина за прање посуђа
Произвођач Модел		LOGO ABC 123
Најмања потрошња енергије		B
Највећа потрошња енергије		
Потрошња енергије (kWh / циклусу) <small>(На основу испитаних резултата за стандардно отперенење кориштећи хладно пуњење. Стварна потрошња зависи од начина употребе апарата)</small>		X.YZ
Квалитет прања A највећи G најмањи		ABCDEFG
Квалитет сушења A највећи G најмањи		ABCDEFG
Стандардно пуњење		YZ
Потрошња воде /циклусу		XY
Бука (dB(A) re 1 pW) <small>Остали подаци се налазе у каталогу производа</small>		XY
<small>Стандард SRPS EN 50242 Директива 97/17/CE за машине за прање посуђа</small>		



Slika 16: Energetska nalepnica i mašina za pranje posuđa

Upotrebom mašina za pranje posuđa se značajno štedi potrošnja vode u odnosu na ručno pranje. Ručnim pranjem prosečno se dnevno potroši oko 30 litara vode, a za jedno mašinsko pranje ne više od 15 litara, ali ne samo vode nego i više električne energije i više radnog vremena. Procenjuje se da se mašinskim pranjem posuđa godišnje uštedi oko tri sedmice vremena.

Tehnologija mašina za posuđe stalno napreduje, a novi modeli obezbeđuju bolji kvalitet pranja i manju potrošnju energije. Programi se automatski podešavaju prema količini posuđa što smanjuje potrošnju vode i energije.

Zastupljenost mašina za pranje posuđa u našim domaćinstvima nije velika, oko 10%, ali se sve više uviđaju prednosti koje nude ovakvi uređaji (čistije posuđe jer se pranje izvodi na višim temperaturama i sa efikasnijim sredstvima, sušenje bez unošenja spoljašnjeg vazduha što je prednost u pogledu higijene).

Energetska nalepnica: Pri kupovini nove mašine treba obratiti pažnju na sledeće podatke na nalepnici: razred efikasnosti, potrošnju električne energije (kWh/ciklusu), razred pranja i sušenja (A najviši – G najniži) i potrošnju vode (litara/ciklusu).

Rezime za štednju kod mašina za pranje posuđa:

- Značajna ušteda električne energije i novca postiže se ako se mašine koriste kada su pune i noću pri nižoj tarifi.
- Pri kupovini uvek birati modele više efikasnosti (razred A).
- Ne treba preopterećivati mašinu sa količinom posuđa iznad preporučene vrednosti jer će to uzrokovati veću potrošnju električne energije.
- Odstraniti ostatke hrane sa posuđa i isprati ga hladnom vodom pre stavljanja u mašinu.
- Koristiti više temperature samo u slučaju jako zaprljanog posuđa (ostaci zagorele hrane).

6.9 Ostali kućni aparati

U ukupnoj potrošnji električne energije u našoj zemlji, u domaćinstvima se potroši 55,30%, a u toj potrošnji najveći deo se odnosi na potrošnju za grejanje koja učestvuje sa oko 24%. Razlozi za ovakvo stanje potrošnje električne energije za grejanje je niska cena električne energije u našoj zemlji koja je najniža u Evropi. Međutim, ovakvo stanje neće moći još dugo biti takvo. Najčešći električni uređaji za grejanje su: termoakumulacione peći (TA), grejalice i električni kotlovi.

Zbog jeftine električne energije, neselektivne naplate u sistemima daljinskog grejanja, u našim stambenim objektima ne vodi se mnogo računa o izolaciji zgrada i nepotrebnim gubicima energije. Jedna od efikasnih mera za smanjenje gubitaka energije je bolja izolacija objekata, bolje zaptivanje vrata i prozora – koje se može izvesti izolacionim trakama, nisu skupe a uštede su značajne.

Računari i drugi kućni zabavni uređaji predstavljaju oblast potrošača električne energije čija se upotreba najbrže povećava. Ne samo što se njihova brojnost povećava već i njihov način upotrebe predstavlja značajno opterećenje za kućne račune. Naime, ovi uređaji troše električnu energiju i kada su aktivnom stendbaj režimu - kada svetle signalni indikatori – a oni nisu aktivirani za osnovnu funkciju.

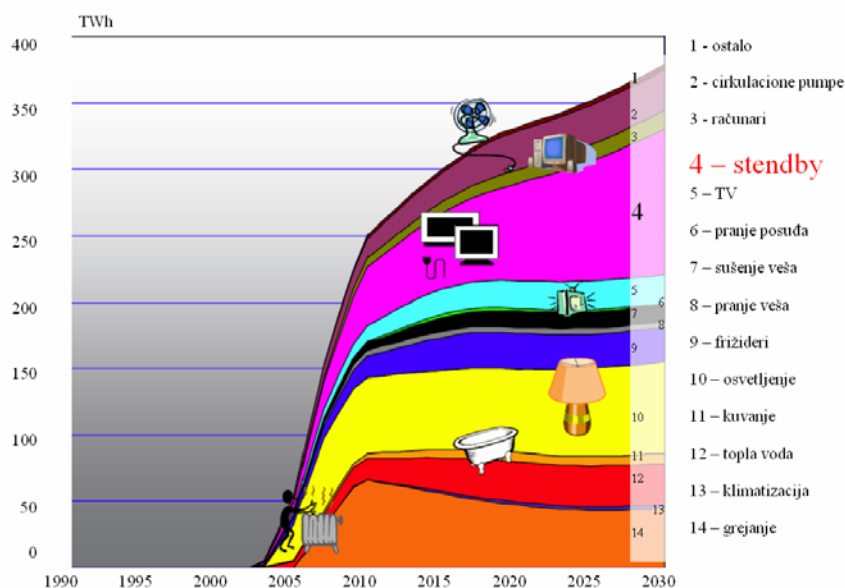
Saveti za štednju pri električnim grejanju:

TA peć / Grejalica

- Ako se mora da koristi električna energija za grejanje onda je najbolje da se koristi TA peć jer je to najracionalnije.
- Pri racionalnom korišćenju TA peć će tokom zime potrošiti oko 60% ukupne električne energije jednog domaćinstva.

- TA peći treba puniti samo noću jer je tada električna energija četiri puta jeftinija.
- Za podešavanje temperature u prostoriji koristite termostat. Ako se napušta prostorija, duže od tri sata, treba smanjiti temperaturu na termostatu.
- Grejalice, kvarcne peći su veliki potrošači –ne treba da budu uključene na maksimum.

Jedna studija koju je finansirala Evropska unija pokazala je da najveći potencijal uštede električne energije u domaćinstvima u evropskim zemljama članicama IEA (International Energy Agency) postoji u oblasti stendbaj režima aparata, osvetljenja i grejanja..



Slika 17: Potencijalna mogućnost uštede električne energije u domaćinstvima u EU.

Televizori srednje veličine imaju potrošnju oko 100 W, a ako se isključe i ostanu u stendbaj režimu (svetli indikatorna lampica) potrošnja je oko 5 W. Ako se, na primer, gleda TV program samo jedan sat dnevno potrošnja električne energije biće 0,10 kWh a ako svo ostalo vreme TV bude u stendbaj režimu potrošnja će biti $5 \text{ W} \times 23 \text{ h} = 0,115 \text{ kWh}$, dakle za 15% veća. Situacija sa video i DVD uređajima je još nepovoljnija jer oni u stendbaj režimu troše oko 5% svoje nominalne snage.

Racionalnom upotrebom računara i zabavne elektronike, a to znači potpunim isključivanjem iz mreže može se uštedeti i do 10% potrošnje električne energije u domaćinstvu.

Saveti za štednju pri korišćenju računara i zabavne elektronike:

- Isključivati TV, računare i druge elektronske uređaje potpuno (indikacija ne svetli).
- Dati prednost LCD televizorima u odnosu na plazma modele. Plazma modeli su veći potrošači.
- Umesto stonih računara koristite laptop modele jer manje troše električne energije.
- Pri kupovini svih ovih uređaja obratiti pažnju na sledeći znak;



Slika 18: Znak kvaliteta

Svi uređaji sa ovim znakom su kvalitetniji i manji potrošači električne energije.

7. ZAKLJUČAK

Velika potrošnja električne energije u domaćinstvima je rezultat rastućeg broja električnih aparata u kući, kao i korišćenja električne energije za rasvetu. Očekuje se da će sa porastom životnog standarda da raste i broj elektronskih i električnih aparata u domaćinstvima, a time i ukupna potrošnja električne energije. Računari i drugi kućni elektronski uređaji predstavljaju oblast u kojoj najbrže raste potrošnja energije.

Manja potrošnja energije je uslov za uticaje na klimatske promene i za smanjenje troškova za energiju. Da se ovo ostvari treba promeniti postojeći trend tako da se ukupna potrošnja energije počne opadati. Najefikasnija strategija za poboljšanje energetske efikasnosti u kući je da se smanji potrošnja uređaja kao što su kućni aparati, rasveta, zabavna elektronika, grejanje, hlađenje i drugi uređaji. U radu je pokazano kako se može i sa smanjenom potrošnjom energije zadržati potrebni nivo komfora. Uslov je da se utvrdi koji deo energije se plaća a od njega nema nikakve koristi.

8. LITERATURA

- [1] Bjekić, D., Stojanović, D., Bjekić, M., Krmeta, R. (2009). Procedures of consumer education concerning saving electric energy in the household, *Scientific Bulletin of the "Politehnica" University of Timisoara, Romania, Transactions on Power Engineering*, 54(68), 73-84, *Proceedings of the 8th International Power Systems Conference*, Timisoara
- [2] Fisher, C. (2008). Feedback on household electricity consumption: a tool for saving energy? *Energy Efficiency*, 1: 79-104, DOI: 10.1007/s12053-008-9009-7
- [3] Hanson, N., Bernstein, M. A. (2006). The Role of Energy Efficiency in Homebuying Decisions, preuzeto juna 2009. godine sa http://www.rand.org/pubs/working_papers/2006/RAND_WR352.sum.pdf
- [4] Lynes, J. & Robinson, J. (2007). Teen Attitudes Towards, and Awareness of, Electricity Conservation in Ontario: Study Highlights, Draft of the Final Report to the Ontario Power Authority (OPA), June 20, 2007, Faculty of Environmental Studies – University Waterloo, Canada, preuzeto juna 2009. godine sa http://www.powerauthority.on.ca/Storage/44/4002_Highlights_from_Teen_Study_OPA_-_22_June_07.pdf
- [5] Stojanović D, Bjekić M, Đukić S, (2008). „Analiza mogućih efekata primene direktiva EU za kućne aparate u Srbiji kao i zemljama u našem okruženju”, *Zbornik radova 39. međunarodni kongres o grejanju, hlađenju i klimatizaciji*, 3-5. XII 2008, 491-497.
- [6] Stojanović D, Bjekić M, Krmeta R, Đukić S, (2009) „Energetska efikasnost električnog osvetljenja, stanje, perspektive, mogućnosti štednje“, *ETRAN 2009. Zbornik radova 53. Konferencije za ETRAN*, Vrnjačka Banja 15-18. juna 2009, ss1.3-1.1
- [7] Stojanović D, Bjekić M, Krmeta R, Đukić S, (2009). „Energetska efikasnost kućnih aparata i rasvete – najveći energetski izvor u našoj zemlji“, 14. simpozijum termičara Srbije, Sokobanja 13-16.10.2009.



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 37.014.5:62

Uvodni referat

SAVREMENE METODE OBRAZOVANJA IZ TEHNIČKIH I PRIRODNIH NAUKA

Dragan Golubović¹

Rezime: *Vreme u kome živimo i koje dolazi zahtevaju univerzalan, fleksibilan, obuhvatan i efikasan obrazovni sistem koji je u stanju da odgovori izazovima naučno-tehnološke revolucije i imperativima informatičke ere. Praćenjem stanja tokom poslednjih decenija primećeno je da u svim zemljama Evrope, pa i kod nas, postoji pad interesovanja svšenih srednjoškolaca za studiranje i dalje obrazovanje iz tehničkih i prirodnih nauka. Način da se poveća interesovanje učenika za prirodne i tehničke nauke je prelazak sa pretežno deduktivnih metoda na metod učenja putem rešavanja problema i metod učenja putem istraživanja. Korišćenje navedenih metoda ne samo da bi povećalo zainteresovanost učenika, već bi uticalo i na njihovu motivisanost i postignuća. Primena ovih metoda podrazumeva kvalitetan profesionalni rad nastavnika i povećanu motivaciju za rad i njihovo angažovanje i usavršavanje na dva nivoa: rad na sopstvenom usavršavanju i rad na istraživanju u primeni novih nastavnih metoda. U ovom radu navode se osnovni elementi i prednosti navedenih novih metoda u nastavi iz tehničkih i prirodnih nauka.*

Ključne reči: *obrazovanje, prirodne i tehničke nauke, metode učenja putem istraživanja, metode učenja rešavanjem problema.*

MODERN METHODS OF EDUCATION IN TECHNICS AND SCIENCE

Summary: *The time we live in and the time that is to come/will come demands a universal, flexible, comprehensive and efficient educational system that will be able to respond to the challenges of the scientific and technological revolution and to the imperatives of IT era. Researches conducted in the recent years in all European countries, including Serbia,*

indicated that high school graduates showed a significant decrease in interest for studying technics and science at university. In order to increase students' interest for science and technics, predominantly deductive methods should change into learning through problem solving methods and learning through research-based methods. The utilization of the above mentioned methods would not only increase students' interest but it would affect their motivation and achievements as well. The application of these methods implies high-standard, professional work of teachers, an increase in their motivation for teaching, their

¹ Prof. dr Dragan Golubović, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: golubd@tfc.kg.ac.rs

commitment and professional development at two levels: effort for their own professional development and work on the research in the application of new teaching methods. This paper presents the basic elements and advantages of the above mentioned new methods in teaching science and technics.

Key words: *education, science and technics, learning through research-based methods, learning through problem solving methods.*

1. UVOD

Na početku 21. veka živimo u informatičkom društvu u kome proizvodnja, obrada, skladištenje i iskorišćavanje znanja predstavljaju veoma bitan faktor kompletnog društveno – ekonomskog napretka kao i obrazovanja svakog pojedinca, izgradnje međuljudskih odnosa i odnosa između država i naroda.

Obrazovanje jeste i mora da bude generator novog i još snažnijeg naučno – tehnološkog i opštedruštvenog razvoja.

Obrazovanje kao jedna od osnovnih pedagoških kategorija i funkcija podrazumeva osposobljavanje za rad i život putem sticanja znanja, umenja i navika, razvijanje sposobnosti i formiranje naučnog pogleda na svet. Osnovni elementi obrazovanja su znanje i sposobnost, pri čemu se znanje definiše kao sistem naučno zasnovanih činjenica i generalizacija koje učenici stiču i praktično primenjuju, a sposobnost kao ukupnost čovekovih mogućnosti za ukupan rad i učenje.

Države koje raspoložu većim fondom naučnih znanja, koje su u stanju da kvalitetno obrazuju kadrove, koje naučna znanja efikasno stavljaju u funkciju tehnološkog razvoja, ostvaruju superiornost u razvoju i dolaze u poziciju da ekonomski, kulturno i politički potčinjavaju manje razvijene i nerazvijene države. To i jeste razlog zbog koga sve zemlje u svetu traže najbolje mogućnosti obrazovanja kadrova, organizovanja školskih sistema i razvoja informacionih tehnologija koje će omogućiti brže i kvalitetnije sticanje znanja, njihovu primenu, skladištenje, praktičnu primenu u funkciji proizvodnje materijalnih i duhovnih dobara.

Međutim, praćenjem situacije tokom poslednjih godina primećeno je da u svim zemljama Evrope pa i kod nas postoji pad interesovanja svšenih srednjoškolaca za studiranje i dalje obrazovanje iz tehničkih i prirodnih nauka. Nastavak ovakvog trenda, gledano na duži rok, mogao bi da dovede do pada inovatorstva i kvaliteta naučno – istraživačkog rada, što bi moglo ugroziti sticanje svih znanja i veština veoma bitnih za svakodnevni život u društvima koja, u sve većoj meri, zavise od primene znanja.

Kao uzrok smanjenog interesovanja mladih za tehničke i prirodne nauke vidi se, između ostalog, i u načinu na koji se održava nastava u školama iz ovih oblasti. Mnogi pedagozi su mišljenja da bi uvođenje i primena novih metoda učenja mogli imati veliki efekat kod učenika u smislu povećanja interesovanja i postignuća. Korišćenje novih metoda učenja doprinelo bi boljim postignućima učenika od onih najslabijih do najспособnijih, pri čemu ove metode treba kombinovati sa tradicionalnim deduktivnim metodama zbog razlika u mentalnom sklopu učenika i njihovih afiniteta.

Na popularizaciji prirodnih i tehničkih nauka u našoj zemlji već duži niz godina rade pojedina udruženja, društva i pokreti, ali je ipak izostao željeni efekat. Naime, već

šezdesetih godina prošlog veka bilo je evidentno da Jugoslavija zaostaje u naučnom razvoju, na primer prema broju istraživača na 10.000 stanovnika (samo 8,6 u SFRJ, 12 u Nemačkoj, 18 u SAD i Švedskoj, 21 u Mađarskoj, 48 u SSSR). Zaživela je inicijativa za pokretanje šire i dugoročne društvene akcije za naučno obrazovanje mladih koja će kasnije prerasti u Pokret „Nauku mladima“. Zvanično cilj ovog pokreta je produbljivanje i jačanje smisla mladih ljudi za samostalni stvaralački rad u oblasti prirodnih i tehničkih nauka. U Proglasu Pokreta omladincima i omladinkama se poručuje: „Pođite stopama velikih naučnika i pronalazača koji u znatnoj meri stvaraju i menjaju svet u kome živimo. Upoznajte tajne njihovih laboratorija i proučite metode njihovog rada što će vas osposobiti da iznova dokažete neki prirodni zakon ili prikažete pojavu koja je značajna za fiziku, hemiju ili biologiju naših dana...“ Istraživačka stanica Petnica osnovana je osamdesetih godina 20.veka, a nešto kasnije i Beogradska istraživačka stanica. Matematičko društvo „Arhimedas“ je specijalizovano matematičko udruženje osnovano sedamdesetih godina prošlog veka. Delatnost društva je usmerena na matematičko usavršavanje učenika osnovnih i srednjih škola, njihovih nastavnika i profesora, kao i na druge aktivnosti čiji je cilj popularizacija matematike. Savez za naučno-tehničko stvaralaštvo mladih Srbije trajao je preko pedeset godina prošlog veka i podsticao mlade da se bave stvaralaštvom u oblasti tehnike. Posebno se angažovao za školsku omladinu. Nažalost na kraju prošlog veka ovaj Savez je ukinut, a te aktivnosti nastavila su Udruženja nastavnika tehnikog obrazovanja.

2. 2. INOVACIJE U NASTAVI

Inovacije su nužan uslov i pretpostavka za unapređenje bilo koje delatnosti, pa tako i vaspitno-obrazovne. Praktično je nemoguće poboljšati vaspitno-obrazovni rad bez značajnih promena (inovacija) u njegovim sadržajima, organizaciji, sredstvima ili tehnologiji. Rezultati i efekti inovacija vrednuju se i prihvataju samo u konačnim ishodima, odnosno ostvarenim pojedinačnim ili kolektivnim postignućima.

Pod nastavnim inovacijama podrazumevamo progresivne, razvojne, naučno utemeljene promene u celoj strukturi školskog sistema ili njegovim značajnim delovima, koje unosimo u nastavnu stvarnost, da bismo je unapredili.

Možemo da razlikujemo dve osnovne kategorije ovih inovacija: prvu kategoriju inovacija čine promene u sistemu vaspitanja i obrazovanja koje bismo mogli nazvati reformskim, a u drugu grupu promene u organizaciji vaspitno-obrazovnog rada u školi i njenoj prostorno-tehnološkoj osnovi, koje možemo nazvati didaktičko-metodskim inovacijama. Ove dve osnovne grupe inovacija se mogu dalje klasifikovati na pojedinačne inovacije.

Reformske inovacije u sistemu vaspitanja i obrazovanja čine:

- Sistemske inovacije – predstavljaju radikalne promene u sistemu vaspitanja i obrazovanja,
- Organizaciono-koncepcijske inovacije – odnose se na koncepcijske promene u organizaciji nastave,
- Programske inovacije – odnose se na promene u školskim programima i
- Prostorno-tehnološke inovacije – obuhvataju novine u izgradnji školskih objekata, u tehnološkoj modernizaciji škola

Didaktičko-metodske inovacije čine:

- Inovacije u pripremi vaspitno-obrazovnog rada – obuhvataju operacionalizaciju ciljeva na zadatke, programiranje rada škole, planiranje i pripremanje vaspitno-obrazovnog rada,
- Organizacijske inovacije – obuhvataju organizaciju časa, primenu pojedinih oblika nastave, etape organizacije nastave,
- Didaktičko-medijske inovacije – odnose se na primenu audiovizuelnih didaktičkih medija, primenu obrazovnog računarskog softvera, korišćenje računarskih baza podataka,
- Evaluacijsko-dokimološke inovacije – odnose se na praćenje i vrednovanje rada učenika, praćenje i vrednovanje svih vidova rada škole.

Razvoj nauke i tehnologije, društveni i kulturni razvoj, ekonomski razvoj i razvoj medija, usloveli su promene u nastavnim planovima i programima, posebno u broju i sadržaju nastavnih predmeta, njihovom načinu realizacije, broju nastavnih časova za pojedine nastavne oblasti i značaja koji pojedini nastavni predmeti imaju za opšte i stručno obrazovanje učenika.

Vreme u kome živimo i vreme koje dolazi zahtevaju univerzalan, fleksibilan, obuhvatan i efikasan obrazovni sistem koji je u stanju da odgovori izazovima naučno – tehnološke revolucije, imperativima informacione ere.

U svetu je uglavnom usvojen princip da se nastavni plan i program donosi uvažavajući opšte ciljeve vaspitanja i obrazovanja, posebne zadatke koji se postavljaju pojedinim nastavnim predmetima i oblastima i funkciju koju pojedini sadržaji imaju u opštem i stručnom obrazovanju. Tako, na primer, prirodnim i tehničkim naukama se postavlja zadatak da omoguće učenicima saznavanje i razumevanje sveta oko sebe, prirode i njenih zakonitosti, međuzavisnosti biljnog i životinjskog sveta, odnosa čoveka i prirode, suštine i značaja naučnog metoda u saznanju prirode i njenih zakonitosti, značaju saznanja prirode za profesionalnu i društvenu delatnost čoveka.

Logično osmišljeno koncipirani sadržaji obrazovanja omogućavaju učenicima da više uče ideja nego podataka, više principa nego pravila, više zakona nego pojednostavljenih definicija, više primenljivog nego pasivnog znanja i više suštinskih elemenata sadržaja nego nepotrebnih dokaza.

Savremena nastava traži od nastavnika da bude inteligentan organizator i mudar realizator nastavnih i vannastavnih aktivnosti, istraživač i programer rada učenika, poznavalac svojih učenika i njihov intelektualni vođa. Naime, nastavnik savremenog doba i budućnosti sve je manje predavač i ispitivač, neprikosnoveni autoritet koji sve zna i može, a sve više istraživač, strateg nastave i učenja, pedagoški dijagnostičar, terapeut, organizator učeničkih aktivnosti, inicijator promena u nastavi i vaspitač mladih generacija.

Istraživanja OECD-a pokazali su da se u prošloj deceniji ukupan broj studenata u mnogim Evropskim zemljama povećao, ali da se oni odlučuju za studiranje drugih nauka, a ne tehničkih i prirodnih nauka, tako da se procenat studenata ovih nauka smanjuje. Izveštaj koji je objavila OECD ukazuje na to da ključnu ulogu u formiranju odnosa prema ovim naukama ima kontakt sa materijom iz ovih naučnih oblasti u najranijem životnom dobu, kada formalno obrazovanje može i pored radoznalosti dece da dovede do gašenja te radoznalosti i stvaranja negativnog odnosa.

Danas se susrećemo sa dva različita pristupa u nastavnoj teoriji i nastavnoj praksi: jedan je

tradicionalna nastava, a drugi je inovaciona/razvijajuća nastava. Tradicionalna nastava se zasniva na koncepciji Jana Komenskog, koji je postavio razredno-predmetno-časovni sistem sa ciljem da obrazovanje dece bude sistematično i postupno. Koncepcija nastave je takva da nastavnik drži predavanja, a od učenika se očekuje da slušaju, razumeju i zapamte što veći broj činjenica, kao i da se prilikom propitivanja ne oslanjaju na bilo kakav podsetnik, teze ili udžbenik. Nastava je orijentisana na prenošenje znanja, veština i navika, nastavnik je (pre)nosilac informacija i kao takav postavljen iznad učenika, a učenik je objekat nastavnog procesa. Oblici organizacije u tradicionalnoj nastavi su frontalni i individualni, a nastavne metode informacione i reproduktivne, pa je glavna karakteristika ovakve nastave pamćenje gradiva. Učenici u ovakvoj nastavi usvajaju znanja napamet i osposobljavaju se samo da ih reprodukuju, što nikako ne dovodi do njihovog stalnog usvajanja, niti do njihove upotrebne vrednosti. To je i razlog što se položaj učenika odlikuje odsustvom interesovanja i pasivnošću. Nastava zasnovana na tradicionalnim metodama u osnovi ima ex-katedra predavanja, frontalni oblik organizacije nastavnog procesa, kontrolu i ispitivanje reproduktivnog tipa. Ovakav deduktivni pristup pod nazivom „odozgo na dole“ ostvaruje se nastavnikovim izlaganjem raznih pojmova i teorija kao i odgovarajućih primera iz prakse, a od učenika se očekuje da ovladaju apstraktnim interpretacijama.

Nastava iz prirodnih i tehničkih nauka i matematike realizovana tradicionalnim metodama ne pruža učenicima povezano i svesrano razumevanje materije i razvijanje interesovanja i štaviše, može biti čisto informativna jer već imamo ekspanziju raznih naučnih otkrića i širok opus znanja na koje se samo pridodaju nova. To je možda i razlog što mnogi učenici i studenti smatraju da je obrazovanje iz ovih oblasti nešto manje značajno, a pri tom teško i komplikovano

Praksa i iskustvo su pokazali da škola ovako koncipirana ima niz slabosti i da bi bilo poželjno da učenici budu aktivniji u procesu obrazovanja kako stečena znanja ne bi bila mehanička i reproduktivna.

U savremenom obrazovanju sve više se naglašava značaj razvoja u oblasti saznanjog procesa, posebno intelektualnog razvoja i razvoja mišljenja. Još je Vigotski smatrao da je u nastavi daleko važnije naučiti učenike da misle, nego im saopštavati ovo ili ono znanje.

Savremeno obrazovanje karakteriše induktivni pristup koji omogućuje učenicima da duže posmatraju, eksperimentišu, konstruišu uz nadzor i vođstvo nastavnika. Ovakav pristup se zove „odozdo na gore“, a u novije vreme naziv je evoluirao tako da se danas pod induktivnom metodom podrazumeva metod učenja putem istraživanja.

Način da se poveća interesovanje učenika za prirodne i tehničke nauke i matematiku jeste prelazak sa pretežno deduktivnih metoda na metod učenja putem rešavanja problema (problemska metoda) i metod učenja putem istraživanja. Korišćenje navedenih metoda ne samo da bi povećalo zainteresovanost učenika, već bi uticalo i na motivisanost učenika kao i na njihova postignuća. Primena ovih metoda podrazumeva kvalitetan profesionalni rad nastavnika i povećanu motivaciju za rad, jer je potrebno njihovo angažovanje i usavršavanje na dva nivoa: rad na sopstvenom usavršavanju i rad na istraživanju u primeni novih nastavnih metoda.

U Evropi se veoma uspešno promovišu dve inovativne pedagoške inicijative ili pedagoške škole „Polen“ i „Sinus – transfer“ koje svojim rezultatima potvrđuju da su u mogućnosti da povećaju interesovanje učenika za prirodne i tehničke nauke i matematiku. „Polen“ je

zaživeo kao Evropski istraživački i razvojni projekat u 12 država u Evropi (Francuska, Estonija, Portugalija, Nemačka, Holandija, Belgija, Slovenija, Mađarska, Španija, Italija, Švedska, Velika Britanija) prvo u osnovnim a zatim i u srednjim školama, a finansijski ga podržavaju lokalne zajednice i ostale vanškolske organizacije koje utiču na promovisanje prirodnih i tehničkih nauka. „Sinus-transfer“, kao program sveobuhvatno testiran u Nemačkoj, predočava nastavnicima srednjih škola načine da izmene realizaciju nastave iz predmeta prirodnih i tehničkih nauka i matematike. U ovom programu akcentat je na stručnom usavršavanju nastavnika, a program je osoben po dugoročnom, planiranom, u školi organizovanom i kooperativnom pristupu izvođenju nastave, u kome se od učenika očekuje da uči. Razmatraju se didaktički problemi u nastavi iz ovih nauka i stalno stimulise nastavnike da procenjuju i promišljaju način na koji drže nastavu tokom kontinuiranih napora da poboljšaju njen kvalitet. U toku ovog procesa uspostavlja se veoma kvalitetna saradnja između nastavnika jednog kolektiva, saradnja između nastavnika iz različitih škola, saradnja sa istraživačima i predstavnicima vanškolskih ustanova i organizacija.

3. MOGUĆNOSTI POBOLJŠANJA OBRAZOVANJA IZ TEHNIČKIH I PRIRODNIH NAUKA

Cilj nastave iz tehničkih i prirodnih nauka prvenstveno je negovanje i razvoj radoznalosti, koju mlade osobe i deca ispoljavaju u odnosu na svet oko sebe kao i da im se izgrađuje poverenje i samopouzdanje da su u stanju da razumeju ponašanje pojedinih elemenata toga sveta.

Kvalitetna nastava iz ovih naučnih oblasti trebalo bi da omogući učenicima da steknu široko i opšte razumevanje važnih ideja i opštih okvira tumačenja svega oko nas, da razumeju postupke naučnih istraživanja koji su od suštinskog značaja za kompletno ljudsko materijalno okruženje i za opštu kulturu svakog pojedinca, i to tako da:

- razumeju i shvate suštinu glavnih ideja,
- razumeju i prihvate načine i svrhu analize koja je neophodna za donošenje sopstvenih odluka, kako za vreme školovanja tako i kasnije tokom života za razne životne situacije,
- budu osposobljeni da razumeju i kritički procenjuju razne informacije o prirodnim i tehničkim naukama koje se plasiraju,
- imaju dovoljno samopouzdanja da iskazuju sopstveno mišljenje i stavove u razgovorima koji se odnose na prirodne i tehničke nauke,
- budu u stanju da, uvek kada se ukaže prilika ili potreba za tim, prošire svoja znanja i steknu nova, bilo zbog lične zainteresovanosti ili zbog zahteva posla,
- da se na kasnijim nivoima školovanja opredeljuju za obrazovanje iz tehničkih i prirodnih nauka i dr.

Tradicionalni način realizacije nastave u školama, na svim nivoima, prosto ne može da zadovolji potrebe i mentalitet današnje dece koja odrastaju u savremenom, tehničko-tehnološki dinamičnom dobu. Već u danima ranog detinjstva imaju mogućnosti izbora jednog od brojnih televizijskih kanala za gledanje, mobilni telefoni i kompjuteri su im, maltene, igračke koje trenutno, ekspresno ispunjavaju njihove prohteve i želje, tako da njihovoj prirodi jednostavno ne može da odgovara klasični školski čas, poprilično, krute strukture.

Prvi korak ka poboljšanju obrazovanja iz tehničkih i prirodnih nauka trebalo bi, i mogu, da

učine nastavnici. Oni su ti koji decu, učenike, „uvode“ i upoznaju sa ogromnim i ozbiljnim znanjima i istraživanjima iz ovih naučnih oblasti i za očekivanje je da od kvaliteta ostvarene „komunikacije“, na relaciji nastavnik – učenik, zavisi i odnos učenika prema navedenim naučnim oblastima. Sama ličnost nastavnika kao i njegova umešnost da istakne atraktivnost i značaj nastavnih sadržaja utiču na ponašanje i angažovanje učenika na školskom času. Ono što im nastavnik prezentuje potrebno je i da zadovolji izvesna merila koje učenik, kao mlada osoba ima: sadržaji moraju biti zanimljivi, razumljivi, zabavni, prezentovani kroz što više primera iz prakse, matematički pristup obradi problema mora biti jasan i jednostavan. Takođe, učenik ima i izvesna očekivanja kada je nastavnik u pitanju jer on želi i potrebno mu je da nastavnik bude zabavna, korektna, pravedna osoba, jasnih poruka, puna razumevanja za sve što je vezano za učenika. Iz tog razloga osavremenjavanje nastavnog procesa trebalo bi da se odvija na dva nivoa:

- rad nastavnika na sopstvenom usavršavanju i
- rad nastavnika na istraživanju i primeni novih nastavnih metoda.

Da bi se kvalitativno poboljšao nastavni proces nastavnik se mora usavršavati i iz onih oblasti i na onim područjima koja, na prvi pogled, nemaju direktne veze sa nastavom konkretnog nastavnog predmeta (komunikologija, psihologija, filozofija, strani jezici, informatika...). Mada se uspeh može očekivati tek kroz neki duži vremenski period, rezultati usavršavanja sigurno nikada neće izostati i nisu zanemarljivi. Na primer, osnovni principi komunikacije, kao što su značaj verbalne i neverbalne komunikacije, značaj odnosa tokom razgovora, ličnog viđenja samog razgovora, sigurno su uslov za uspešno vođenje nastavnog procesa, za podsticanje učenikovih ideja, mašte i intuicije, za nadogradnju i korekciju učenikove percepcije sveta oko sebe i stvaranje uslova u kojima učenik može dati svoj maksimum. Ako se navedeni ciljevi ne postižu, možemo se podsetiti na krilaticu iz komunikacije: „Postoji li problem u ostvarivanju cilja, popravi kontakt“ (sa učenicima).

U modernoj, inovativnoj školi učenik postaje subjekat nastavnog procesa čiji je cilj razvoj sposobnosti, ličnosti i znanja učenika. Razvoj učenika trebalo bi da bude glavni cilj ne samo nastavnika već i samog učenika. Kada učenik oseti potrebu i sposobnost za promenu i motiv za samorazvoj, nastavni proces za njega dobija određenu svrhu, a ta svrha je njegov sopstveni razvoj.

Zadatak i cilj nastave iz prirodnih i tehničkih nauka ne može biti samo memorisanje i reprodukovanje, već suštinsko shvatanje pojava i procesa uz aktivno i svesno učešće učenika. Kod učenika treba razvijati sposobnosti posmatranja, opažanja, logičkog, stvaralačkog i apstraktnog mišljenja, razvijati i podsticati radoznalosti u posmatranju i izučavanju pojava, posticati i izgrađivati pozitivne osobine učenikove ličnosti kao što su upornost, sistematičnost, smisao za samostalni rad i rešavanje problema.

Učesnici u nastavnom procesu, nastavnik i učenik, trebalo bi da budu jednaki i ravnopravni, a karakter uzajamnog delovanja da je demokratski.

Mogućnosti za poboljšanje obrazovanja iz prirodnih i tehničkih nauka mogu se pronaći i u organizovanju nastavnog procesa na sledećim elementima:

- problemsko-istraživački pristup u nastavi, koji karakteriše metoda „učenja putem istraživanja – „otkrića“,
- komunikativni pristup u nastavi koji karakteriše uvođenje diskusije u nastavni proces (različita mišljenja, sučeljavanje mišljenja, traženje ispravnog stava),

- pristup nastavi kroz igru koji se zasniva na modelovanju životno važnih profesionalnih problema u nastavnom procesu i traženju puteva njihovog razrešenja,
- psihološki pristup u nastavi koji karakteriše samoopredeljenje učenika u izboru određene delatnosti,
- reflektivni pristup u nastavi koji se sastoji u tome da učenik shvati način delovanja (na koji način se dobija rezultat i na koje se teškoće nailazi,
- delatnostni pristup u nastavi koji motiviše učenika da pre početka delatnosti shvati koji rezultat želi postići i na koji način će doći do tog rezultata (na kraju ovog procesa učenik treba da zna da upotrebi znanja i veštine).

Mogućnosti za poboljšanje obrazovanja iz tehničkih i prirodnih nauka i matematike su svakako u primeni inovativnih nastavnih metoda, kao što su metoda učenja putem istraživanja i metod učenja putem rešavanja problema.

4. METODA UČENJA PUTEM ISTRAŽIVANJA

Metod učenja putem istraživanja odnosno istraživački rad učenika je takav nastavni metod kojim se učenici uvode u postupak naučnog istraživanja na sopstvenom istraživačkom projektu. To je takav nastavni metod koji poseban značaj daje eksperimentu i pruža mogućnosti da učenici dođu do novih saznanja „učenjem putem otkrića“. Samo izvođenje eksperimenta ne zahteva korišćenje i skupe opreme, već se može obaviti i sa uobičajenom, dostupnom opremom.

Primer primene navedenog nastavnog metoda možemo pokazati kroz realizaciju nastavnog časa na kome je nastavnik zadao učenicima da izvedu eksperiment sa peščanicom (poznati uređaj za merenje vremena) i da utvrde šta je to što utiče na brzinu curenja peska iz jednog dela u drugi. Ovaj eksperiment može da se izvede na nekoliko načina:

1. Nastavnik pokaže učenicima jedan peščani sat i kaže im da dužina vremena koje je potrebno da pesak iscure u donji deo ovog uređaja zavisi od preseka otvora i da će se oni uskoro i sami uveriti u to. Ovaj način je tako sličan tradicionalnom metodu predavanja u kome se nastavnik zadovoljava time što unapred saopšti krajnji rezultat eksperimenta i daleko je od metoda učenja putem istraživanja.
2. Peščani sat može da se postavi i stoji na nastavnikovom stolu, učenici ga razgledaju, skiciraju i opisuju, a zatim ih nastavnik pita da daju svoje viđenje od čega zavisi brzina kojom curi pesak. Ovakav način rada može da odgovara većini, ali ne i svim učenicima.
3. Nastavnik pruži mogućnost učeniku da razgleda peščani sat, a posle toga postavlja pitanje na koji način se može ubrzati ili usporiti curenje peska. Učenik počinje da traži odgovor na pitanje dok isprobava sat i trudi se da ubrza ili uspori isticanje peska.
4. Nastavnik stavlja ispred učenika najmanje tri peščana sata kod kojih u jednom pesak curi mnogo sporije. Učenici podeljeni u grupe, razgledaju, skiciraju i opisuju onaj sat koji stoji ispred njihove grupe. S obzirom na to da su različiti, jedan sat će nastaviti da radi i kada druga dva stanu. Učenici će ovo primetiti i spontano će početi da razmišljaju šta je to što usporava curenje peska. Ovo je samo jedan (ne i

jedini) način da učenici zaista dožive pitanje koje postavlja nastavnik i ilustruje svu efikasnost metode učenja putem istraživanja.

Učenici dobro pamte eksperimente koje su izvodili, ali da bi bili uspešni, potrebno je da sami dođu do zaključaka, odnosno da samostalno izvode eksperimente. U primeru sa peščanicom, učenici će najverovatnije razmisliti o količini peska, širini delova staklene posude, veličini zrna peska, veličini sata, o aditivima kojima je obojen pesak i dr.

Ništa ne deluje tako efikasno na učenike kao prilika da samostalno sprovedu eksperimente i samostalno uviđaju da se do rezultata može doći samo ako se elementi koji možda utiču na rezultat ispituju redom, jedan po jedan, dok se za to vreme ostali elementi drže nepromenjeni, tako da nakon razmatranja svakog pojedinačnog elementa sami dođu do zaključka da veličina sata nije od uticaja.

Prelazak na realizaciju i izvođenje nastave uz veću primenu metoda učenja putem istraživanja, a iskustva su već pokazala, može da bude efikasan način da se poveća zainteresovanost učenika, kako dečaka tako i devojčica, njihovo samopouzdanje i veće učestvovanje u aktivnostima iz ovih naučnih oblasti. Ovaj metod pobuđuje radoznalost kod učenika, podstiče moć zapažanja, kritičkog razmišljanja i primenu već stečenih znanja. Naročito je pogodan za mlađe uzraste kada je potrebno na neki način kanalisati radoznalost dece i razviti kod njih niz veština kao što su rad u grupi, pismeno i usmeno izražavanje i mnoge druge sposobnosti. U izveštaju OECD-a „Kretanje zainteresovanosti studenata univerziteta za prirodne i tehničke nauke i matematiku“ ukazuje se na činjenicu da ključnu ulogu u formiranju odnosa prema ovim naukama ima kontakt sa materijom iz ovih naučnih oblasti u najranijem životnom dobu. Učenje putem istraživanja posebno je pogodno za one učenike kojima ne odgovaraju deduktivni metodi, koji nemaju dovoljno predznanja ili samopouzdanja. U stvari, preporuka je kombinovanje deduktivnih i induktivnih metoda u nastavi iz svih oblasti da bi se postigla različitost načina na koji učenici uče.

U ovakvoj nastavi svi činioци nastavnog procesa su jednaki, a karakter uzajamnog delovanja je demokratski. Oblici organizacije su grupni, način usvajanja znanja je istraživački i misaoni, pa je na taj način znanje trajno usvojeno. U ovakvoj nastavi kod učenika je prisutna motivacija, interesovanje i aktivnost, pa nastavnik ima ulogu organizatora saradnje, konsultanta, rukovodilaca procesa.

5. METOD UČENJA PUTEM REŠAVANJA PROBLEMA

Metod učenja putem rešavanja problema, koji se naziva problemski metod ili heuristički pristup, je takav nastavni metod koji sigurno može doprineti osavremenjivanju nastave. Za ovaj nastavni metod je karakteristično da nastavnik postupno vodi učenika kroz proces otkrivanja prilikom rešavanja problema. Naučno istraživanje jeste postupak koji ima za cilj da utvrdi šta je problem, da izvede eksperimente i da ih kritički razmotri, da utvrdi moguće načine za rešavanje problema, da planira naučna istraživanja, da pronalazi podatke, da kontroliše modele, da debatuje sa onima koji drugačije pristupaju istoj stvari i formuliše svoju argumentaciju.

U držanju nastave iz prirodnih i tehničkih nauka i matematike pogodno je pribegavati metodu učenja putem rešavanja problema ili zadataka. Učenje raznih oblasti iz navedenih naučnih disciplina jeste pogodnije od metode učenja putem istraživanja jer bi u nekim situacijama izvođenje eksperimenta moglo iskomplikovati učenje.

Američki filozof, pedagog i didaktičar Džon Džui neposredno pred Prvi svetski rat je osmislio i praktično realizovao projekt-metodu, koju je kasnije nazvao problem-metoda. Njegov stav je da se znanja stiču rešavanjem problema koje nameće praktični život korišćenjem naučnih metoda, a ne „serviranjem“ gotovih znanja, pri čemu bi trebalo da učenici budu subjektivno zainteresovani za problem koji rešavaju a njihova rešenja treba da budu praktično primanljiva.

U problemskoj nastavi ono što se uči ne daje se u konačnom obliku u kome treba da se usvoji, već u vidu problema. Pojam problema i pojam zadatka ne mogu se poistovetiti, jer zadatak je širi pojam. Problem je zadatak čije su karakteristike:

- nešto nepoznato, nešto čemu nedostaje ono što treba otkrit na osnovu podataka koji nisu izričito dati,
- ima jednu ili više mogućnosti za rešavanje,
- kompleksnost, jer za rešavanje treba koristiti veliki broj složenih logičkih operacija,
- do rešenja se dolazi kroz stvaralački pristup,
- obogaćuje znanja i razvija umne (mentalne) sposobnosti.

Od nastavnika se očekuje da pri realizaciji nastave iz prirodnih i tehničkih nauka i matematike ostvare takvu situaciju koja bi pogodovala izražavanju slobodnog i stvaralačkog mišljenja od strane učenika, uvažavanju ideja učenika ma koliko se one činile nebitne i suvišne, kao i da podstiče sve što je originalno. Takođe, poželjno je da se nastavnik uzdržava kako od suvišnih komentara pojedinih ideja učenika tako i od nepotrebnog i netaktnog favorizovanja drugih ideja.

Učenjem putem rešavanja problema učenik samostalno pokušava da otkrije povezanost između onoga što je dato i što je cilj tj. što se traži, angažujući svoja prethodno usvojena i stečena znanja. Faze ovog postupka (po prof. Radisavu Ničkoviću) su:

- stvaranje problemske situacije (postavljanje problema),
- nalaženje principa rešenja (izbor racionalne hipoteze),
- dekompozicija problema (razlaganje na uže probleme),
- proces rešavanja problema,
- konstatacije, nalazi, zaključci (shvatanje suštine),
- provera zaključaka u novim situacijama.

Za ovakav nastavni metod karakteristična je nova organizacija rada samog učenika u toku časa u odnosu na tradicionalne nastavne metode. Naime, kod klasične nastave učenici se saopštavaju znanja u gotovom, konačnom obliku, a kod nastave putem rešavanja problema učenici do saznanja dolaze samostalno pri čemu nastavnik, na neki način, usmerava njihove misaone aktivnosti i doprinosi razumevanju nastavnih sadržaja. Mnogi savremeni psiholozi tvrde da deca po pravilu imaju jaku unutrašnju potrebu za učenjem. Da bi poboljšali obrazovanje učenika iz prirodnih i tehničkih nauka potrebno je zainteresovati učenike za gradivo i sadržaje koje treba naučiti. Urođene potrebe ljudi su radoznalost, potreba za postizanje kompetentnosti i saradnja sa drugim osobama, tako da je najbitnije pravilno usmeriti i kanalisati radoznalost učenika koja brzo prelazi sa jedne oblasti na drugu takoo da se duže vremena zadrži na nekoj aktivnosti. Pred učenike treba postaviti pitanja i zadatke koji nisu previše jednostavni i laki, jer bi im to bilo dosadno, ali i ne previše teški i komplikovani jer bi se moglo desiti da učenici odmah odustanu od njihovog rešavanja. U eventualno takvim situacijama, nastavnik mora da pokušava da učenika podrži da nastavi

da rešava problemsku situaciju tako što će upravljati radom učenika i održavati smer njegovih aktivnosti. Da bi učenici bili uspešni u rešavanju problema, treba da imaju određena znanja koja će povezivati, upoređivati, nadograđivati i tako doći do rešenja problema.

Učenje počinje izlaganjem problema koji treba da bude rešen, a problem ili zadatak se postavlja na takav način da učenici prvo moraju da nauče nešto novo da bi na osnovu toga rešili zadatak, odnosno problem. Umesto da se daju u potragu za jednim jedinim tačnim rešavanjem, učenici prvo postavljaju i razmatraju sve elemente zadatka, odnosno problema, prikupljaju potrebne podatke ili informacije, utvrđuju koja su moguća rešenja, razmatraju i vrednuju rešenja i iznose svoje nalaze i mišljenja.

U svaku obrazovnu situaciju učenici ulaze sa različitim sposobnostima i iskustvima tako da samo učenje podrazumeva aktivnu rekonstrukciju onog znanja ili veštine koji su mu prezentovani i to na osnovu postojećeg, unutrašnjeg modela sveta koji sam učenik ima. Proces učenja je dakle suštinski interaktivan i to na dva nivoa: unutar subjekta, između njegovih prethodnih znanja i novih informacija i između onoga ko uči i ko podučava (učenika i nastavnika). Stoga učenje zahteva pregovaranje, zajedničko uspostavljanje značenja a ne njegovu jednosmernu transmisiju. Prepoznati ovu suštinsku karakteristiku učenja znači sagledati u novom svetlu značenje poznate izreke: „Počni tamo gde se dete nalazi“.

Metoda učenja putem rešavanja problema pogodna je za sve učenike, kako za one najспособnije tako i za one slabije, zato što polazi od pretpostavke da svako dete ima i neke sebi svojstvene „metode“ učenja, i posebno je pogodna za obrade i utvrđivanje nastavnih sadržaja iz prirodnih i tehničkih nauka i matematike.

6. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I ZAKLJUČAK

Vreme u kome živimo i koje dolazi zahtevaju univerzalan, fleksibilan, obuhvatan i efikasan školski sistem koji je u stanju da odgovori izazovima naučno-tehnološke revolucije, imperativima informacione ere.

Praćenjem situacije tokom poslednjih godina primećeno je da u svim zemljama Evrope, pa i kod nas, postoji pad interesovanja svšenih srednjoškolaca za studiranje i dalje obrazovanje iz tehničkih i prirodnih nauka. Nastavak ovakvog trenda, posmatrano na duži rok, mogao bi da dovede do pada inovatorstva i kvaliteta naučno-istraživačkog rada, što bi moglo ugroziti sticanje svih znanja i veština veoma bitnih za svakodnevni život u društvima koja, u sve većoj meri, zavise od primene znanja.

Prema podacima Republičkog Zavoda za statistiku dobijenim pri poslednjem popisu stanovnika Srbije 2002.godine, jedna petina stanovnika ili 21,9 % ima nepotpuno osnovno obrazovanje, jedna četvrtina ili 24 % ima osnovno obrazovanje, 41,1 % srednju školu i oko 11 % ima više ili visoko obrazovanje. Činjenica da gotovo polovina stanovnika Srbije ima završenu samo osnovnu školu, a da se po broju fakultetski obrazovanih ljudi nalazimo na dnu liste Evrope ukazuje da je neophodno povećati ulaganja države u obrazovanje i, ne samo usvojiti, već i sprovoditi koncepte reforme obrazovanja.

Prve naznake „odvajanja“ učenika od prirodnih i tehničkih nauka uočavaju se pri upisu u srednje škole. Naime, već godinama je najveće interesovanje učenika za obrazovne profile medicinske struke, komercijalnih usluga, trgovine i turizma, skoro duplo veće od slobodnih kapaciteta ovih škola. Nasuprot tome, stručne škole tehničke struke svoje kapacitete

uglavnom ne popunjavaju nakon prvog upisnog roka i ponuda njihovih obrazovnih profila, najčešće, predstavlja alternativu prvom željenom zanimanju.

Nezainteresovanost učenika za tehničke i prirodne nauke i matematiku posebno se ogleda pri izboru fakulteta. Među svršenim srednjoškolicima već godinama vlada nesmanjeno interesovanje za fakultete društvenih i medicinskih nauka, dok pojedini fakulteti tehničkih i prirodnih nauka ne uspevaju da popune upisne kvote za budžetske studente ni nakon drugog upisnog roka. Studenti u Srbiji sem studiranja na fakultetima državnih univerziteta imaju, takođe, i mogućnost da studiraju na privatnim fakultetima i univerzitetima, koji su dosta fleksibilniji i prilagodljiviji dešavanjima u društvu i potražnji budućih bruća. Možda je i to jedan od razloga što je ponuda na ovim fakultetima za studiranje tehničkih i prirodnih nauka dosta skromnija u odnosu na državne, i uglavnom su okrenuti društveno-humanističkim naukama, možda i više nego što su potrebe društva. Pitanje određivanja upisnih kvota je veoma bitno za svaki fakultet, ali već poduži niz godina upisne kvote na državnim univerzitetima određuju se prema automatizmu, a na privatnim samostalno, bez jasne analize stvarnih potreba društva za određenim kadrovima i bez jasnih kriterijuma (mada se u nekoj meri vodi računa o fizičkim kapacitetima). Naime, upisne kvote ne bi trebalo da se određuju samo na osnovu interesovanja studenata ili na osnovu potreba tržišta rada, jer iako ne postoji interesovanje studenata, država bi trebalo da razvije različite mehanizme kojima bi motivisala studiranje određenih oblasti koje ona smatra bitnim za svoj dugoročni razvoj, na primer nauka i tehnologija.

Obradom i posmatranjem podataka dobijenih anketiranjem učenika došli smo do sledećih rezultata u našem istraživanju (ovde se navode zaključna razmatranja – detaljnije u radu [4]), sa odgovorima:

1. Želiš li da nastaviš školovanje: a) Želim 95,72 % ispitanika; b) Ne želim 4,28 % ispitanika.
2. Postoje li muška i ženska zanimanja: a) postoje 70,03 % ispitanika; b) ne postoje 29,66 % ispitanika.
3. Činioci koji utiču na izbor fakulteta: a) lična zainteresovanost 30,20 % ispitanika; b) dobra plata 19,71% ispitanika; c) Brzo zaposlenje 17,50% ispitanika.
4. Trenutno najatraktivnija zanimanja u našoj zemlji: a) političar 16,82 % ispitanika; b) lekar 7,64 % ispitanika; c) građevinski inženjer 6,72 % ispitanika.
5. Kriterijumi za izbor najatraktivnijeg zanimanja: a) Dobra plata 44,66 % ispitanika; b) brzo zaposlenje 23,85 % ispitanika;
6. Navedi 3 zanimanja za tvoj uži izbor: a) prosvetni radnik 9,17 % ispitanika; b) policajac 7,95 % ispitanika; c) informatičar 5,5 % ispitanika.
7. Navedi 3 zanimanja kojima ne bi želeo da se baviš: a) lekar 20,79 % ispitanika; b) komunalac 11 % ispitanika; c) prosvetni radnik 10,09 % ispitanika;
8. Navedi nastavne predmete koje najviše voliš: a) fizičko vaspitanje 22,02 % ispitanika; b) stručni predmet 20,49 % ispitanika; c) Matematika 11,01 % ispitanika.
9. Navedi nastavne predmete koje najmanje voliš: a) Matematika 36,08 % ispitanika; b) stručni predmet 16,21 % ispitanika; c) srpski jezik 10,40 % ispitanika.

10. Navedi nastavne predmete koji su ti najteži: a) Matematika 48,32 % ispitanika; b) stručni predmet 16,82 % ispitanika; c) srpski jezik 10,40 % ispitanika;

11. Šta promeniti kod predmeta koji najmanje voliš: a) način predavanja 29,05 % ispitanika; b) profesora 22,03 % ispitanika; c) obim gradiva 16,51 % ispitanika.

12. Koliko vremena provodiš uz kompjuter i zašto: više od 2h...48,93 % na Internetu,

13. Uspeh iz matematike u prethodnom razredu: a) dovoljan (2)..60,55 % ispitanika; b) dobar (3)..14,68 % ispitanika, c) vrlo dobar (4)..10,70 % ispitanika, d) odličan (5)..11,01 % ispitanika.

14. Matematika u tvojim razmišljanjima: a) opterećujući stav 71,25 % ispitanika; b) relaksirajući stav 25,69 % ispitanika.

15. Matematika me opterećuje jer je: a) mnogo je teška i zahtevna 25,32% ispitanika, b) dosadna je 10,73 % ispitanika; c) ne ide mi 9,01 % ispitanika.

16. Matematika me relaksira jer: a) volim je 32,14 % ispitanika; b) laka je 20,24 % ispitanika; c) odmara 11,90 % ispitanika.

17. U učenju matematike dnevno provodim: a) Nimalo 58,10 % ispitanika; b) 1h 32,11 % ispitanika;

18. Želiš li da nastaviš izučavanje stručnih predmeta na fakultetu: a) ne...55,56 % ispitanika; b) da..41,66 % ispitanika.

Na osnovu prethodnih podataka zaključujemo da učenici retko kada kompjutere koriste za proširivanje svojih znanja ili za savlađivanje nastavnog gradiva. Uglavnom najviše vremena provode na internetu, slušaju muziku, igraju igrice ili gledaju filmove ne strahujući da svako preterivanje u tim aktivnostima može obesmisлити sve tehničke blagodeti koje im se ukazuju.

Izbor fakulteta i budućeg zanimanja je životna odluka za svakog učenika. Vidimo da deca vrlo realno i racionalno procenjuju društvena zbivanja, pa tako kao najatraktivnije zanimanje opazaju bavljenje politikom, ali je interesantno i simptomatično što to nije i njihovo opredeljenje. Pored lične zainteresovanosti, od budućeg zanimanja učenici očekuju da im obezbedi ekonomsku sigurnost (dobru platu), brzo zaposlenje i ugled. S obzirom da bavljenje tehničkim i prirodnim naukama trenutno u našoj zemlji nije isplativo i deficitarno i s obzirom na stanje u kome se nalazi srpska industrija, nije ni čudo što učenici beže od ovih fakulteta. Povećanje interesovanja za ove naučne discipline mora animirati sama država adekvatnim podsticajima koji moraju ići paralelno sa tehnološkim razvojem zemlje i povećanjem mogućnosti zapošljavanja. Iz tog razloga, u obrazovanju u Srbiji bile bi poželjne reforme u čijem centru bi bila prirodne nauke i inženjerstvo, jer samo tako bi se školovanjem obezbedili kvalitetni, kreativni i elastični kadrovi sposobni da pokriju široku lepezu poslova i na svoj način podrže privredni razvoj zemlje.

Izbor fakulteta je u tesnoj vezi sa stavom i mišljenjem koje učenici imaju o matematici. Naime, učenici za koje je matematika opterećujući predmet, najmanje je vole i najteža im je u odnosu na ostale predmete, manje se upisuju i izbegavaju tehničko-tehnološke i prirodno-matematičke grupacije fakulteta. Trenutna situacija im odgovara s obzirom na nepromenjene visoke upisne kvote na državnim društvenim fakultetima, kao i mogućnost upisa na neki od brojnih, možda i prekobrojnih, privatnih fakulteta i univerziteta čiju upisnu politiku država adekvatno ne prati i ne

analizira. Ovakvo stanje dugoročno može imati negativne posledice jer se može otvoriti problem zaposlenja nepotrebno školovanih kadrova.

Odgovori učenika konkretno identifikuju matematiku kao najmanje omiljen i najteži predmet u toku njihovog školovanja. Kao uzrok ovakvog stava o matematici, ali i smanjenog interesovanja mladih za tehničke i prirodne nauke vidi se i način na koji se održava nastava u školama iz ovih naučnih oblasti, ali i matematike. Uvođenje i primena novih metoda učenja sigurno bi imali veliki efekat kod učenika u smislu povećanja i interesovanja i postignuća.

Korišćenje novih metoda učenja doprinelo bi boljim postignućima učenika od onih najslabijih do najsposobnijih, pri čemu bi ih trebalo kombinovati sa tradicionalnim deduktivnim metodama zbog razlika u mentalnom sklopu učenika i njihovih afiniteta. Ovde se posebno izdvajaju i preporučuju metod učenja putem istraživanja i metod učenja putem rešavanja problema. Korišćenjem ovih metoda podstiče se radoznalost i sposobnost zapažanja kod učenika, pri čemu se omogućuje razvijanje čitavog spektra komplementarnih veština kao što su rad u grupi, pismeno i usmeno izražavanje. Navedene nastavne metode daju dobre rezultate i kod učenika koji nemaju dovoljno samopouzdanja ili predznanja, i kod onih učenika koji su najtalentovaniji, najkreativniji i najviše zainteresovani za izučavanje ovih naučnih oblasti.

Uz primenu navedenih istraživačkih metoda, obrazovanje postaje sveobuhvatno, što je veoma važno za život u društvima koja se zasnivaju na znanju, jer je funkcionalna nepismenost iz ovih oblasti u savremenom svetu suviše skupa i za pojedinca i za društvo kao celinu.

7. LITERATURA

- [1] Golubović, D.: Neka pitanja strategije razvoja tehničkog (tehnološkog) obrazovanja u savremenim uslovima u Srbiji, Konferencija TOS 06, zbornik radova, Tehnički fakultet, Čačak, 2006., str. 46-64.
- [2] Rocar M, Valcri Emo V. , Schermli P. , Jorde D. , Lencen D. , Valherg-Henrikson H.: Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future Europe, Information Expert Group EU, Brisel, 2007., p. 24.
- [3] Golubović, D.: Dostignuti nivo razvoja Tehničkog i informatičkog obrazovanja, Konferencija TIO 08, zbornik radova, Čačak, 2008., str. 47-56.
- [4] Golubović, D., Milić, Lj.: Evropska iskustva učenja putem uistraživanja u tehničkim i prirodnim naukama, Informacione tehnologije i razvoj tehničkog i informatičkog obrazovanja, Tehnički fakultet „Mihailo Pupin“, zbornik radova, Zrenjanin, 2009., str. 26-31.
- [5] Milić, Lj. : Analiza smanjenog interesovanja učenika za tehničke i prirodne nauke i mogućnosti za poboljšanje stanja, magistarski rad, Tehnički fakultet, Čačak, 2010., str. 120.



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 378(4/9):(62+004)

Uvodni referat

TEHNIČKO I INFORMATIČKO OBRAZOVANJE U PROCESU BALKANSKIH I EVROPSKIH INTEGRACIJA

Slobodan Popov¹

Rezime: Promocija evropskih načela i iskustava dati u „Evropskim dimenzijama u obrazovanju” i težnja da se u “Evropi bez granica” otvori mogućnost komunikacija, kooperacije u funkciji prosperitetne saradnje regija u svim državama u regionu Jugoistočne Evrope, u skladu sa ratifikovanim međunarodnim ugovorima, kao i sa multilateralnim i bilateralnim političkim (međudržavnim) sporazumima, stvorena je Balkanska asocijacija tehničkog i informatičkog obrazovanja.

Time su stvoreni uslovi za podsticanje regionalne saradnje na stručnom i naučnom polju iz oblasti nauke, tehnologije i informatike. Uključivanje u procese evroregionalne saradnje, kao značajnog činioca ukupnog razvoja Evrope u smeru održive zajednice demokratskih država i nacija, svih etnonacionalnih manjina, kao i starih i novih regija.

Prerastanje “trouglova” saradnje u koncentrične “krugove” saradnje, uz uvažavanje konkretnog stanja i specifičnosti svake sredine i želju za iznalaženjem područja zajedničkih aktivnosti koje su moguće i realno prihvatljive za svaku regionalnu zajednicu, odnosno članicu Asocijacije. Sve to treba da doprinese unapređenju tehničke kulture, uključujući i poštovanje opštih akata i lokalnih propisa iz sfere nauke, tehnologije kao i tehničkog i informatičkog obrazovanja.

Ključne reči: Balkanska asocijacija tehničkog i informatičkog obrazovanja, evroregionalna saradnja,

INFORMATION AND TECHNICAL EDUCATION IN BALKANS AND EUROPEAN INTEGRATIONS

Summary: Promotion of European principles and experiences specified in the “European Dimensions of Education” and Striving to provide, in “Europe without Frontiers”, the opportunity to develop communication and cooperation aimed at a prosperous collaboration between regions in all countries within the region of the South Eastern Europe, in compliance with the ratified international treaties, as well as multilateral and bilateral political (inter-state) agreements.

¹ Prof. dr Slobodan Popov, PMF, Novi Sad, E-mail: spopov@ptt.rs

Transformation of “triangles” into concentric “circles” of cooperation, respecting the concrete status and specificities of each area, as well as the wish to determine the fields of joint activities that are feasible and acceptable to each regional community, that is, to each member of the Association.

Creation of conditions to facilitate and provide incentives for the regional professional and scientific cooperation in the field of science, technology and information science,

Inclusion in the process Euro-regional cooperation as an important factor of overall development of Europe in the direction of a sustainable community of democratic states and nations, all ethno national minorities, as well as old and new regions. Growing “triangles” of cooperation in the concentric “circles” of cooperation, with respect to specific conditions and characteristics of each environment and the desire to discover areas of common activities that are possible and acceptable for any real regional community, and member of the Association.

All this should contribute to the improvement of technical culture, including respect for local laws and regulations in the sphere of science, technology and technical and information science education.

Key words: *Balkan association of technical and computer education, Evroregionalne cooperation*

1. UVOD

Politički ciljevi koji su postavljeni da se unapredi evropsko zajedništvo, kako je to utvrđeno dokumentima Evropskog saveta, je težnja da se u “Evropi bez granica” otvori mogućnost komunikacija, kooperacije u funkciji prosperitetne saradnje regija u svim državama u regionu Jugoistočne Evrope. U skladu tim razrađeni su **ciljevi zajedničkog obrazovanja** koji treba da **doprinesu jačanju ekonomskih, kulturnih i drugih veza evropskih zemalja**. Osnovni zajednički okviri u Evropi, koji treba da budu primenjivani u obrazovanju stvaranje multikulturalnog i multijezičkog evropskog društva u kome će rad, obrazovanje i slobodno vreme biti izloženi promenama, kretanjima, komunikaciji i drugim uticajima definisani su dokumentom „Evropske dimenzije u obrazovanju“ kao i evropskim standardima obrazovanja, radi ujednačavanja aktivnosti na evropskoj integraciji. Prema ovoj koncepciji, sve nastavne oblasti treba da doprinesu pozitivnim promenama celokupnog obrazovanja. Te promene, kako se kaže, ne mogu biti svedene na nacionalne kulture, već ih treba posmatrati kao sastavni deo evropske baštine i opšte pedagoške tradicije. Obrazovanje treba da razvije svest kod mladih za međusobno zblizavanje evropskih naroda i država i njihovo povezivanje, izgrađivanje evropskog identiteta i shvatanja da je važna evropska perspektiva svakodnevnog života, gde će se sve odluke donositi na evropskom nivou. Na osnovu toga pripremljeni su posebni programi i projekti prema obrazovnim oblastima. Jedno od tih oblasti je posebno apostrofirana. To je tehničko – tehnološko i nformatičko obrazovanje.

Tehničko-tehnološki sadržaji nalaze se u skoro svim nastavnim planovima i programima osnovnih i srednjih škola u evropskim zemljama, bilo u okviru jednog, dva ili čak tri posebna predmeta ili su ovi sadržaji integrisani u različite predmete kao zasebne celine. Status i značaj ovog područja nije isti u pojedinim regionima posebno kada je reč o

odnosima između opšteg (tehničkog) i stručnog obrazovanja. U većini zemalja preovlađuje stav da opšte obrazovanje nema zadatak samo da priprema za dalje obrazovanje, kao što ni stručno obrazovanje ne priprema samo za rad. U takvom balansu između opšteg i stručnog obrazovanja, u opšteobrazovne programe su uključeni oni elementi koji pripadaju svetu rada, a koji omogućavaju učenicima upoznavanje organizacije i funkcionisanje radnih procesa. Težnja za približavanjem opšteg i stručno/tehničkog obrazovanja promovisana je u mnogim zemljama otvaranjem širih mogućnosti za upis na visokoškolske studije za one koji završavaju stručno i tehničko obrazovanje. Evropske tendencije u redefinisaju ili ponovnom definisanju tehničkog i stručnog obrazovanja kreću se ka promeni statusa i podizanju njegovog kvaliteta. Intervencije u pojedinim regionima uslovljeni su trenutnim stanjem i drugim okolnostima.

2. BALKANSKA ASOCIJACIJA TEHNIČKOG I INFORMATIČKOG OBRAZOVANJA

Skroman doprinos naporima u okviru utvrđene evropske perspektive, razvijanju saradnje i međusobnog povezivanja ljudi i država, inicirane od učesnika regionalne Konferencije u Ohridu održane u junu 2008. godine, dat je **osnivanjem**

Balkanske asocijacije tehničkog i informatičkog obrazovanja. Uviđajući značaj procesa regionalne saradnje, formiranjem Asocijacije stvoreni su uslovi za olakšanje i podsticanje saradnje na stručnom i naučnom polju iz oblasti nauke, tehnologije i informatike. Polazna ideja pri osnivanju Asocijacije bila je promovisanje razvoja naučno-tehničkog, inovatorskog i istraživačkog stvaralaštva u oblasti nauke, tehnologije, tehničkih i prirodnih nauka i informatice i na širenju tehničkih znanja i njihovoj popularizaciji kroz razne praktične, naučno-tehničke, tehnološke i istraživačke aktivnosti. To je konkretan doprinos ukupnom razvoju tehničko – tehnološkog i informatičkog obrazovanja **prerastanjem „trouglova” u koncentrične „krugove” na Balkanu pa i Evropi.**

Nevladine organizacije, visokoškolske institucije, predstavnici stručnih društava i nacionalnih asocijacija tehničkog i informatičkog obrazovanja regije i drugi subjekti priključili su se Asocijaciji čime su iskazali svoju privrženost sledećim ciljevima, načelima i programima delovanja:

- *uvereni* da je informatička i tehnološka kultura značajna poluga razvoja i prekogranične saradnje,
- *opredeljeni* za regionalnu saradnju stručnih društava i asocijacija balkanskih država na polju tehničko-tehnološkog i informatičkog obrazovanja, evropski sistem vrednosti i evropske integracije,
- *svesni* da postindustrijska tranzicija društva u celini pa i obrazovnog sistema ima visoku korelaciju sa tehničko-tehnološkim i informatičkim potencijalom članica društva,
- sa *namerom* da razviju što neposrednije i efikasnije učešće mladih na unapređivanju tehničko – tehnološkog i informatičkog obrazovanja, kao i obogaćenju sadržaja komunikacija i saradnje u regiji,
- *opredeljeni* za civilizacijske tekovine i evropski sistem obrazovanja koji ima naglašenu ulogu veština iz oblasti modernih tehnologija i informatike,
- *privrženi* filozofiji i pedagoško-psihološkim zahtevima razvoja kreativnih članova društva,

- smatrajući da granice između susednih država i regija nisu prepreka za saradnju i za međusobnom komunikacijom u cilju daljeg unapređivanja tehničko-tehnološkog i informatičkog obrazovanja,
- *davanje inicijative* za saradnju sa odgovarajućim organima i organizacijama u oblasti obrazovanja na praktičnoj primeni nauke, tehnologije i računarske tehnike u osnovnim, srednjim, višim i visokim školama.
- sa *namerom da razviju* što neposrednije i efikasnije učešće mladih svih nacionalnosti o pitanjima unapređenja tehničko – tehnološkog i informatičkog obrazovanja, doprinesu obogaćenju sadržaja komunikacija i saradnje u regiji,

Potpisnici Sporazuma², pri formiranju Asocijacije su prihvatili da će, u skladu sa evropskim standardima, nastojati da svojim aktivnostima i inicijativama konkretizuju mogućnosti koje im otvaraju postojeći, bilateralni i multilateralni međudržavni ugovori o saradnji u sferama tehničkog i informatičkog obrazovanja, kao i da svestrano podstiču donošenje i realizaciju novih sporazuma u funkciji unapređenja prekogranične komunikacije i saradnje država, regija i gradova, odnosno subjekata u regionu.

Posebne aktivnosti će biti usmerene na pokretanju i podsticanju rada na omasovljenju članica Asocijacije. Saradnja članica će se razvijati na razne načine kroz konsultacije, seminare, stručne rasprave i naučne skupove, kao i takmičenja. Ovi radno-konsultativni susreti održavaće se svake godine u drugom gradu, a periodično će se odvijati i susreti svih gradova. U cilju koordinacije aktivnosti, potpisnici Sporazuma će formirati stalna i povremena koordinaciona tela. Forme organizovanja, zadaci, nadležnosti i sadržaji delovanja koordinacionih tela regulišu se posebnim aktima koje usvajaju predstavnici svih potpisnika Sporazuma. Uključivanje u procese evroregionalne saradnje, kao značajnog činioca ukupnog razvoja Evrope u smeru održive zajednice demokratskih država i nacija, svih etnonacionalnih manjina, kao i starih i novih regija.

Radi ostvarivanja ciljeva Asocijacije naročito pažnju posvećuje:

- organizovanju stalne komunikacije, razmeni iskustava i drugim oblicima međusobne saradnje članica;
- razmatranju aktuelnih pitanja unapređenja tehničko-tehnološkog i informatičkog obrazovanja u skladu sa evropskim standardima, najboljim tradicijama i interesima svakog člana Asocijacije;
- utvrđivanju stavova, konkretnih projekata i aktivnosti od zajedničkog interesa;
- saradnji sa organizacijama koje se zalažu za iste ciljeve.

U oblasti vaspitanja i obrazovanja, u skladu sa svojim mogućnostima, pravima i nadležnostima, potpisnici Sporazuma će:

². *Потписници Споразума*

- *Center for the Development and Application of Science, Technology and Informatics, Prof. Slobodan Popov, PhD*
- *Society of Technical Culture Pedagogues of Serbia, Mitar Mitrović,*
- *Society of Technical Culture Pedagogues of Bulgaria, Prof. Saško Plačkov, PhD*
- *Society of Technical Culture Pedagogues of Macedonia, Prof. Petko Šainovski, PhD*
- *University of Novi Sad of Serbia, prof. Radmila Marinković – Nedučin Ph.D*
- *Tehnickal faculty Mihajlo Pupin Zrenjanin, Prof. Momčilo Bjelica, PhD, Decan*
- *Regional Society of Technical Education of Serbia, Prof. Miloš Soro*
- *Politehnica University of Timisoara of Romania, Prof. Viorel-Aurel Serban PhD, Prorektor*

- Razvijati naučno-tehničko, inovatorsko i istraživačko stvaralaštvo u oblasti tehnologija, tehničkih i prirodnih nauka i informatici i na širenju tehničkih znanja i njihovoj popularizaciji kroz razne praktične, naučno-tehničke, tehnološke i istraživačke aktivnosti.
- Motivisaće, podsticati i širiti naučno - tehnička saznanja i doprinosti razvijanju interesovanja za naučna dostignuća i tehnička ostvarenja u zemlji i svetu i njihovu primenu u praksi.
- Davati inicijativu za saradnju sa odgovarajućim organima i organizacijama u oblasti obrazovanja na praktičnoj primeni nauke, tehnologije i računarske tehnike u osnovnim, srednjim, višim i visokim školama.
- Inicirati i saradivati sa odgovarajućim organima, institucijama i organizacijama na izradi i izdavanju stručnih radova, studija, analiza, projekata, kao i odgovarajućih publikacija iz područja nauke, tehnologije i informatike.
- Vršiti transfer inovacija i novih tehničko - tehnoloških dostignuća preko svojih članica do subjekata koji će ih primenjivati u praksi.
- Organizovati naučne i stručne skupove u cilju unapređivanja tehničko – tehnološkog i informatičkog obrazovanja za lakše uključivanje u društvo učenja i znanja,
- Razvijati i unapređivati sistem informisanja među članicama Asocijacije u svim aspektima rada.

Modaliteti funkcionisanja i saradnje članica Asocijacije su veoma razuđeni. Naučni skupovi, tematske konferencije, savetovanja, okrugli stolovi i druge vrste skupova od interesa za sve ili za deo članica Asocijacije mogu doprineti strateškim i fundamentalnim pitanjima razvoja tehničkog i informatičkog obrazovanja. Posebno je važno zbog toga što je status ovih oblasti u regionu različito rešen.

3. ZAKLJUČAK

Promocija evropskih načela i iskustava dati u „Evropskim dimenzijama u obrazovanju” i težnja da se u “Evropi bez granica” otvori mogućnost komunikacija, kooperacije u funkciji prosperitetne saradnje regija u svim državama u regionu Jugoistočne Evrope, u skladu sa ratifikovanim međunarodnim ugovorima, kao i sa multilateralnim i bilateralnim političkim (međudržavnim) sporazumima, stvorena je **Balkanska asocijacija tehničkog i informatičkog obrazovanja**.

Time su stvoreni uslovi za podsticanje regionalne saradnje na stručnom i naučnom polju iz oblasti nauke, tehnologije i informatike. Uključivanje u procese evroregionalne saradnje, kao značajnog činioca ukupnog razvoja Evrope u smeru održive zajednice demokratskih država i nacija, svih etnonacionalnih manjina, kao i starih i novih regija.

Prerastanje “trouglova” saradnje u koncentrične “krugove” saradnje, uz uvažavanje konkretnog stanja i specifičnosti svake sredine i želju za iznalaženjem područja zajedničkih aktivnosti koje su moguće i realno prihvatljive za svaku regionalnu zajednicu, odnosno članicu Asocijacije.

U ostvarivanju svojih ciljeva i programa, Asocijacija saraduje sa organima lokalne samouprave, pokrajinskim, regionalnim, i drugim organima vlasti, državnim organima i organizacijama, kao i sa međunarodnim (regionalnim i evropskim) organizacijama posvećenim pitanjima nauke i tehnologije i unapređivanja tehničko – tehnološkog i

informatičkog obrazovanja.

Asocijacija posebnu pažnju pridaje saradnji sa nacionalnim asocijacijama organizacijama, kao i sa stručnim udruženjima i naučno-obrazovnim institucijama, angažovanim na području nauke i tehnologije i unapređenju tehničko – tehnološkog i informatičkog obrazovanja.

Sve to treba da doprinese unapređenju tehničke kulture, uključujući i poštovanje opštih akata i lokalnih propisa iz sfere nauke, tehnologije kao i tehničkog i informatičkog obrazovanja.

4. LITERATURA

- [1] Evropska dimenzija u obrazovanju, Ministarstvo prosvete, Beograd, 1997.
- [2] Kostović, Svetlana (2006) : Škola na putu ka «Evropi znanja», Evropske dimenzije promena obrazovnog sistema u Srbiji, br.3. Novi Sad, Filozofski fakultet, Odsek za pedagogiju.
- [3] Nedeljković, Milan (2005) : Pretpostavke i implikacije informatizacije obrazovanja, Tehnologija , informatika, obrazovanje, br. 3. Beograd-Novu Sad, IPI, Centar za razvoj i primenu nauke, tehnologije i informatike.
- [4] Ćosić, I., Tekić, Ž. (2008b): Razvoj platformi i regiona znanja – put ka društvu znanja, XIV međunarodna konferencija industrijski sistemi, Novi Sad, 2-3. oktobar, 2008
- [5] Popov, S. (2007):Društvo učenja i znanja – izazov moderne pedagogije, uvodno izlaganje na međunarodnom simpozijumu "Tehnologija i informatika u obrazovanju – za društvo učenja i znanja", Institut za pedagoška istraživanja, Beograd



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 37.018.4

Pregledni stručni rad

OBRAZOVANJE U NOVOM TEHNOLOŠKOM OKRUŽENJU

Branislav Egić¹

Rezime: *Obrazovni sistem zapljuskuju talasi novih tehnologija koje omogućavaju brz pristup informacijama koje postaju dostupne svima. Otvaraju se nova pitanja kada se sistemu, po svojoj prirodi inertnom, nude promene i otvaraju nove mogućnosti. Ovaj rad predstavlja pokušaj da ukaže na novi ambijent koji utiče na sistem obrazovanja, na prednosti i opasnosti nekritičkog pristupa ali i na potrebu pedagoške nauke da ponudi nova rešenja.*

Ključne reči: *digitalizacija, net-generacija, obrazovanje, informaciona pismenost, digitalne biblioteke*

EDUCATION IN A NEW TECHNOLOGICAL ENVIRONMENT

Summary: *Educational system has been influenced by the new waves of technologies that enable fast approach to information that have now become available for everyone. New issues are arising when new possibilities for change are offered to a generally inert system. This paper presents an attempt to point at a new environment affecting education system, at advantages and dangers of uncritical approach, as well as at a necessity for new solutions obtained by pedagogical science.*

Key words: *digitization, net-generation, education, information literacy, digital libraries*

1. UVOD

"Po sadašnjoj stopi umnožavanja znanja i naučnih otkrića, ukupna suma znanja kojim će raspolagati čovečanstvo, biće četiri puta veća od onog momenta kada dete koje se sada rađa bude završilo fakultet. Kad to dete bude navršilo 50 godina života ukupna količina znanja uvećaće se 62 puta, a 97% znanja u tom trenutku biće otkriveno posle njegovog rođenja". [7]

Sprega informacionih i telekomunikacionih tehnologija omogućila je neslućeno uvećanje znanja. Informacije postaju trenutno i svima dostupne. Jaz između mogućnosti novih tehnologija i njihove primene u obrazovnom procesu postaje sve veći. Razvoj novih tehnologija će ići svojim tokom nezavisno od toga koliko ćemo te pogodnosti koristiti u

¹ Dr Branislav Egić, docent, Univerzitet u Novom Sadu, Tehnički fakultet „Mihajlo Pupin“, Zrenjanin, Srbija, E-mail: begic@ptt.rs, begic@tfzr.uns.ac.rs

obrazovanju.

Današnji obrazovni sistem po svemu sudeći nije namenjen novoj generaciji stasaloj uz računar i Internet, sve češće nazivanoj Net-generacija. Inertan po svojoj prirodi, obrazovni sistem ne uspeva da efikasno odgovori fenomenu enormnog uvećanja znanja, zahtevima nove generacije, sve bržem zastarevanju znanja, nedovoljnoj tehnološkoj (informatičkoj i digitalnoj) pismenosti nastavnog kadra a često i stručnjaka koji upravljaju sistemom. Iako je tehnologija sveprisutna u gotovo svim sferama delatnosti, neka istraživanja govore da je primena tehnologije u obrazovanju, kod nastavnog osoblja daleko od univerzalnog fenomena. Primeri govore o ne malom broju nastavnika koji tvrde da nemaju vremena da ulažu u upoznavanje novih mogućnosti koje nudi tehnologija danas.

U proceni činilaca koji su pridoneli jazu između obrazovnih tehnoloških sredstava i njihove primene, *Sharon Kopyc* tvrdi da institucije moraju usvojiti raznovrsne, fleksibilne strategije radi podsticanja raširenije primene tehnologije u radu nastavnog osoblja.

Istraživanja o ulozi tehnologije u menjanju i oblikovanju načina na koji uče današnje generacije govore i o tome kako njihovi nastavnici nedovoljno koriste tehnologije u učenju. Konkretno, izveštaj otkriva da učenici žele izazovne, tehnološki orijentisane obrazovne aktivnosti. Softver za upravljanje nastavom koji je nastavno osoblje najmanje koristilo, bilo je upravo ono što je učenicima najviše pomoglo u učenju. Studenti tvrde da njihove škole i nastavnici još nisu prepoznali a ni odgovorili na osnovnu promenu koja se dogodila kod učenika i zajednica učenja za čiji su razvoj odgovorni.

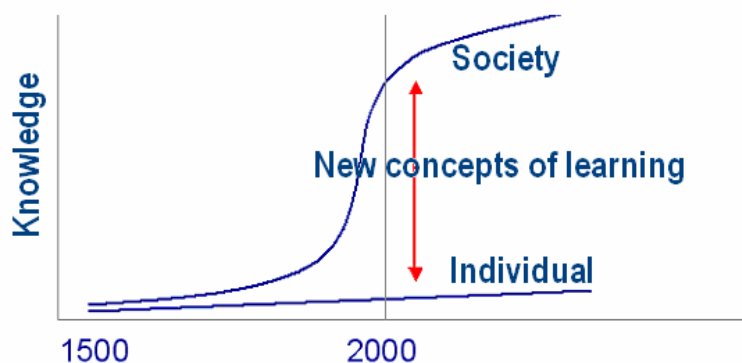
2. DIGITALIZACIJA I NJEN UTICAJ NA OBRAZOVANJE

Digitalni dokument, proizvod informatičkog doba u kome živimo, izazov današnjice kome mnoge arhive, biblioteke i muzeji u svetu nisu odoleli, predstavlja novu paradigmu na koju se navikavaju sadašnje generacije istraživača i korisnika arhivske građe, paradigmu koja će za buduće generacije biti podrazumevana. Međutim, iako je već dosta arhiva započelo ili već završilo, neki projekat digitalizacije mora se ipak reći da se trajnost produkta primene ovog modula informacionih tehnologija ne može sa pouzdanošću definisati i da ga, stoga, za sada, arhivi ne tretiraju kao moguću zamenu originala, odnosno kopiju za trajno čuvanje.

Društvo znanja kome težimo zasniva se na stalnom učenju i sticanju novih veština. Pri tome učenje nije vezano samo za obrazovne institucije, već se očekuje i samostalan rad u neformalnoj sferi obrazovanja. Jedine društvene institucije dostupne svima u kojima je akumulirano znanje dostupno takoreći besplatno su biblioteke. Stoga njihova uloga u razvoju i pojedinaca i društva postaje sve značajnija. Biblioteke koje mogu da ispune svoju misiju moraju biti prilagođene novom vremenu, od mesta u kome se čuvaju knjige i u kojima mora da vlada tišina, moraju postati informacioni centri i mesta susretanja, prilagođene i prostorno i vremenski potrebama i željama potencijalnih korisnika.

Iako se digitalne tehnologije ne koriste dovoljno dugo da bi prošle test vremena što se tiče trajnosti i nepromenljivosti digitalnog zapisa, zbog raširenosti, niske cene koštanja, lake primene, teško da postoji druga alternativa. Sigurno je da nam na dugi rok niko ne bi garantovao trajnost kompaktnih diskova ili hard diskova kao nosača informacija, zbog čega je potrebno vršiti redovno pravljenje novih kopija (svakih pet godina, pa čak i na kraći rok). Još jedno od ograničenja, koje se često eksploatiše u diskusiji, predstavlja potreba za spoljnim uređajima da bi se digitalne kolekcije koristile. Iako je to tačno, sama suština

digitalnih tehnologija podrazumeva korišćenje takvih uređaja, poput računara, pa u ovom slučaju govorimo o subjektivnom odnosu pojedinaca prema aktuelnim trendovima. Posebno poglavlje trebalo bi posvetiti autorskim pravima i lakoj mogućnosti njihovog kršenja takvog na internetu. Intelektualna svojina predstavlja osnovu za podsticanje stvaralaštva, pa se programi digitalizacije moraju obavljati uz poštovanje svih autorskih i srodnih prava.



Slika 1: Jaz između individualnog i opšteg znanja

Danas su sve vrste dokumenata izvorno u digitalnoj formi. „Količina informacije pohranjena u knjigama napisanim od najstarijih vremena do danas impozantnog je obima: 50 miliona MB. Digitalni sadržaji: slike, video, muzika, email, web stranice, instant poruke, telefonski razgovori i drugi digitalni sadržaji u svetu, kreirani, pohranjeni i umnoženi (prosečno triput) u 2006. godini iznose 161 milijardu gigabajta. To je 24 000 MB informacije po stanovniku naše planete, ili 6 tona knjiga/stanovniku u 2006. godini, ili 3 miliona puta više od informacija u svim knjigama dosad napisanim. Do kraja 2010. godine ona će se, prema predviđanju IDC analitičara, uvećati šest puta, na 988 mlrd GB“. [7]

Podaci upućuju na činjenicu da se stvara veliki jaz između kolektivnog i individualno znanja i zahteva nova rešenja kroz nove koncepte obrazovanja.

3. OBRAZOVANJE ZA NET-GENERACIJU

“Današnji učenici i studenti su generacije koja su odrasle uz novu tehnologiju. Ceo su život s njom okruženi i koriste računare, videoigrice, digitalnu audio tehniku, videokamere, mobilne telefone (5mlrd mobilnih trenutno u svetu) i sve druge igračke i alate digitalnog doba. Prosečni student danas je proveo manje od 5.000 časova čitajući, ali više od 10.000 časova igrajući video-igrice, (a da ne pominjemo 20.000 časova gledajući TV). Računarske igre, e-pošta, Internet, mobilni telefoni i direktna razmena poruka integralni su delovi njihovih života.”[8]

Pripadnici nove generacije razmišljaju i obrađuju informacije na elementarno drukčiji način od svojih prethodnika. Te razlike idu puno dalje i dublje nego što mnogi nastavnici pretpostavljaju ili shvataju. *Različite vrste iskustava dovode do različitih struktura mozga*, kaže dr. Bruce D. Berry s medicinskog koledža Baylor. Vrlo je verovatno da su se njihovi mozgovi promenili, drugačiji su od naših kao rezultat načina na koji su odrasli. Bez obzira je li to doslovno tačno, sa sigurnošću možemo reći da su se promenili modeli njihovog razmišljanja.

Pripadnici Net-generacije su navikli na brz prijem informacija. Paralelno obrađuju i rade nekoliko poslova istovremeno. Više vole da slike prethode tekstu, nego obratno. Skloniji su nasumičnom pristupu (kao u hipertekstu). Najbolje rade u multimedijalnom okruženju. Uživaju u trenutnim zadovoljstvima i čestim nagradama. Skloniji su igrama nego ozbiljnom radu.

Net-generacija Digitalne pridošlice

trzajna brzina - konvencionalna brzina
 multi tasking - mono tasking
 ne-linearni pristupi - linearni pristup
 diskontinualano procesuiranje informacija - procesuiranje pojedinačnih informacija
 ikonske veštine - veštine zasnovane na čitanju
 povezan - sam
 kolaborativan - kompetitivan
 aktivan - pasivan
 uči uz igru - razdvaja učenje i igru
 trenutna isplativost – strpljivost
 Fantazija - realističan
 tehnologija je prijatelj - tehnologija je neprijatelj

Wim Veen (2006) - Net Generation Learning - Delft University of Technology

Slika 2: Komparacije osobina dveju generacija

Mi koji nismo rođeni u digitalnom svetu, ali smo se u jednom trenutku u životu našli očarani novom tehnologijom i prihvatili mnoge ili većinu njenih vidova, uvek ćemo biti digitalni pridošlice.

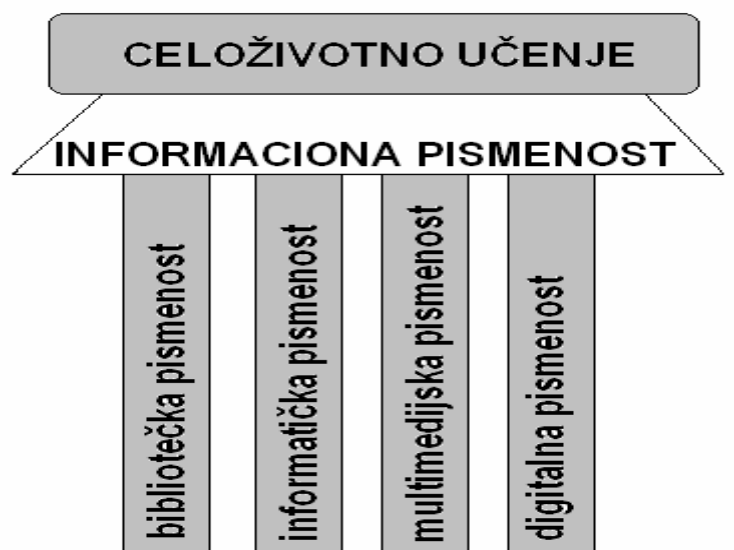
Situacija je vrlo ozbiljna jer je danas najveći problem u obrazovanju činjenica da naši nastavnici kao digitalni pridošlice koji govore jezikom preddigitalnog doba teškom mukom poučavaju populaciju koja govori potpuno novim jezikom. Nastavnici pridošlice pretpostavljaju da su učenici isti kao što su oduvek bili te da će iste metode koje su bile delotvorne za nastavnike kad su bili učenici, delovati i na njihove današnje učenike. Ta pretpostavka više ne vredi. Prema tome, ako ne želimo zaboraviti na obrazovanje Net-generacije dok ne odrastu i obrazuju se sami, moramo se suočiti s ovim problemom. Pritom moramo razmotriti našu metodologiju i sadržaje:

- Metodologija: Današnji nastavnici moraju naučiti komunicirati na jeziku i stilom svojih učenika. To ne znači da treba menjati značenje važnih stvari ili dobrih veština razmišljanja.
- Sadržaji: Nakon digitalnog čuda pojavile su se dve vrste sadržaja: Nasleđeni sadržaji i budući sadržaji. Nasleđeni sadržaji uključuju čitanje, pisanje, matematiku, logičko razmišljanje, razumevanje starih zapisa i ideja itd. – čitav tradicionalan nastavni plan i program. I dalje su važni, ali pripadaju drugom vremenu. Neki od njih (poput logičkog razmišljanja) i dalje će biti važni, ali neki (poput euklidske geometrije) postat će manje važni, kao recimo latinski i grčki. Budući sadržaji uglavnom su, sasvim prirodno, digitalni i tehnološki i uključuju softver, hardver, robotiku, nano tehnologiju, genome itd., uključuju i etiku, politiku, sociologiju, jezike i ostale oblasti koje uz njih idu.

Dakle moramo izmišljati, ali ne baš od temelja. Prilagođavanje materijala jeziku Net-generacije već je uspešno izvođena i dalje se iznalaze nova rešenja.

4. NOVI MODELI I STANDARDI INFORMACIONE PISMENOSTI

Pismenost se može definisati kao sposobnost delovanja u konkretnom okruženju. Kao krovni pojam figuriše informaciona pismenost koju čini skup specifičnih vrsta pismenosti. Delovanje u različitim okruženjima zahteva i kombinaciju raznih vrsta pismenosti (*multiple literacies*). U okruženju novih informatičkih tehnologija i komunikacionih kanala zahteva i proširenu percepciju pismenosti. Problematiku usložnjava i činjenica da koegzistiraju dva sveta; analogni i digitalni a raster pismenosti obuhvata sve veći broj aspekata.



Slika 3: Odnos informacione i drugih savremenih modela pismenosti

“Promena se dakle odnosi na širenje konvencionalnog skupa pismenosti, kao što su čitanje, pisanje i računanje, te prerastanje u porodicu pismenosti relevantnih u modernom kontekstu. Naravno, to ne isključuje pomenute modele tradicionalne pismenosti koje su preduslov sticanja novih. Uz tradicionalni pojam pismenosti-veštine pisanja, čitanja i računanja, novi pojam “pismenosti 21. veka” podrazumeva veštine komuniciranja, korišćenja savremenih informacionih i komunikacionih tehnologija, kvalitetno razumevanje prirodnih i društvenih zbivanja, osposobljenost za rešavanje problema i obaveštenost pri donošenju odluka, veštinu i spremnost za timski rad i osposobljenost za trajno učenje.”[9] .

Novo tehnološko okruženje, pored lepeze osnovne pismenosti, nameće i pojam funkcionalne pismenosti koja se definiše kao skup znanja i veština koje omogućavaju stalno prilagođavanje društvenim i tehnološkim promenama. U kontekstu društva znanja informacionu pismenost predstavlja vrstu funkcionalne pismenosti.

5. DIGITALNE BIBLIOTEKE I DIGITALNE ARHIVE

U procesu digitalizacije centralno mesto zauzima biblioteka kao institucija sa zadatkom da upravlja, predvodi, kreira i poboljšava proces prezentacije, dostupnosti i obnavljanja informacijskih resursa. Nasuprot strahu da će digitalni formati potisnuti štampanu formu

knjige, danas je očigledno da biblioteka mora što spremnije da nastupi kao medijator između korisnika i rastuće plime informacija, u čemu joj digitalizacija ide na ruku.

Primenu ICT terminologija na definiciju bibliotečkog rada ilustruju izrazi poput "korisničkog interfejsa" ili "digitalnih objekata", koji su našli konkretnu primenu u novom, proširenom polju delovanja biblioteke. Uzmimo za primer 'digitalni objekt', pod kojim se podrazumeva ne samo dokument u elektronskom formatu, već čitava struktura podataka koja predstavlja ličnu kartu jednog bibliotečkog dokumenta. Na taj način biblioteka ima priliku da zauzme mesto na čelu digitalne revolucije.

Savremene informacione tehnologije obezbeđuju laku dostupnost podataka u brojnim digitalnim formatima, bilo da je reč o kvalitetnim i retkim muzičkim izdanjima, knjigama i časopisima u elektronskom obliku, ili najnovijim rezultatima naučnih istraživanja. Digitalno arhiviranje odlikuju brojne prednosti u vidu bržeg pristupa, većeg kapaciteta za skladištenje informacija i stoga ohrabruje tradicionalne sisteme čuvanja i prenošenja informacija da se izmene saglasno novim korisničkim zahtevima, ali i u odnosu na sve veću produkciju štampanog, audio i video materijala. U tom procesu centralno mesto zauzima biblioteka kao institucija sa zadatkom da upravlja ogromnim korpusom ljudskog znanja, predvodi, kreira i poboljšava proces prezentacije, dostupnosti i obnavljanja informacionih resursa.

Digitalna forma ipak neće moći tako lako da potisne knjigu bar još neko vreme. Do tada je na bibliotekama da, pored ovladavanja korisnim aspektima digitalnih tehnologija i upuštanja u neizvesne tokove razvoja informacionih mreža, rade na očuvanju vrednosti klasičnog modela biblioteke, čija suština se može održati ukoliko se odene u atraktivno i tehnološki dobro dizajnirano ruho.

6. ZALJUČAK

Paradigmu obrazovanja u novom tehnološkom okruženju verovatno će određivati sledeći pravci aktivnosti:

- potreba definisanja novih metamodela i standarda u okviru informacione pismenosti, kao što su informatička i digitalna pismenost,
- preispitivanje statusa izbornog predmeta informatika i programa tehničkog i informatičkog obrazovanja, implementacija ECDL programa u programe informatike kao predmeta, informatičko i digitalno opismenjavanje svih nastavnika
- novi pristup u pripremi materijala za učenje, učenje na daljinu, digitalni udžbenik,
- pristup internetu za sve učenike
- izgradnja sistema školskih servera
- transformacija školskih medijateka u digitalne biblioteke
- češća aktuelizacija nastavnih sadržaja nekih predmeta

Okruženje obrazovanja se danas odlikuje dinamičnim promenama na tehnološkom planu i očekuju se stalne promene a poželjno je da budu manje reformskog a više evolutivnog karaktera. Tehnologija će se i dalje razvijati i neće čekati na nas i da li ćemo je primeniti u procesu obrazovanja ili ne. Vreme je velikih izazova za pedagoge i didaktičare od kojih se očekuju odgovori na mnoga pitanja i nova rešenja u bliskoj budućnosti.

7. LITERATURA

- [1] Berge, Z.L.: "Computer Mediated Communication and the On-Line Classroom in Distance Education", University of Maryland, SAD, 2002.
- [2] Australian Computer Society and the Australian Council for Computers in Education - discussion paper: "Computers in Schools - a framework for development", Australia, 1995.
- [3] Rešetar Z.: "Informatizacija društva i nova civilizacija u nastupanju ", Zagreb, 2002.
- [4] Slotta, J.D., Baumgartne, E., Linn, M.C.: "Teaching High School Science in the Information Age: A Review of Courses and Technology for Inquiry-based Learning", Santa Monica, CA, SAD, 2000.
- [5] Rorty R.: "Philosophy and Social Hope, ch7. Education as Socialization and as Individualization", London, UK, 1999.
- [6] International Data Corporation March 2007 (www.idc.com)
- [7] www.educause.edu/
- [8] Marc Prensky: Digitalni urođenici, digitalni pridošlice, ISSN 1333-5987
- [9] Sonja Špiranec, Mihaela Banek Zorica: "Informacijska pismenost-teorijski okvir i polazišta", Zavod za informacijske studije, Zagreb, 2008.



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 004:378(497.16)

Pregledni stručni rad

ASPEKT UVOĐENJA ICT RESURSA U NASTAVI REFORMISANOG OBRAZOVANJA CRNE GORE

Jezdimir - Luka Obadović¹

Rezime: U radu je prikazan presjek stanja opremljenosti reformisanog srednjoškolskog obrazovnog sistema Crne Gore sa ICT resursima, sa akcentom na relevantne statističke pokazatelje broja PC računara i odnosa broja učenika i računara na kraju prve decenije trećeg milenijuma, za period od školske 2005/2006. do 2014/2015. godine. Činjenica je da je primjena ICT-a uglavnom zadovoljavajuća i globalno se može reći da se po mnogim ICT pokazateljima Crna Gora pozicionira oko evropskog prosjeka, dok je prije 10 godina bila pri samom dnu. ICT je oblast koja se brzo razvija, nove tehnologije se pojavljuju svakodnevno, programi se razvijaju i to je potrebno pratiti.

Ključne reči: *Reforma, srednjoškolsko obrazovanje, ICT, škola.*

ASPECTS OF INTRODUCING ICT RESOURCES REFORMED EDUCATION TEACHING OF MONTENEGRO

Summary: *This paper presents a snapshot of the state of equipment of the reformed secondary education system of Montenegro with ICT resources, with emphasis on relevant statistical indicators of the PC and the relationship of students and computers at the end of the first decade of the third millennium, the period of the academic 2005/2006. to 2014/2015. year. The fact is that the application of ICT generally satisfactory and the global can be said that in many ICT indicators Montenegro positioned around the European average, while the first 10 years was at the very bottom. ICT is an area that is rapidly developing, new technologies are emerging daily, the programs are developed and it is necessary to follow.*

Key words: *Reform, secondary education, ICT, school.*

1. UVOD

Živimo u XXI vijeku, vijeku u kojem su *informaciono komunikacione tehnologije* (u daljem tekstu ICT ili aj-si-ti) dosegle mogućnosti koje su do samo nekoliko decenija unazad mnogima djelovale nestvarno. Doba računara gotovo je u potpunosti ovladalo društvom.

¹ Dr Jezdimir - Luka Obadović, docent, JU Srednja stručna škola „Vukadin Vukadinović“, Novo Naselje b.b., Berane; Univerzitet Crne Gore, Medicinski fakultet, Visoka medicinska škola, Svetog Save b.b., Berane, E-mail: jezdimito@t-com.me

Ministarstvo prosvjete i nauke Crne Gore (u daljem tekstu MPiNCG) je u proteklom periodu od 2000-2010. godine dalo puni prioritet uvođenju ICT-a, kroz *Glavni projekat informacionog sistema obrazovanja Republike Crne Gore*, nazvan **MEIS** (*Montenegrin Educational Information System*).

Uvođenja ICT-a u obrazovni sistem Crne Gore, gledano iz svih aspekata, predstavlja najveći ICT projekat u Crnoj Gori, kako po količini računarske opreme, brojnosti kadra kojega treba obučiti za upotrebu ICT-a, tako i po broju krajnjih korisnika, odnosno učenika.

MPiNCG je u vremenskom periodu od 2003-2010-te godine dalo puni prioritet uvođenju aj-si-tija u obrazovni sistem Crne Gore (u daljem tekstu CG), kroz izradu niza strateških dokumenata i projekata u cilju planskog uvođenja aj-si-tija, od kojih izdvajamo:

- ▣ *Strategiju uvođenja ICT-a u obrazovni sistem CG-e*, iz 2003.,
- ▣ *Glavni projekat informacionog sistema obrazovanja*, nazvan *MEIS* (2004), kojim se definišu konkretne metode, resursi i tehnologije za realizaciju informacionog sistema,
- ▣ *Strategiju razvoja informacionog društva od 2004-2009.*, dio „*Obrazovanje i ICT*“,
- ▣ *Strategiju uvođenja didaktičkog softvera u obrazovni sistem*, iz 2008. godine,
- ▣ *Strategiju razvoja informacionog društva u CG-i od 2009-2013.*, u kojoj je dat značajan aspekt obrazovanju pod nazivom „*eObrazovanje*“, 2009. godine.

Uspostavljenu organizacionu i upravljačku strukturu aj-si-ti projekta čine:

- ⇒ *Savjet za ICT u obrazovanju CG-e*. Predsjednik Savjeta je ministar prosvjete i nauke,
- ⇒ *Centar Informacionog Sistema Univerziteta CG-e* (CIS), pri MPiNCG i Ispitnom centru,
- ⇒ *ICT koordinatori* (školski i regionalni).

Uvođenje aj-si-tija u srednjoškolski obrazovni sistem CG-e, nazvano *MEIS*, predstavlja najveći aj-si-ti projekat u CG-i, posmatran po mnogim aspektima, kako po količini računarske opreme, obimu aplikacije za praćenje resursa obrazovanja, brojnosti kadra kojeg treba obučiti za upotrebu aj-si-tija, tako i sa aspekta broja krajnjih korisnika, odnosno broja srednjoškolskih učenika CG-e.

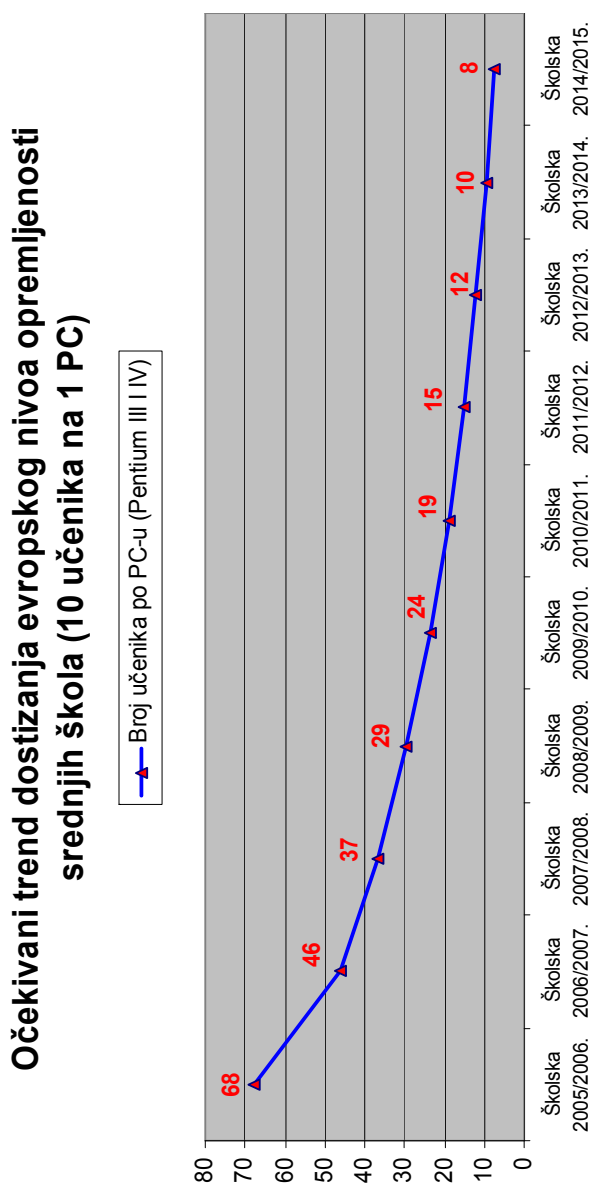
CIS naglašava da razvoj aj-si-tija treba posmatrati u okviru razvoja akademske mreže CG-e (MREN - *Montenegro research and Educational Network*), kao punopravnog člana evropske asocijacije akademskih mreža (TERENA). MREN je formiran u okviru MPiNCG 2005. godine kao koordinaciono tijelo za planiranje i formiranje akademske mreže CG-e. Ovu mrežu trenutno čini mreža *Univerziteta CG-e* koja je povezana na evropsku akademsku mrežu. U okruženju su obično u okviru akademske mreže uključene i mreže osnovnih i srednjih škola, što ima niz pozitivnih efekata sa aspekta jedinstvenosti rješenje, protoka informacija između različitih nivoa obrazovanja, filtriranja podataka itd.

Crnogorske aktuelnosti aj-si-ti projekta su: *Web Portal* za nastavnike, *Live@edu* (e-mail adrese i drugi korisni servisi za sve učenike srednjih škola i studente), *Moja Škola* (web sajtovi za sve osnovne i srednje škole CG-e), *On-line časopis „Prozor“* itd.

Da bi se nastavilo sa uspješnom primjenom aj-si-tija u obrazovnom sistemu CG-e u narednom periodu, potrebno je nastaviti sa instaliranjem računara (u daljem tekstu PC-a) u preostalim računarskim učionicama reformskih srednjih škola CG-e.

2. IMPLEMENTACIJA INSTALIRANIH PC-A U SREDNJIM ŠKOLAMA CG-E I PROJEKCIJA PC OPREMANJA U VREMENSKOJ DIMENZIJI OD 2005-2015

Istraživanja opremljenosti srednjih škola CG-e sa računarima bila su i u XX-om vijeku, a nastavljena i u XXI-om vijeku. Prikaz instaliranih PC-a u računarskim učionicama, za vremenski period od školske 2005/2006. do školske 2014/2015. godine, sa predviđenom istraživačkom projekcijom opremanja srednjih škola CG-e, u cilju dostizanja evropskog nivoa opremljenosti škola u budućnosti, od 10 učenika po jednom računararu (slika 1).



Slika 1. Stanje opremljenosti srednjih škola sa PC-a i projekcija po vremenskoj dimenziji

Na bazi analize istraženog stanja opremljenosti računarskih učionica srednjih škola CG-e sa PC-a za vremenski period od školske 2005/2006. do 2009/2010-te godine, i projekcijskog nastavka opremanja škola sa novim PC-a u vremenskoj dimenziji koja je pred nama za period od školske 2010/2011. do 2014/2015-te godine, u cilju dostizanja evropskog nivoa opremljenosti škola, projektovan je **odnos od 10 učenika po jednom računaru** (slika 1).

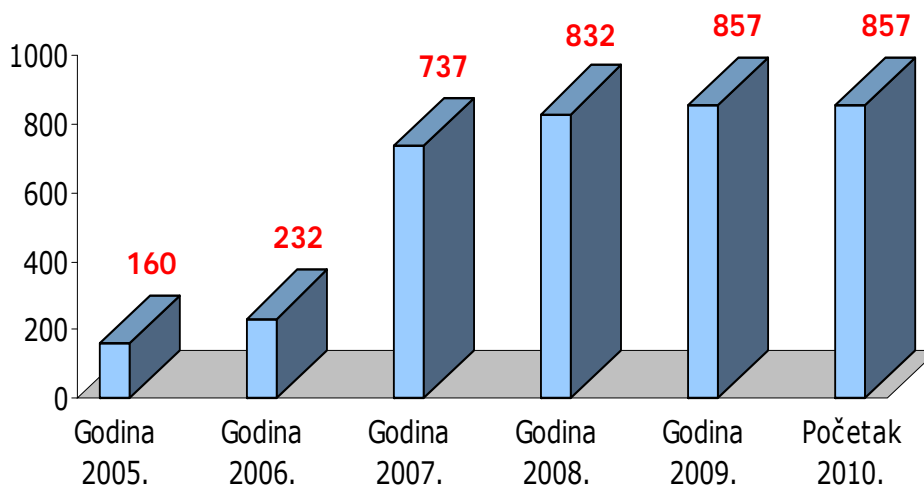
Analiza statističkih pokazatelja govori da je školske 2005/2006-te godine bilo **68 učenika na 1 PC** ili **68:1**, da je šk. 2006/2007-me godine odnos bio **46:1** (682 PC-a), šk. 2007/2008-me **37:1** (866 PC-a), šk. 2008/2009-te **29:1** (1.082 PC-a), a šk. 2009/2010-te godine odnos je bio **24:1** (1.352 PC-a). Očekivani projektovani trend *odnosa učenika po jednom računaru* će u školskim godinama koje dolaze iznositi: za školsku 2010/2011-tu **19:1** (1.690 PC-a), šk. 2011/2012-tu **15:1** (2.113 PC), šk. 2012/2013-tu **12:1** (2.641 PC), **projektovani odnos će se dostići školske 2013/2014-te godine i iznosiće 10:1** (3.185 PC-a), dok će se školske 2014/2015-te godine spustiti ispod deset učenika i iznosiće **8:1** (4.127 PC-a).

Za uspostavljanje informatičkog društva, neophodno je imati visok stepen razvijenosti PC infrastrukture (oprema brzo zastarijeva). Uvođenje PC-a zahtijeva velika sredstva i vrijeme, jer je nemoguće odjednom nabaviti PC opremu, instalirati računarske mreže, implementirati stalnu dostupnost Interneta u škole, primjenjivati aj-si-ti sadržaje u procesu nastave itd.

3. REALIZACIJA MEIS PROJEKTA PC OPREMLJENOSTI

Proces aj-si-ti opremanja 47 srednjih škola CG-e (bez privatnih srednjoškolskih ustanova) započelo je MPiNCG školske 2004/2005. godine, tačnije krajem 2004. godine. MEIS instaliranje PC-a *Pentium IV* i ostale aj-si-ti opreme urađeno je fazno u skladu sa dinamikom reforme crnogorskog srednjoškolskog obrazovanja u periodu od 2005-2009 godine, a nastaviće se i 2010-te godine, kao i u godinama koje dolaze (slika 2).

MEIS INSTALIRANJE RAČUNARA U RAČUNARSKIM UČIONICAMA 47 SREDNJIH ŠKOLA CRNE GORE ZA PERIOD OD 2005-2010-te godine



Slika 2. Prikaz MEIS opremanja srednjih škola CG-e sa PC-a, po godinama (2005-2010)

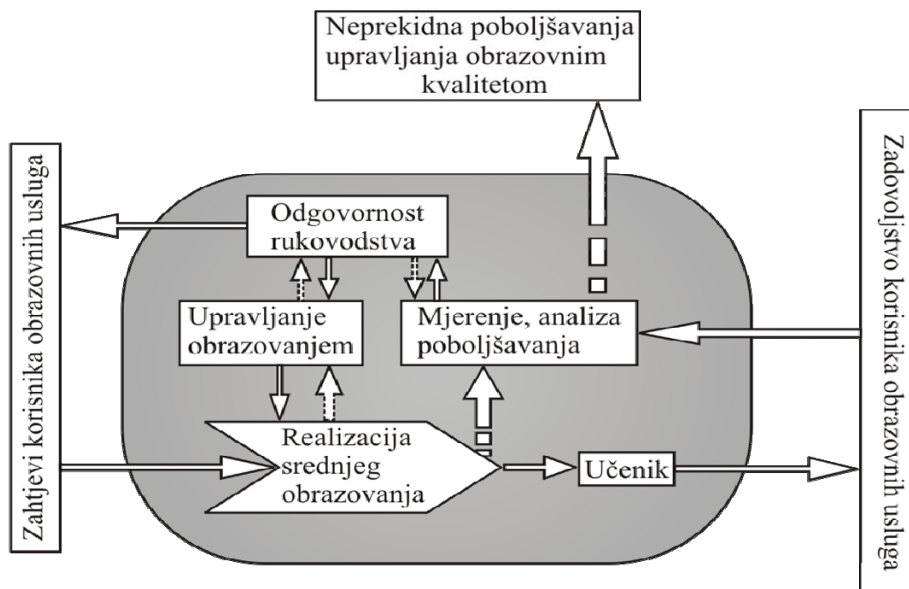
Za period od 2005-te kada je počeo da se sprovodi MEIS projekat opremanja srednjoškolskog obrazovnog nivoa CG-e sa aj-si-ti opremom, pa sve do početka 2010-te godine MPiNCG je fazno u skladu sa dinamikom reforme obrazovanja (sl. 2), instaliralo 2005-te **160 PC-a**, 2006-te **72 PC-a**, 2007-me **505 PC-a**, 2008-me **95 PC-a** i 2009-te **25 PC-a**, **ukupno 857 PC-a**. Na slici 2, prikazano je ukupno stanje PC-a Pentium IV po godinama. Sa opremanjem srednjih škola nastaviće se i tokom 2010-te godine. Pored računarskih učionica kompjuterska oprema instalirana je i u zbornicama, školskim upravama i administraciji srednjih škola. LAN mreže su odrađene u toku faze računarskog opremanja škola. Sa aspekta bezbjednosti odrađena su dva odvojena segmenta, administrativni i nastavni segment. WAN segment je u većini škola riješen putem ADSL priključka, koji su donirani od strane T-com-a. U zbornicama, školskim upravama i administraciji srednjih škola instalirano je **369 PC-a**, škole su opremljene sa **51 lap topom**, tako je ukupno u 47 srednjih škola za period od 2005-2010-te godine instalirano **1.226 PC-a i lap topova**, tu su još i 96 projektora 543 printera (štampača), 53 skenera i druga periferna PC-a oprema.

Sa aj-si-ti opremanjem se nastavlja, zato što u svim srednjim školama nema dovoljno računarske opreme ili je oprema već zastarjela. Ovaj problem je evidentan u školama sa preko 1.000 učenika u kojima je neophodno instalirati još po jednu računarsku učionicu.

4. DEFINISANJE ASPEKTA KVALITETA OBRAZOVANJA

O značajnosti funkcije srednjoškolskog obrazovanja nije potrebno trošiti riječi, ali zato se mora istaći da greške napravljene u obrazovanju ostavljaju trajne posledice.

Aspekt kvaliteta srednjoškolskog obrazovnog sistema CG-e obuhvata sve funkcije i aktivnosti: nastavu i obrazovne programe, istraživanje, osoblje, učenike, školske prostorije, ICT opremu, okruženje itd. Da bi se postigao i zadržao nacionalni, regionalni i međunarodni obrazovni kvalitet, relevantne su komponente (slika 3).



Slika 3. Kontinualna unapređenja aspekta upravljanja obrazovnim kvalitetom

Aktivnosti implementacije aspekta upravljanja obrazovnim kvalitetom (*slika 3*), vezuju se za analizu: **zahtjevi korisnika obrazovnih usluga** \Rightarrow **zadovoljstvo korisnika obrazovnih usluga** \Rightarrow **neprekidna poboljšavanja upravljanja obrazovnim kvalitetom**.

Pred srednjoškolsko obrazovanje CG-e postavljaju se novi ICT izazovi, kojima se poboljšavaju načini na koje se stiču znanja, načini kako se njime upravlja, kako se prenosi, kako mu se pristupa i kako se obrazovanje kontroliše.

5. ZAKLJUČAK

Osnovna informatička pismenost je dio opšte pismenosti i kulture pojedinca u današnjem vremenu. U tom smislu, društvo treba da omogući učeničkoj populaciji sticanje informatičke pismenosti, u cilju uspostavljanja informatičkog društva, odnosno društva baziranog na znanju. Za uspostavljanje informatičkog društva, neophodno je imati visok stepen razvijenosti ICT infrastrukture, kako bi se obrazovanje razvijalo u korak sa ICT-a.

Postoje razni vidovi i mogućnosti sticanja ICT znanja, ali je najbolji, najjeftiniji i najmasovniji način putem redovnog obrazovnog sistema kroz obavezne i izborne predmete.

Svijet današnjice je svijet ICT-a. Kretanje crnogorskog društva u pravcu uvođenja ICT-a u sve sfere života i rada, kao i mnogobrojni specifični zahtjevi modernih tehnologija uslovlili su potrebu prilagođavanja srednjoškolskog obrazovanja takvom okruženju.

Zaključni pogled analize opremljenosti srednjih škola CG-e sa računarima i projekcijskog širenja računara, u cilju dostizanja odnosa od 10 učenika po jednom računaru (u Evropi je, danas, taj odnos **5:1**), u vremenskoj dimenziji od školske 2005/2006. do 2014/2015. g., (vidjeti *sliku 1*). Školske 2005/2006. godine iznosio je **68:1**, šk. 2006/2007. **46:1**, šk. 2007/2008. **37:1**, šk. 2008/2009. **29:1**, proporcija je šk. **2009/2010**. g. smanjena na **24:1**. Planirani projekcijski cilj PC opremljenosti srednjih škola, dostići će se šk. **2013/2014**. g. i iznosiće **10:1**, dok će se školske 2014/2015. g. spustiti ispod deset učenika i iznosiće **8:1**.

MPiNCG je u skladu sa MEIS projektnom dinamikom od 2005-2010-te godine u srednjoškolskim računarskim učionicama CG-e instalirano ukupno **857 PC-a** (vidjeti *sl. 2*).

U radu je prikazan jedan model PC stanja i projekcijskog širenja PC opremljenosti u budućnosti, koji daje mogućnost da se podaci uobličie, evidentiraju, procesuiraju i sagledaju u raznim sumarnim ICT trendovima, sa osvrtom na definisanje aspekta kvaliteta, koji daju pogled na obrazovni sistem, u vremenskoj dimenziji od 2005. do 2015-te godine.

6. LITERATURA

- [1] Obadović J.-L.: *Primjena učenja na daljinu u obrazovanju*, XV Naučno-stručni skup Informacione Tehnologije (IT'10), Štampanje zbornika u toku, Žabljak, 2010.
- [2] Obadović J.-L.: *Indikatori razvoja ICT u školstvu*, V Međunarodni simpozijum - Tehnologija, informatika i obrazovanje za društvo učenja i znanja (TIO-5), Rezimei radova str. 44, Novi Sad, 2009.
- [3] Ministarstvo prosvjete i nauke Republike Crne Gore: *MEIS - Glavni projekat informacionog sistema obrazovanja RCG*, Podgorica, 2004.
- [4] Ministarstvo za informaciono društvo Crne Gore: *Strategija razvoja Informacionog društva u Crnoj Gori od 2009. do 2013. godine*, Vlada Crne Gore, Podgorica, 2009.



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 378.1:656.6

Pregledni stručni rad

OBRAZOVANJE I OBUKA NOVOG PROFILA BRODSKE POSADE KAO IMPERATIV RAZVOJA SAVREMENOG POMORSKOG TRANSPORTA

Branislav Ćorović¹, Senka Šekularac²

Rezime: *Visok stepen automatizacije na prekoookeanskim brodovima, kako u navigacionom, tako i u pogonskom smislu, bitno je uticao na unapređenje sigurnosti, pouzdanosti i ekonomičnosti broda. Od pomoraca, odnosno od svih članova brodske posade, a posebno rukovodećih, se traži da budu profesionalni u izvršavanju radnih zadataka koji su izazov savremenih zahtjeva modernih tehnologija pomorskog transporta. Upravo u ovom radu je istaknuto da je pored investicija u visokosofisticiranu tehniku i tehnologiju, nužno ulagati u obrazovanje i obuku ljudskih resursa, čija će kompetentnost u svakom trenutku i u svakom smislu moći da doprinese povećanju efikasnosti i bezbjednosti ukupne transportne operacije.*

Ključne reči: *Brodsko posada, brod, obrazovanje, obuka, simulator.*

EDUCATION AND TRAINING OF NEW PROFILE OF SHIP CREW AS THE IMPERATIVE OF DEVELOPMENT OF THE MODERN MARITIME TRANSPORT

Summary: *High level of automation of overseas ships, both in navigation and in operating terms, significantly influenced the improvement of safety, reliability and economy of the ship. Seamen, respectively all members of ship crews, and especially managerial, are required to be professional in carrying out of tasks that are challenge of modern maritime transport technology requests. Thus, in this paper is noted that besides investments in highly sophisticated equipment and technology, it must be invested in education and training of human resources, whose competence in every moment and in every sense will be able to contribute to increasing efficiency and safety of the overall transport operation.*

Key words: *Ship crew, ship, education, training, simulator.*

¹ Prof. dr Branislav Ćorović, Fakultet za pomorstvo, Dobrota 36, Kotor, E-mail: corovic@t-com.me

² Mr Senka Šekularac, Fakultet za pomorstvo, Dobrota 36, Kotor, E-mail: ssenka@t-com.me

1. UVOD

Nova tehnologija u brodskoj industriji donijela je velike promjene. Od brodskog osoblja se traži viši stepen znanja, praktične obuke i trening za sve učesnike u procesu. To nije nikakva izuzetna pojava u pomorstvu, već zakonitost svake tehnološke revolucije. Tehnološki napredak omogućuje povećanje produktivnosti tek uz uslove poboljšanja kvalifikacione strukture zaposlenih. Praksa je pokazala da se takav trend ne može zaustaviti, sve kada bi to i željeli, jer nijedna zastarjela tehnologija nije preživjela, bez obzira sa koliko velikim izvorima jeftine snage raspolagala. Razumno je, dakle i korisno, pozabaviti se pitanjem obrazovanja brodskih posada za brodove nove tehnologije.

Konvencija STCW (*Standards of Training, Certification and Watchkeeping* – Standardi za obuku, sertifikati i nadziranje), obuhvata sve brodske i upravljačke kompanije, centre za obučavanje, oficire i posade na brodovima. Primjena ove Konvencije znači da su automatika i satelitske komunikacije, odnosno nova tehnologija, istisnule dva člana brodske posade – električara i radiotelegrafistu, a uvele novog brodskog električara koji *mora biti* obrazovan iz elektronike da može čitati šeme brodskih elektronskih uređaja, vršiti dijagnostiku i detekciju kvarova, kao i zamjenu komponenata. Sve u svemu, to znači da mora savladati jedan kompletan novi brodski program. Pitanje rukovodećeg osoblja na brodovima trgovačke mornarice tipa brodskog oficira je diskutabilno, iz razloga što oficir trgovačke mornarice već danas sa zapovjedničkog mosta faktički upravlja brodskim mašinskim kompleksom, što znači da mora da ima i predznanje o tom stroju. Programi obrazovanja i obuke moraju se približiti, moraju biti kompatibilni ako težimo jedinstvenoj posadi, što nam nameće i tehnološki razvoj. Dakle, moramo školovati ljude za međunarodnu podjelu rada, prema kriterijumima IMO-a (*International Maritime Organization*) i konkretnih brodovlasnika.

Uvođenjem automatizacije preko sredstava kao što su radar za automatsko pilotiranje, računari (bilo posebne namjene, bilo kao centralni uređaj integrisanog navigacionog sistema), nafteks i drugi elektronski uređaji, donijeli su, pored mnogo pozitivnih, i negativne posljedice. Negativna posljedica je da automatizacija smanjuje broj zaposlenih, znači brodsku posadu, a na taj način povećava nezaposlenost. Sa druge strane, izvještaji osiguravajućih društava pokazuju da se u posljednjih deset godina povećava gubitak, kako po broju potopljenih brodova tako i po izgubljenom tonaži, a statistike pokazuju da su u 86% slučajeva gubici uzrokovani ljudskom greškom u procjeni situacije i prilikom donošenja odluke.

2. AUTOMATIZACIJA I LJUDSKI FAKTOR

Uprkos automatizaciji i savremenoj elektronskoj opremi kojom su opremljeni brodovi i uprkos sve većoj obučenosti ljudi na brodu, ipak se dešavaju velike havarije i nestaju brodovi i pomorci sa njima. Čovjek je osnovni činilac i kreator svih dostignuća, a ljudski faktor u pomorstvu je i kreator sigurnosti ali i osnovni uzročnik pomorskih nesreća. Danas je znatno redukovan broj članova posade, zavisno od tehnologije, veličine broda, namjene broda, vrste pogona i morske zone. Koliki je minimalni broj članova posade potreban da bi brod bio siguran u plovidbi i održavan, teško je reći, ali je činjenica da život i rad pomoraca postaje sve kompleksniji, naročito na modernim brodovima integralnog i multimodalnog transporta, gdje se pomorci susreću sa novim pojavama koje znatno otežavaju obavljanje redovnih dužnosti. Brodar iz finansijskih razloga znatno smanjuje brodsku posadu, a pri

tom rijetko ili nikako ne uzima u obzir psihološke, sociološke i druge psihosomatske posljedice kod pomorca kao individue, ističući bezbjednost posade, broda, tereta i čovjekove okoline.

Kompjuteri, kao dio informacionog sistema u satelitskoj komunikaciji, doprinose većoj navigacionoj sigurnosti broda, bržoj i sigurnijoj komunikaciji most - obala i obratno, i daju ogromne komercijalne efekte. Zbog toga se uloga pomoraca znatno razlikuje od one prije par godina, a u budućnosti će se razlikovati znatno od njegove današnje uloge. Zato se obrazovni sistem mora brzo prilagođavati visokoautomatizovanim radnim mjestima na brodu. Ovakva radna mjesta predstavljaju uzrok za razne psihosomatske tegobe, zato se u naučnim pomorskim institucijama ukazuje na potrebu psihološke i fizičke selekcije kandidata za buduća zvanja pomoraca. Neke zemlje su već prilikom upisa u pomorske škole uvele testove pogodnosti za buduće oficire. Škola u Haifi vrši obaveznu psihološku selekciju još od 1972. godine, Mađarska broderska kompanija (Mahart) uvela je testove 1977. godine, kao Pomorski fakultet u Lenjingradu, itd.

Sigurnost plovidbe i bezbjednost ljudi zavise od kvalifikovane brodske posade koja, kao što je već rečeno, mora biti multidisciplinarno obrazovana i stručno obučena. Evidentno je da su naši pomorci traženi na svjetskim kompanijama, što znači da naše pomorske škole daju znanja u skladu sa međunarodnim standardima. Međutim, problem je u tome što naše škole više obrazuju, nego što praktično obučavaju buduće pomorce, a Međunarodna konvencija STCW akcenat upravo stavlja na obuku. Rješenje problema treba tražiti u radnim kabinetima gdje će simulator biti dio praktične nastave.

3. SAVREMENI ZAHTJEVI OBRAZOVANJA I OBUKE POMORACA

Pomorske školske ustanove širom svijeta prilagodile su se novim izazovima i zahtjevima i svoje planove i programe, kao i koncepcije studija uskladile sa tim aktuelnostima. Sve obrazovne ustanove su napravile radikalne promjene u nastavnim planovima i programima, prilagođavajući se preporukama IMO-a. U planove i programe unešeno je mnogo više opšte – tehničkih i društveno – humanističkih sadržaja. U okviru permanentnog obrazovanja nude se brojni kratkotrajni i ekonomični kursevi za unapređenje znanja i sposobnosti (*Upgrading Courses*), obnovu znanja (*Refresher Courses*), te kursevi za dobijanje obaveznih dodatnih ovlašćenja, u skladu sa konvencijama. Najveća promjena dogodila se kao rezultat istraživanja brođara, pomorskih instituta i obrazovnih ustanova, u nastojanju da se smanje operativni troškovi iskorišćavanja brodova, što je rezultiralo intenziviranjem primjene simulatora u obrazovanju pomoraca svih profila. Svrha ovog prikaza je da prema dostupnim podacima i saznanjima prezentira bitne karakteristike komponenata obrazovanja pomoraca utemeljenog na primjeni simulatora kao nastavnih pomagala. Prilikom uvođenja, koncipiranja i primjene simulatora, naučni i sistemski pristup postaju nezaobilazni.

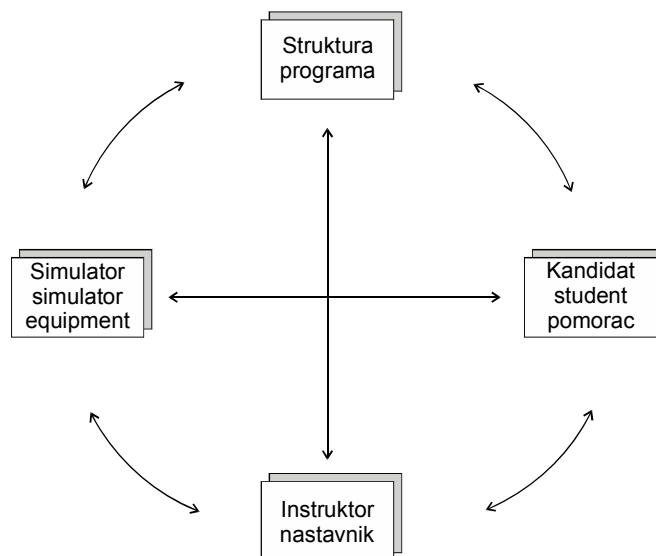
Savremeni, visokoinformatizovani simulatori pružaju mogućnost simuliranja situacija koje se u praksi mogu dogoditi ponekad nakon više mjeseci ili više godina plovidbe, ili nikada u karijeri jednog pomorca. Kako je praksa bitna u procesu obučavanja budućih pomoraca (*sl. 1.*), to će obuka na simulatoru znatno povećati nivo vještine i praktičnog znanja koje je potrebno za obavljanje složenih poslova i zadataka na brodu.

Međutim, istraživanja pokazuju da simulator postaje praktično nastavno sredstvo samo ako je komplementaran sa:

- ❑ strukturom nastavnog programa,
- ❑ kvalifikacijom i osposobljenošću instruktora, i
- ❑ karakteristikama kandidata – pomoraca.

Danas skoro sve školske ustanove za obuku pomoraca koriste zapaženu paletu simulatora različite namjene, kao što su:

- ❑ simulatori za obrazovanje na području navigacije,
- ❑ simulatori za obrazovanje na području brodomaštinstva,
- ❑ simulatori za obrazovanje na području brodske elektronike i elektroenergetike,
- ❑ simulatori za obuku osoblja ribarskih brodova,
- ❑ simulatori za obrazovanje u rukovođenju brodskim kompanijama,
- ❑ simulatori za rukovanje teretom.



Slika 1. Obrazovanje pomoraca pomoću simulatora

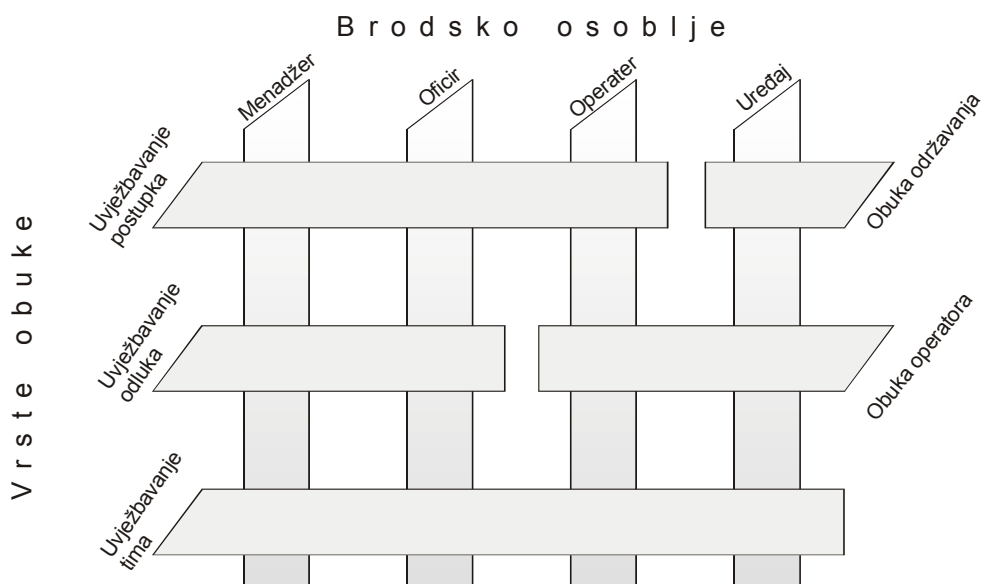
4. STRUKTURA PROGRAMA OBUKE

Struktura programa obuke je kritična komponenta sistema obuke, utemeljena na primjeni simulatora. Pravilnom koncepcijom programa garantuje se maksimalna obučenost na simulatoru, a dobro razrađen program biće od velike pomoći budućim pomorcima. Na primjeru simulatora zapovjedničkog mosta, navodimo neke bitne komponente programa:

- ❑ ciljevi obuke,
- ❑ tehnike i metode obuke,
- ❑ vođenje instruktora,
- ❑ pomoćna nastavna sredstva,
- ❑ trajanje obučavanja,
- ❑ organizacija scenarija,
- ❑ broj scenarija,
- ❑ broj kandidata i sl.

Primjena simulatora za potrebe edukacije pomoraca je na određeni način specifična, a prema istraživanjima Pomorskog instituta iz Sent Džonsa koji raspolaže najsavremenijom simulacionom opremom na svijetu (sl. 2.), uslovno se može rasčlaniti na pet tipova, i to:

- obuka i rukovanje uređajem, (*operator – training*),
- uvježbavanje postupka, (*procedure training*),
- obuka u donošenju odluka, (*decision training*),
- obuka tima – posade broda, (*team training*),
- obuka brodskih uređaja i sistema, (*mainterance training*).



5. KVALIFIKACIJA INSTRUKTORA

Rezultati o stepenu osposobljenosti pomoraca na simulatoru za obavljanje specifičnih zadataka govore o korelaciji između postignutog uspjeha i kompetentnosti instruktora. Ovakvo saznanje nas upućuje na osnovne predispozicije kojima mora raspolagati svaki instruktor na simulatoru, a to su:

- osnovna tehnička znanja i vještine,
- osnovna pedagoška znanja,
- sklonost i izražen interes za pedagoški rad,
- osnovna znanja programiranja na bar jednom programskom jeziku,
- potpuno poznavanje i razumijevanje simuliranih procesa i sistema.

Uz uslov da instruktor ispunjava sve navedene predušlove, on je obavezan da prođe kurs instruktora za obuku na konkretnom simulatoru. U suštini, kurs bi trebalo da se sastoji iz dva dijela.

U prvom dijelu treba da budu zastupljene slijedeće programske cjeline:

- simulator kao nastavno sredstvo,

- simulatorski sistem (*hardware, software*, dokumentacija, uputstva za rukovanje),
- upućivanje simulatora (priprema, upućivanje, testiranje), i
- upotreba simulatora u nastavnom procesu (priprema i vođenje vježbi).

U drugom dijelu:

- simulator kao nastavno sredstvo sa stanovišta komunikacija čovjek – mašina,
- organizacija i planiranje kurseva, usklađeno sa zahtjevima korisnika,
- pedagoški zahtjevi (metode, nastavni procesi, samostalno izučavanje i dr).

6. ZAKLJUČAK

Sistem obrazovanja pomorskog školstva doživljava velike promjene kako na tehničko – tehnološkom, socio–psihološkom, informatičkom, tako i na organizacionom planu, posebno u odnosu na smanjenje broja članova brodske posade. Ako imamo sve ovo u vidu, budući pomorci moraju proći obuku koja će biti funkcionalna i svrsishodna, jer je neophodno školovati i obučiti kadar za međunarodnu podjelu rada, prema kriterijumima koje određuju međunarodne zajednice. Naše školstvo i čitav sistem obrazovanja pomoraca trebamo u što kraćem roku prilagoditi aktuelnim gibanjima u svijetu. Planove i programe treba uskladiti sa evropskim i svjetskim pomorskim centrima, a simulator treba posmatrati kao “medij” za vježbanje i snažno nastavno sredstvo koje dovodi do interakcije studenata i nastavnika za vrijeme nastave, što zahtijeva nov prilaz pri strukturiranju programa, kao i stalno usavršavanje nastavnika – instruktora.

7. LITERATURA

- [1] Dokkum, K.: *Ship Knowledge, a modern Encyklopedia*, Dokmmar, 2003.
- [2] Ćorović, B.: *Kadrovski menadžment*, Fakultet za pomorstvo, Kotor, 2000.
- [3] Ćorović, B.: *Menadžment ljudskih resursa, Fakultet za pomorstvo, Kotor, 2008.*
- [4] Fang, Quan-gen, et. al.: *Formal safety assessment and application of the navigation simulators for preventing human error in ship operations*, str. 5-12, Journal of Marine Science and Application, 2005.
- [5] *IMO: Standards of Training Certification and Watch-keeping for seafarers, 1978, 1995.*
- [6] Muirhead, P.: *Simulation, open learning and the world wide web – opportunities for a new training paradigm?*, str. 57-63, IMLA – INSLC simulation conference papers, 2000.
- [7] Pourzanjani, M., Ali, A.: *Latest trends in maritime education and training*, 2 International Maritime Conference (IMC), Karachi, 2008.
- [8] Wang, C.: *The development of navigation simulators and their applications*, str.183 – 186, INSLC conference, 1996.
- [9] <http://www.imo.org/>
- [10] <http://www.stcw.org/big.html>



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 378(497.11)

Stručni rad

ANALIZA TRENUTNOG STANJA I MOGUĆA REŠENJA RACIONALIZACIJE U SISTEMU OBRAZOVANJA

Sladana Mijatović¹, Danilo Beodranski²

Rezime: *Vreme u kome se govori o neophodnoj racionalizaciji u sistemu obrazovanja Republike Srbije pogodno je za analizu trenutnog stanja u oblasti finansija u školama Moravičkog okruga. Takva analiza podrazumeva poređenje sredstava koja Republika Srbija izdvaja po jednom učeniku u svakoj školi Moravičkog okruga. Upravo širok raspon od škole do škole u sredstvima Republike Srbije za jednog učenika (od 4.225,61 do 53.467,38) navodi na razmišljanje o mogućim načinima racionalizacije i finansijske uštede, koji su predloženi u ovom radu. Racionalizaciji u prilog ide i analiza koja se bavi brojem učenika u odnosu na jednog nastavnika u školama Moravičkog okruga i koja pokazuje da u školama taj raspon ide od 19,61 do 1,61 učenika na jednog zaposlenog nastavnika.*

Ključne reči: *analiza, trenutno stanje, racionalizacija, ušteta u finansiranju.*

ANALYSIS OF THE CURRENT SITUATION AND CONSIDERATION OF THE RATIONALIZATION IN THE EDUCATION SYSTEM

Resume: *The time when it is talked about the rationalization of the education sistem in the Republic of Serbia is appropriate for the analysis of the curent situation in the financial area in the schools of Moravicki district. Such analysis implies comparison of the resources which the Republic of Serbia invests in every school in the district per student. Levels of investment per student vary from school to school (from 4.225,61 to 53.467,38) and suggest thinking about possibilities of the ratinonalization and financial savings, which are proposed in the analysis. In favor of ratinalisation goes the analysis of the number of students per a teacher in the district, which shows the span of 19,61 to 1,61 students per an active teacher.*

Keywords : *analysis, current situation, rationalization, financial savings*

¹ Sladana Mijatović, savetnik za materijalno-finansijske poslove; Školska uprava, Župana Stracimira 2, pošt.fah 145, Čačak, E-mail: sladjana.mijatovic@eunet.rs

² Danilo Beodranski, načelnik Školske uprave, Školska uprava, Župana Stracimira 2, pošt. fah 145, Čačak, E-mail: skuprava@nadlanu.com

1. UVOD

Na početku školske 2009/2010. godine na teritoriji Republike Srbije registrovano je 1711 državnih ustanova koje se bave obrazovno-vaspitnim radom (1711 osnovnih i srednjih škola). U ovaj broj uračunate su i osnovne i srednje škole, kao i muzičke i baletske škole i škole za učenike sa posebnim obrazovnim potrebama. Sve one nalaze se u ovom trenutku pod ingerencijom same Republike ili, preciznije rečeno, pod ingerencijom sedamnaest školskih uprava.

Jedna od školskih uprava je i Školska uprava u Čačku koja pokriva teritoriju Moravičkog okruga, tj. teritoriju četiri opštine: Čačak, Gornji Milanovac, Lučani i Ivanjica. Na teritoriji ove četiri opštine, u trenutku kada nastaje ovaj rad, vaspitno-obrazovni proces izvodi se u 53 ustanove (škole):

- u 25 osnovnih i srednjih škola na teritoriji opštine Čačak (kao po jedna ustanova, uračunate su muzička škola i škola za decu sa posebnim potrebama, koje inače pokrivaju i osnovnoškolsku i srednjoškolsku delatnost ura);
- u 10 škola na teritoriji opštine Gornji Milanovac;
- u 11 škola na teritoriji opštine Ivanjica i
- u 7 škola na teritoriji opštine Lučani.

2. ANALIZA TRENUTNOG STANJA U ŠKOLAMA MORAVIČKOG OKRUGA

Možda ovakvo iznošenje podataka u formi brojeva dobije nešto od životvornosti ako se kaže da u školskoj 2009/2010. godini nastavu u ove 53 ustanove pohađa ukupno **25431** učenik (**16703** učenika u osnovnim školama 65 = OŠOO³ i muzička škola) i **8728** učenika u srednjim školama Moravičkog okruga, a da za realizaciju i kvalitet nastave i funkcionisanje nastavno-školskog života brine između 3000 i 3100 zaposlenih u ovim ustanovama. Za njihove zarade Republika u ovom trenutku izdvaja **160.235.597,00** dinara mesečno, ili preračunato u evropsku valutu : **1.606.049,88** eura mesečno⁴. Lako se na osnovu svih ovih podataka dolazi do prosečne sume potrebne za školovanje jednog učenika u Moravičkom okrugu u ovom trenutku. Ona iznosi **6.300,79** dinara ili **63,15** eura. U srednjim školama (ima ih ukupno 14 na teritoriji četiri opštine, računajući i muzičku školu i školu za učenike sa posebnim obrazovnim potrebama) prosečna cena školovanja jednog učenika iznosi **6.138,26** dinara, a u osnovnim školama **6.385,72** dinara.

Što se tiče srednjih škola, može se reći da postoji relativna ujednačenost među školama u „koštanju jednog učenika na mesečnom nivou“ (ukupna sredstva koja država izdvaja za zarade zaposlenih u ustanovi podeljena sa brojem učenika u školi u školskoj 2009/2010. godini) tj. novčana suma koju izdvaja država po jednom učeniku kreće se od 5.071,56 u Gimnaziji u Čačku do 7.243,10 u Tehničkoj školi u Čačku.

Stanje je drugačije u srednjoj muzičkoj školi, kao i u školi za učenike sa posebnim obrazovnim potrebama, što se svakako može pravdati specifičnostima obrazovno-vaspitnog rada u tim ustanovama.

³ OŠOO - osnovna škola za obrazovanje odraslih

⁴ Zvanični srednji kurs evra 12. april 2010. godine iznosi 99,7721 dinara

Naziv srednje škole	Broj učenika	Cena po učeniku na mesečnom nivou
Gimnazija, Čačak	1178	5071,56
Ekonomska škola, Čačak	936	5237,45
Prehrambeno-ugostiteljska škola, Čačak	867	5285,76
Ekonomsko-trgovačka škola "Knjaz Miloš", G. Milanovac	516	5535,15
Gimnazija „Takovski ustanak“, G. Milanovac	406	5849,43
Tehnička škola, Ivanjica	541	6130,88
Gimnazija, Ivanjica	419	6208,42
Srednja škola „Dragačevo“, Guča	653	6507,05
Medicinska škola, Čačak	714	6556,22
Tehnička škola „Jovan Žujović“, G. Milanovac	533	6700,65
Mašinsko-saobraćajna škola, Čačak	1043	7081,69
Tehnička škola, Čačak	839	7243,1
Muzička škola, Čačak	41	19271,64
Škola „1. novembar“, Čačak (za učenike sa posebnim potrebama)	12	17613,21

Situacija u osnovnim školama znatno je drugačija u svakom smislu. Najpre je važno istaći činjenicu da se obrazovno-vaspitni rad po planu i programu propisanom od strane Republike sprovodi i u onim ustanovama koje imaju preko hiljadu učenika (OŠ „Tanasko Rajić“ u Čačku, OŠ „Dragiša Mišović“ u Čačku, OŠ „Milica Pavlović“ u Čačku, OŠ „Vuk Karadžić“ u Čačku, OŠ „Milinko Kušić“ u Ivanjici), kao i u onim ustanovama koje imaju ispod 100 učenika u trenutku kada nastaje ova analiza: OŠ „Vučić Veličković“ u Međurečju⁵, OŠ „M.V. Zverac“ u Bratljevu⁶, OŠ „Major Ilić“ u Kušićima⁷, OŠ „Svetozar Marković“ u Kovilju⁸, OŠ „Vuk Karadžić“ u Kaoni⁹. Kada se primeni ujednačen kriterijum za sve ustanove i kada se na osnovu njega mesečna suma koju Ministarstvo prosvete izdvoji za zarade zaposlenih u ustanovi podeli sa brojem učenika u ustanovi, dobije se svota potrebna za školovanje jednog učenika. Napominjemo da ovo još uvek nije i konačna suma, jer u cenu koštanja jednog učenika u ovom radu nisu uračunata sredstva koja i lokalna samouprava izdvaja za obrazovno-vaspitne ustanove.

Naziv osnovne škole	Broj učenika	Cena po učeniku
OŠ „Dragiša Mišović“, Čačak	1127	4.225,61
OŠ „Milica Pavlović“, Čačak	1197	4.258,13
OŠ „Tanasko Rajić“, Čačak	1257	4.399,71
OŠ „Vuk Karadžić“, Čačak	1047	4.858,71
OŠ „Sveti Sava“, Čačak	825	5.071,82
OŠ „Kirilo Savić“, Ivanjica	785	5.265,59
OŠ „Milinko Kušić“, Ivanjica	1036	5.372,51
OŠ „Tatomir Andelić“, Mrčajevci ¹⁰	585	5.736,28
OŠ „Guča“, Guča	511	5.742,34
OŠ „Sveti đakon Avakum“, Trnava ¹¹	227	5.766,73
OŠ „Sveti Sava“, G. Milanovac	545	5.796,06

⁵ Međurečje - opština Ivanjica

⁶ Bratljevo - opština Ivanjica

⁷ Kušići - opština Ivanjica

⁸ Kovilje - opština Ivanjica

⁹ Kaona - opština Lučani

¹⁰ Mrčajevci - opština Čačak

¹¹ Trnava - opština Čačak

Naziv osnovne škole	Broj učenika	Cena po učeniku
OŠ „M. Nastasijević“, G. Milanovac	490	5.867,60
OŠ „Ratko Mitrović“, Čačak	584	5.909,49
OŠ „Sreten Lazarević“, Prilike ¹²	301	5.959,89
OŠ „Filip Filipović“, Čačak	545	6.181,89
OŠ „Kralj Aleksandar“, G. Milanovac	891	6.188,59
OŠ „Branislav Petrović“, Slatina ¹³	352	6.282,76
OŠ „Kotraža“, Kotraža ¹⁴	221	6.465,64
OŠ „V.P. Dis“, Zblaće ¹⁵	352	6.607,19
OŠ „Desanka Maksimović“, G. Milanovac	598	6.794,12
OŠ „Preljina“, Preljina ¹⁶	413	6.940,42
OŠ „Milan Blagojević“, Lučani	548	7.052,46
OŠ „Goračići“, Goračići ¹⁷	154	7.610,63
OŠ „Stepa Stepanović“, G. Gorevnica ¹⁸	209	7.747,83
OŠ „Božo Tomić“, Prijedor ¹⁹	179	8.267,62
OŠ „22.decembar“, Donja Trepča ²⁰	131	8.735,31
OŠ „Đeneral M. Katanić“, Bresnica ²¹	114	8.795,97
OŠ „Marko Pajić“, Viča ²²	100	9.859,35
OŠ „Arsenije Loma“, Rudnik ²³	253	10.070,31
OŠ „Ivo Andrić“, Pranjani ²⁴	291	11.142,18
OŠ „Nedeljko Košanin“, Deviči ²⁵	151	11.426,46
OŠ „Takovski ustanak“, Takovo ²⁶	227	13.154,89
OŠ „Major Ilić“, Kušići	75	13.416,39
OŠ „Vučić Veličković“, Medurečje	68	14.043,06
OŠ „Vuk Karadžić“, Kaona	69	14.420,45
OŠ „Mičo Matović“, Katići ²⁷	126	14.882,27
OŠ „M.V.Zverac“, Bratljevo	18	36.821,31
OŠ „Svetozar Marković“, Kovilje	13	53.467,38

Ovaj rad može da ima i svoju dopunu u kojoj se jasno vidi odnos zaposleni (finansirani radnik od strane Republike) - učenik, kao i odnos nastavnik - učenik u svakoj školi pojedinačno. Do prvog odnosa došlo se uzimanjem u obzir svih zaposlenih u školi (svaka škola bez obzira na broj učenika ima direktora, radnika na poslovima sekretara, šefa računovodstva, tehničku službu).

¹² Prilike - opština Ivanjica

¹³ Slatina - opština Čačak

¹⁴ Kotraža - opština Lučani

¹⁵ Zblaće - opština Čačak

¹⁶ Preljina - opština Čačak

¹⁷ Goračići - opština Lučani

¹⁸ Gornja Gorevnica - opština Čačak

¹⁹ Prijedor - opština Čačak

²⁰ Donja Trepča - opština Čačak

²¹ Bresnica - opština Čačak

²² Viča - opština Lučani

²³ Rudnik - opština G.Milanovac

²⁴ Pranjani - opština G.Milanovac

²⁵ Deviči - opština Ivanjica

²⁶ Takovo - opština G.Milanovac

²⁷ Katići - opština Ivanjica

Naziv srednje škole	Zaposleni- učenik	Nastavnik- učenik
Gimnazija, Čačak	1 : 12,55	1 : 16,4
Ekonomska škola, Čačak	1 : 11,83	1 : 15,39
Prehrambeno -ugostiteljska škola, Čačak	1 : 11,1	1 : 15,67
Ekonomsko-trgovačka škola "Knjaz Miloš", G. Milanovac	1 : 11,35	1 : 14,59
Gimnazija „Takovski ustanak“, G. Milanovac	1 : 10,76	1 : 15,09
Tehnička škola, Ivanjica	1 : 10,19	1 : 13,17
Gimnazija, Ivanjica	1 : 10,05	1 : 14,36
Srednja škola „Dragačevo“, Guča	1 : 9,23	1 : 12,89
Medicinska škola, Čačak	1 : 9,3	1 : 11,76
Tehnička škola „Jovan Žujović“, G. Milanovac	1 : 9,28	1 : 13,08
Mašinsko-saobraćajna škola, Čačak	1 : 8,72	1 : 11,54
Tehnička škola, Čačak	1 : 8,6	1 : 11,32

Naziv osnovne škole	Zaposleni- učenik	Nastavnik- učenik
OŠ „Dragiša Mišović“	1 : 14,22	1 : 19,61
OŠ „Milica Pavlović“	1 : 13,99	1 : 19,23
OŠ „Tanasko Rajić“	1 : 13,68	1 : 18,65
OŠ „Vuk Karadžić“, Čačak	1 : 12,56	1 : 16,85
OŠ „Sveti Sava“, Čačak	1 : 12,09	1 : 16,63
OŠ „Kirilo Savić“	1 : 10,61	1 : 16,07
OŠ „Milinko Kušić“	1 : 10,59	1 : 15,01
OŠ „Tatomir Anđelić“	1 : 9,72	1 : 15,12
OŠ u Guči	1 : 10,13	1 : 14,96
OŠ „Sveti đakon Avakum“	1 : 9,68	1 : 16,07
OŠ „Sveti Sava“, G.M.	1 : 10,07	1 : 14,34
OŠ „M. Nastasijević“	1 : 9,43	1 : 14,91
OŠ „Ratko Mitrović“	1 : 9,78	1 : 14,59
OŠ „Sreten Lazarević“	1 : 9,30	1 : 15,10
OŠ „Filip Filipović“	1 : 9,55	1 : 14,67
OŠ „Kralj Aleksandar“	1 : 9,23	1 : 14,02
OŠ „Branislav Petrović“	1 : 8,94	1 : 14,64
OŠ „Kotraža“	1 : 8,36	1 : 12,77
OŠ „V.P.Dis“	1 : 8,81	1 : 13,73
OŠ „Desanka Maksimović“	1 : 8,11	1 : 13,2
OŠ „Preljina“	1 : 8,41	1 : 12,37
OŠ „Milan Blagojević“	1 : 7,99	1 : 12,47
OŠ „Goračići“	1 : 7,05	1 : 11,83
OŠ „Stepa Stepanović“	1 : 7,31	1 : 11,61
OŠ „Božo Tomić“	1 : 6,98	1 : 10,22
OŠ „22.decembar“	1 : 6,56	1 : 11,03
OŠ „Đeneral M. Katanić“	1 : 6,49	1 : 10,46
OŠ „Marko Pajić“	1 : 5,67	1 : 9,41
OŠ „Arsenije Loma“	1 : 5,54	1 : 9,32
OŠ „Ivo Andrić“	1 : 5,10	1 : 7,55
OŠ „Nedeljko Košanin“	1 : 4,63	1 : 7,88
OŠ „Takovski ustanak“	1 : 4,23	1 : 6,83
OŠ „Major Ilić“	1 : 4,20	1 : 6,79

Naziv osnovne škole	Zaposleni- učenik	Nastavnik- učenik
OŠ „Vučić Veličković“	1 : 4,00	1 : 6,88
OŠ „Vuk Karadžić“, Kaona	1 : 4,07	1 : 6,48
OŠ „Mičo Matović“	1 : 3,60	1 : 6,23
OŠ „M.V. Zverac“	1 : 1,51	1 : 2,77
OŠ „Svetozar Marković“	1 : 1,02	1 : 1,61

3. MODEL RACIONALIZACIJE

Na osnovu navedene analize, a u cilju ujednačavanja sredstava koja Republika treba da izdvoji za školovanje jednog učenika, smatramo da u brdsko-planinskim područjima racionalizaciju treba vršiti na sledeći način:

U školama u kojima je cena usluge po učeniku najviša, a samim tim i broj učenika po nastavniku ili po zaposlenom najniži, poželjno je ukinuti četiri razreda (od V do VIII), ugasiti matičnost škole i preostale razrede od I do IV priključiti kao izdvojeno odeljenje najbližoj većoj školi. U tom slučaju potrebno je obezbediti vozilo za prevoz učenika do najbliže škole.

Sprovedenjem socijalnog programa, povoljnog po radnike, omogućio bi se odlazak iz obrazovnog sistema zainteresovanih iz škole koja prihvata učenike manje škole, a njihova radna mesta omogućila bi zapošljavanje radnika čija je škola izgubila matičnost.

Odluke o gašenju razreda od V do VIII sredine će mnogo lakše prihvatiti ako se izdvojenom četvororazrednom odeljenju koje se pripaja većoj školi sačuva naziv pod kojim je škola do tog trenutka radila.

Ukidanjem četiri razreda, samo u jednoj školi, dobila bi se ušteda za oko 6 izvršilaca u nastavi, a sa reorganizacijom zaposlenih u vannastavi taj broj bi se povećao na 8 izvršilaca.

Ovaj model racionalizacije daleko je prihvatljiviji od ukidanja razreda od I do IV, između ostalog, i zbog toga što se smatra da je dete u uzrastu od V do VIII razreda spremnije da prihvati odvajanje od porodice (domski i internatski smeštaj) ili fizički da podnese svakodnevni prevoz do škole.

4. ZAKLJUČAK

Nesumnjivo je da je tema ovog rada vezana za društveni kontekst i za trenutak u kome on nastaje, za posledice svetske ekonomske krize na naš društveni sistem i za potrebe finansijske racionalizacije u našem procesu obrazovanja. S tog aspekta, racionalizacija u sistemu obrazovanja neophodna je i opravdana. Ali, da se ne bi zaboravila ni sociološka ili ljudska dimenzija, potrebno je istaći da predloženi model, i s te strane, ima opravdanje i smisao, jer neosporno je da će se lakše u životne tokove, a i u srednjoškolsko okruženje, uklopiti učenik koji nastavu od V do VIII razreda pohađa u odeljenju, u okruženju svojih vršnjaka, od onog koji nastavu od V do VIII razreda pohađa sam.

5. LITERATURA

- [1] Sajt Ministarstva prosvete www.mp.gov.rs
- [2] „Izvodi iz godišnjih programa rada škola sa elementima za utvrđivanje broja izvršilaca“ (osnovne i srednje škole Moravičkog okruga)



ŽEDNA PLANETA ZEMLJA

Miodrag Pantelić¹, Dragan Golubović², Dragana Vojteški³

Rezime: U radu je izneto: Globalni problemi planete zemlje. Voda naša nasušna. Zagađivanje površinskih i podzemnih voda. Izvori zagađivanja površinskih i podzemnih voda. Materije koje zagađuju površinske i podzemne vode. Zaštita vode od zagađivanja. Uticaj nekih štetnih supstanci koje se nalaze u vodi na zdravlje stanovništva.

Ključne reči: Voda naša nasušna, higijenski ispravna voda.

THIRSTY PLANET EARTH

Summary: In this paper we have discussed: global problems of the planet Earth, water which we cannot live without; pollution of the area waters and underground waters; sources of pollution of the area waters and underground waters. Materials which pollute area waters and underground waters, protection of the waters from the pollution. Influence of some dangerous substances which we can find in the soil on the health of the population.

Key words: Water which we cannot live without, hygienically clean water.

1. UVOD

Problemi zaštite životne sredine danas su postali "svetski problemi". Društvena zajednica probleme iz ekologije odlaže za kasnije, donoseći razna prelazna rešenja ostavljajući da neka naredna generacija ista reši. Ovakav pristup je doveo do uništavanja prirodnih resursa: vazduha, voda, biljnog materijala, zemljišta, propadanja divnih fazada, krovova, spomenika, kulturnih dobara, kao i sve većeg nuklearnog zagađenja. U vazduhu je došlo do stvaranja: smoga, kiselih kiša, fenomena "staklene bašte", ozonski sloj se tanji te je tako na mnogim mestima došlo do stvaranja "rupa" u ozonskom sloju. Ona se svake godine sve više povećava, a na južnom polu 1986. godine njena veličina je bila ravna površini Severnoameričkog kontinenta. Prema merenjima (1995) i arktički ozonski omotač se prilično stanjio i uskoro bi se mogla pojaviti "rupa" jer je ozonski sloj za trećinu tanji od normalnog, koji je bio u januaru i februaru. Čistih reka gotovo da više nema, vode za piće je sve manje. Slana voda mora i okeana je zastupljena sa oko 97% zamrznuta u ledu na polovima i planinama sa oko 2,25% a samo oko 0,75% su rezerve slatke vode.

1 Prof. dr Miodrag Pantelić, Spec. sanitarne hemije, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak

2 Prof. dr Dragan Golubović, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: mehatron@ptt.yu

3 Prof. dr Dragana Vojteški, Visoka škola za poslovnu ekonomiju i preduzetništvo, Beograd

Većina životnih namirnica je zagađena biološki, hemijski i radionuklidima. Došlo je do zagađivanja zemljišta unošenjem otpadaka, taloženjem zagađivača vazduha (aerosedimenta) preko zagađene vode, pri poljoprivrednoj proizvodnji, otpadnim komunalnim i industrijskim materijalom i dr. Na kraju ovde treba dodati nuklearne reaktore, njihov vek trajanja (jačih) je oko 30 godina. Početkom 21. veka prestaje sa radom oko 300 reaktora. Ostaje da nove generacije reše pitanje nuklearnog otpada, zagađenog vazduha, voda, životnih namirnica i zemljišta, jer je naša generacija probleme iz oblasti zaštite i unapređivanja životne i radne sredine, uglavnom, vrlo malo rešila.



Slika 1: Globalni problemi planete Zemlje

2. VODA NAŠA NASUŠNA

Voda je koevka celokupnog života na Zemlji, i, kao bitni sastojak svih živih bića, igra presudnu ulogu u svakom biotopu. Voda je istovremeno uslov života, životna sredina i sredstvo za proizvodnju. Neki je zovu belim ugljem, jer je i izvor energije.

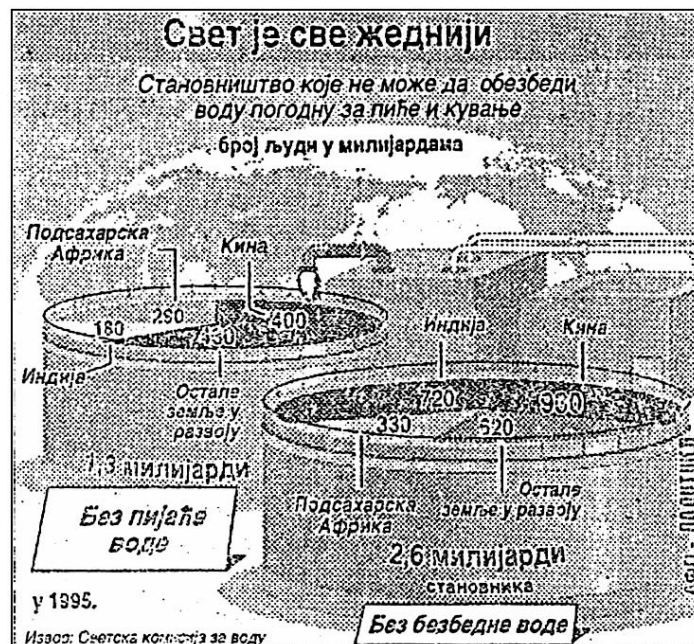
Osnovna karakteristika vode na Zemlji je njeno neprekidno kruženje. Prelazi iz jednog agregatnog stanja u drugo, zbog čega je neiscrpn prirodni izvor. Voda je gradivna materija živog sveta i u najvećem procentu je zastupljena u njemu.

Globalne klimatske promene utiču na stalni rast prosečne godišnje temperature za 0,6 stepeni, što će već do 2020. godine smanjiti padavine za petinu usled čega bi količina vode u rekama mogla bezmalo da se prepolovi. Čovečanstvu, dakle, prete suša i žeđ.

Brojna predviđanja ukazuju na neminovnost svetske krize zbog nedostatka vode u ovom veku. Nagli porast broja stanovnika, ubrzani procesi urbanizacije i industrijalizacije i posebno sve intenzivnija poljoprivredna proizvodnja, uslovljavaju da potrebe za vodom postaju svakim danom sve veće. Postavlja se opravdano pitanje kako osigurati dovoljno vode za celokupni život na Zemlji.

Voda pokriva 2/3 zemljine površine, a ipak oko polovine čovečanstva oskudeva u vodi.

Oko tri milijarde ljudi oskudeva u vodi (polovina čovečanstva, nema dovoljno vode za higijenske potrebe), a 1,3 milijardi nema dovoljno ni za piće (prema podacima svetske komisije za vodu) (sl. 2).



Slika 2: Svet je sve žedniji

Na konferenciji OUN o životnoj sredini održanoj u Stokholmu, juna 1972. godine izneto je da će u toku narednih 30 godina, pored nestašice hrane, oskudica vode teško pogoditi stanovništvo Zapadne i Istočne Evrope, Indije, SAD.

Istraživači sa američkog univerziteta "Džon Hopkins" u Merilendu, procenjuju, da će problem nedostatka vode pogoditi blizu 2,8 milijardi ljudi 2025. godine, što će predstavljati 35 odsto očekivane svetske populacije u toj godini od 8 milijardi stanovnika.

Danas u svetu 31 zemlja oskudeva u vodi, a usled ubrzanog rasta populacije još 17 zemalja suočiće se sa ovim problemom do 2025. godine (slika 3).

Na našoj planeti je u porastu korišćenje vode u gradovima, selima, industriji i poljoprivredi, a veći deo sveta pokušava da zadovolji rastuće potrebe za svežom vodom iz ograničenih i sve zagađenijih izvorišta. Ovaj nedostatak vode u budućnosti ograničiće življenja u mnogim zemljama sveta.

Voda će uskoro biti traženija od nafte", predviđa Mišel Batis, bivši savetnik Federika Majora, generalnog direktora Uneska. U Parizu je od 19. do 21. marta 1998. godine održana međunarodna konferencija na kojoj su mnogobrojni eksperti i pedesetak ministara raspravljali o ovom velikom planetarnom problemu. Ljudi su konačno shvatili da voda nije neiscrpan i besplatan nebeski dar i da bi morali da se organizuju da vodenim bogatstvima pravilno raspolažu, da ih zaštite i plaćaju. "Ukoliko se o vodi ne povede više računa, dve trećine čovečanstva će već pre 2025. godine patiti od žeđi, upozorava Nitin Desai, bivši

podsekretar UN i bliski saradnik Kofi Anana.



Slika 3: *Bez vode nema života*

"Uskoro će voda služiti kao pokazatelj nivoa razvoja neke zemlje, jednako kao i bruto nacionalni dohodak", tvrdi Stefan Hesel, predsednik Programa za solidarnu potrošnju vode u Francuskoj. Za razliku od stanovnika Evrope i Amerike koji nemaju nikakve sumnje u ispravnost vode iz vodovoda, oko 20 odsto stanovnika širom planete je u nedostatku bolje, primorano da pije vodu sa izvora sumnjive čistoće.

Kvalitet vode je u bunarima i infiltracionim bazenima pod direktnim uticajem rečne vode, koja se koristi za prihranjivanje podzemnih voda-bunara u priobalju reka. Ove rečne vode osciliraju u pogledu izdašnosti tokom godine, a često dolazi do havarijskog zagađenja vodotoka. Usled umanjenog protoka vodotoka dolazi do njegovog povećanog zagađivanja: industrijskim, komunalnim otpadnim vodama, otpadnim vodama sa poljoprivrednih zemljišta, kao i od rasutih izvora zagađivanja. Ovo povećano zagađivanje vodotoka dovodi do jakog povećanja sadržaja analiziranih fizičkih, fizičko-hemijskih i hemijskih pokazatelja koji direktno utiču na ocenu higijenske ispravnosti vode za piće.

3. ZAGAĐIVANJE POVRŠINSKIH I PODZEMNIH VODA

Čistih reka gotovo da više nema, vode za piće je sve manje. Slana voda mora i okeana je zastupljena sa oko 97%, zamrznuta u ledu na polovima i planinama sa oko 2,25%, a samo oko 0,75% su rezerve slatke vode, a od ove količine za piće se sada koristi oko 0,60%, ostaje budućim generacijama samo oko 0,15% slatke vode.

Zagađivanje površinskih voda predstavlja svakako jednu od najtežih posledica koje nastaju u vezi sa zagađivanjem životne sredine.

Na kongresu Međunarodnog udruženja za distribuciju vode, koji je održan 1964. godine u Stokholmu donet je zaključak da je potrebno zaustaviti proces degradacije vode i vratiti vodi njene prirodne kvalitete.

Američki biolog Bari Gomoner (Barry Gommoner) u svom patetičnom delu "Kakvu zemlju ćemo ostaviti našoj deci", piše: "Dostigli smo jednu kritičnu fazu našeg života na zemlji". Naše površinske vode se rapidno zagađuju prekomernim količinama fosfata i nitrata koji su sadržani u upotrebljenim vodama i zbog toga se nameće potreba za radikalnom transformacijom gradske kanalizacije

Konstatovano je da je nestašica vode najkritičniji faktor koji može da unazadi društvo. Poznati francuski akademik Žan Rostan (Jean Rostan) iznosi, da su brojne reke zagađene stalnim izlivanjem voda iz kanalizacija i otpadnih industrijskih voda, više ili manje toksičnih, i da usled njihove toksičnosti preti opasnost za zdravlje ljudi, za faunu slanih voda, nastaje šteta za gajenje riba i ribolov uopšte, za agrokulturu, šteta za turizam itd.



Slika 4: Površinske vode

Podzemne vode su izvorišta koja se nalaze ispod površine zemlje i koja se povremeno dopunjavaju atmosferskim padavinama i površinskim vodama koje prodiru u vodonosne slojeve.

Podzemna voda je značajna za vodosnabdevanje stanovništva. Poslednjih godina podzemne vode se sve više zagađuju. Takođe podzemne vode rastvaraju materije (minerale) od kojih se sastoji zemljina kora. Takve vode često kroz duboke pukotine izbijaju na površinu zemlje u vidu izvora mineralne vode.



Slika 5: Podzemne vode

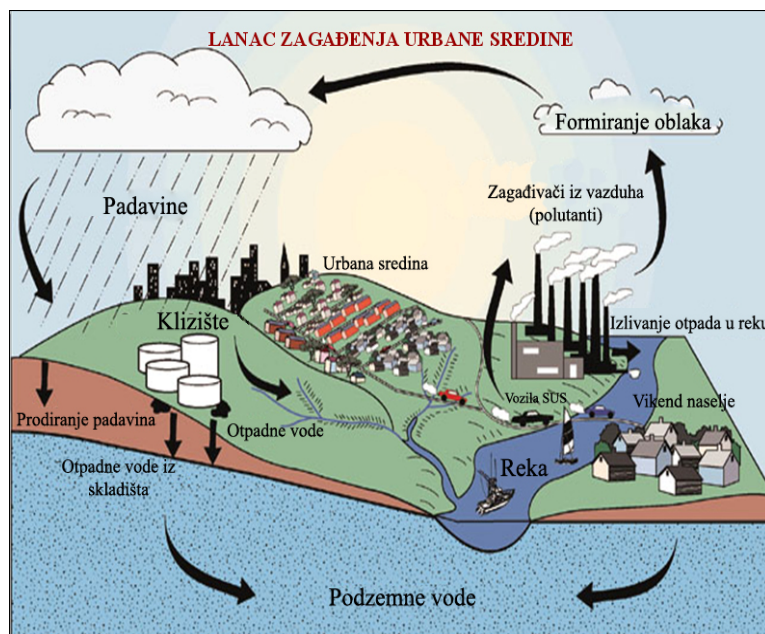
Problem predstavlja zagađenje podzemnih voda. Ova zagađenja jednim delom uzrokuje poljoprivreda – zbog korišćenja veštačkog đubriva i otpadne vode iz seoskih naselja.

Veliki problem predstavlja i posledica zagađenja voda sa neurednih deponija. Voda i otpad

povezani su neraskidivo i pogubno. Svaki otpad pre ili kasnije dospeva do podzemnih voda zagađujući je. To je dugotrajan i ljudskom oku skriven proces. Srbija će pre ili kasnije osetiti posledice ovakve nebrige za otpad. Brojni izvori biće zagađeni, možda za koju godinu ili kasnije, ali je sigurno da ovakav nemar trajno ugrožava naše vodene zalihe. Vodu je od otpada moguće zaštititi jedino izgradnjom deponija s kontrolisanim odvodom. Uređenih deponija u Srbiji gotovo i da nema!

Ionako loše stanje voda ugrožavaju zastarele tehnologije u fabrikama i nerazumni ljudski postupci. Beograd svoje otpadne vode, kroz 20 izliva, ispušta direktno u Dunav i Savu bez ikakvog precesuiranja. Za izgradnju postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda Beograda, koji bi se po generalnom planu nalazilo u Velikom selu, potreba je investicija od nekoliko stotina miliona evra.

U Srbiji je sve manje i manje higijenski ispravne izvorske vode. Stručnjaci smatraju da je glavni razlog u nekontrolisanoj seči šuma i da se spas nalazi u planskom pošumljavanju, površinskim akumulacijama, malim branama i zaštiti izvorišta reka. Bombardovanje SR Jugoslavije 1999. godine i korišćenje municije sa "osiromašenim uranom" zagađilo je veći broj izvora kao i vodotokova.



Slika 6: Zagađenje površinskih i podzemnih voda

Tokom NATO bombardovanja 1999. godine raketiran je i razoren veliki broj industrijskih objekata iz kojih su prodrle toksične i opasne materije u velikim količinama, sa neprocenjivom štetom po životnu sredinu. Razaranja sa najvećim izlivanjem ovih materija bila su u : Pančevu, Kragujevcu, Boru, Novom Sadu, Bariču, Kraljevu, Čačku, Nišu, Novom Beogradu, Obrenovačkom regionu, Prahovu i Prištini.

Raketiranje ima za posledicu požar i snažnu eksploziju pa je jedan deo toksičnih materija izazvao aerozagađenje u obliku aerosola i produkata sagorevanja, koji često znaju da budu

toksičniji od osnovnog oblika zagađivača. Drugi deo opasnih materija raspršio se po okolnom zemljištu i drugim površinama razrušenih objekata. Treći deo štetnih materija izlio se u zemljište i odatle preko kišne kanalizacije ili prirodnog dreniranja zemljišta otišao u vodotokove. Deo štetnih materija koji je ostao uzemljištu još uvek se drenira u vodotoke ili će sistemom preraspodele kreće između podzemnih voda i vodopropusnih slojeva zemljišta ... Na kraju sve se to završi u vodi.

Godinu dana pre bombardovanja piralena nije bilo ni u jednom uzorku. Pojavio se tek sa raketiranjem "Zastave". Njegova koncentracija u vodi, protokom vremena se smanjivala ali je zato u sedimentu rečnog dna rasla. Povećane koncentracije piralena u sedimentu rečnog dna posledica su njegove hemijske prirode, jer je on teži od vode, pa se na dnu suda taloži. Voda dođe, prođe i ode, ona nešto sa sobom odnese, nešto ponese, a nešto nažalost i ostane. Od momenta akcidenta piralen je za pet dana stigao u Veliku Moravu od Kragujevca.

Vreme u kojem živimo i ka kojem idemo zahteva više odgovornosti, naročito u doslednijem pridržavanju propisa. U Evropi propisi koji regulišu higijensku ispravnost vode za piće ne samo da se strogo poštuju, već se i pooštavaju. A, mi ćemo imati higijenski ispravnu vodu u čaši samo onda kada nadležne institucije sistema primene postojeće propise u svakodnevnom životu.

4. IZVORI ZAGAĐIVANJA PODZEMNE I POVRŠINSKE VODE

Među važnije zagađivače površinskih i podzemnih voda ubrajaju se: industrijske i komunalne otpadne vode, otpadne vode sa poljoprivrednih zemljišta i termoenergetskih objekata, kao i od rasutih izvora zagađivanja: pri proizvodnji i preradi ruda, proizvodnji i preradi nafte, od deponija smeća i dr. (sl. 7).

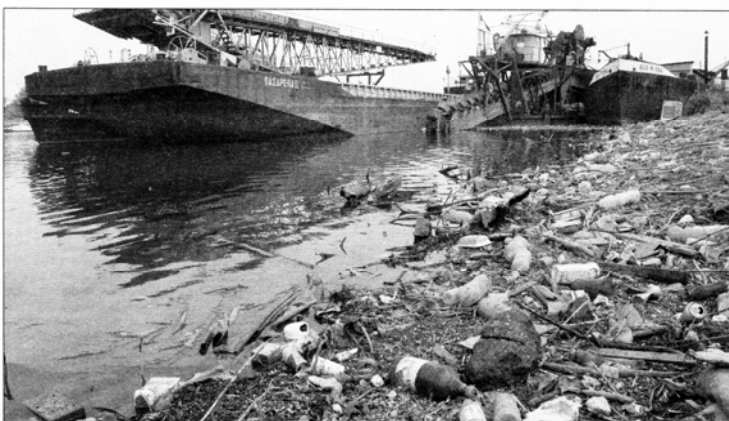


Slika 7: Izvori zagađenja voda

5. MATERIJJE KOJE ZAGAĐUJU PODZEMNE I POVRŠINSKE VODE

Glavni zagađivači voda su bakterije, amebe ili druge vrste patogenih bakterija, virusi, sumporna jedinjenja, amonijak, nitriti, nitrati, fosfati, cijanidi, metali, naftini derivati, fenoli, polihlorovani bifenili, polihlorovani ugljovodonici, dioksin, detergenti, pesticidi, radionuklidi i dr. Ovi zagađivači jednim delom dospevaju u vodotokove i vodne objekte iz kojih se stanovništvo snabdeva vodom.

НАШИ ВОДЕНИ ТОКОВИ ЗАГАЂЕНИ ПРЕКО СВАКЕ МЕРЕ, УПОЗОРАВАЈУ ЧАК И СТРУЧЊАЦИ УН



РЕКЕ ПУНЕ ОТРОВА

Београд, Нови Сад и Ниш отпадне воде директно испуштају у реке

6. ZAŠTITA VODA OD ZAGAĐIVANJA

Radi zaštite svih izvorišta voda, površinskih i podzemnih, koje se koriste za ljudsku potrošnju, ili u rekreativne svrhe, potrebno je sprovesti takve mere prečišćavanja otpadnih voda kojima se garantuje sigurnost opstanka ne samo životinjskih organizama, već i ravnoteža svih živih organizama uključujući i čoveka. Ova zaštita može se ostvariti pomoću sistema zatvorenih ciklusa voda, tako da nema ispuštanja otpadnih voda u površinske vode i druge vodne recipijente. Ako se ne koristi zatvoreni ciklus vode, tada se otpadne vode moraju prečišćavati korišćenjem niza postupaka, metoda i uređaja za prečišćavanje.

Neophodno je uložiti sve snage da bi se što pre izgradila gradska kanalizacija (više gradova u Srbiji je ne poseduje) kako za odvođenje fekalnih otpadnih voda, tako i za odvođenje površinskih (atmosferskih) voda.

Dalje je potrebno izgraditi stanicu za prečišćavanje fekalnih otpadnih voda, kao i rešiti pitanje sakupljanja, deponovanja i prerade smeća, na jednom mestu za više gradova.

7. UTICAJ NEKIH ŠTETNIH SUPSTANCI KOJE SE NALAZE U VODI NA ZDRAVLJE STANOVNIŠTVA

Vodom se mogu prenositi mnoge zarazne bolesti, mnoge vrste virusa, bakterija i drugih mikroorganizama koji žive u vodi kraće ili duže vreme, a pojedine vrste mogu se pod povoljnim uslovima u njoj i razmnožavati i preko nje preneti na čoveka i izazvati hidrične epidemije.

Vodom se mogu preneti: trbušni tifus, paratifus, bacilarna dizenterija, amebna dizenterija, kolera, infektivni hepatitis i crevni paraziti.

Prema podacima Svetske zdravstvene organizacije svake godine oko 500 miliona ljudi oboli od bolesti vezane za vodu, a oko 10 miliona ljudi godišnje umire zbog zagađenja vode.

U vodi se nalazi oko 500 vrsta virusa. Prema Alkinu, Bentonu i drugima, virusi su otporni prema temperaturi, promeni pH, a posebno prema oksidacionim sredstvima. Za uništavanje nekih virusa potrebne su visoke koncentracije hlora, odnosno ozona i duže njihovo dejstvo.

S obzirom da su i u svetu virusi vrlo malo ispitani, predstavljaju za nas jedan od narednih gorućih problema. Ispitivanja na eksperimentalnim životinjama prema tvrđenju nekih genetičara su pokazala da samo nekoliko atoma neke materije koji prodru u ćelije i njeno jezgro mogu dovesti do: genetskih, mutagenih, teratogenih i kancerogenih promena.

Prisutan amonijak u vodi oksiduje se do nitrata koji sa hemoglobinom grade methemoglobin. Krvna zrnca blokirana nitritima ne učestvuju u funkciji disanja. Uz dramatične simptome koji idu do besvesnog stanja javlja se i plava boja lica, a u težim slučajevima mogući su i smrtni ishodi.

Pri unošenju manjih količina nitrata zapaža se zaostajanje u razvoju, a dolazi u organizmu i do redukcije nitrata do nitrita, javlja se methemoglobinemija (anemija). U jednom američkom gradu koji je bio lociran na reci ispod velikog grada došlo je do teškog trovanja nitratima koji su se nalazili u vodi za piće. Do ovog trovanja je došlo posle potpunog prečišćavanja kanalske vode, pri čemu su se nitrati stvarali raspadanjem belančevina i zagađivali priobalne bunare, čiji porast nitrata je konstatovan posle trovanja dece. Navešćemo još jedan slučaj. U SAD jedno vreme je bilo moderno rano odbijanje odojčadi od dojenja i ona su hranjena mlekom u prahu. Jednoga dana majka je primetila da joj dete teško diše posle uzimanja obroka skuvanog mleka u prahu, prethodno razblaženog vodom iz gradskog vodovoda. Majka je brzo prekinula sa obrokom i skuvala kamilicu u istoj vodi i dala detetu. Stanje kod deteta se pogoršalo; hitno je prebačeno u bolnicu gde je i postavljena dijagnoza. Pregledom vode konstatovan je uvećan sadržaj nitrata u istoj, i posle toga sledila je odluka sanitarnih organa o napuštanju postojećeg vodnog objekta.

Konstatovano je i štetno dejstvo nekih jona metala: žive, kadmijuma, olova, bakra, aluminijuma, hroma, nikla, mangana. Joni ovih metala oštećuju: jetru, bubrege, krvne sudove, centralni nervni sistem, a neki se deponuju u kostima.

Zdravlje ljudi može biti ugroženo zagađenom vodom u kojoj se nalaze: policiklični aromatični ugljovodonici (PAU), polihlorovani bifenili (PCB), polihlorovani trifenili (PCT), polihlorovani ugljovodonici, dioksin, naftini derivati, fenoli, detergentski, pesticidi, radiouklidi i druga organska jedinjenja. Ove supstance čine vodu neupotrebljivom za piće usled njihovog štetnog dejstva na ljudski organizam. Ova jedinjenja imaju izrazito kancerogeno dejstvo.

Mnogobrojne hemijske supstance imaju štetno dejstvo na građu i funkciju gena izazivajući somatske i generativne mutacije, koje se vrše u nepolnim i polnim ćelijama tkiva tela. Prema načinu delovanja na naslednu materiju, ove hemijske supstance se dele na neposredne (izazivaju male strukturalne modifikacije u građi DNK) i posredne (izazivaju ekstenzivna strukturalna oštećenja DNK i uvek inhibiraju sintezu nove DNK).

U oba slučaja otrovi (hemijske supstance) deluju kao inhibitori fermenta, pri čemu inaktivacija fermenta može biti povratna i nepovratna. Inhibitori fermenta podeljeni su u

dve grupe: opšte (soli teških metala - olova, žive, kadmijuma, bakra i dr.), i specifične (cijanidi, sulfidi, azidi, dioksin, sumporvodoničnik, ugljenik (II) - oksid).

Teški metali (olovo i živa) vezuju se u organizmu za sulfhidrilne grupe i disulfidne veze i na taj način inhibiraju aktivnost fermentata, sprečavajući proces metabolizma proteina.

Organohlorna jedinjenja se deponuju u masnim tkivima usled njihove rastvorljivosti u lipidima (mastima).

Mehanizam dejstva toksičnih materija na čovečiji organizam još uvek nije poznat. Međutim, eksperimenti na nižim organizmima ukazuju na to da toksične materije mogu biti direktni i indirektni mutageni, tj. njihovim dejstvom može doći do masovnog oštećenja DNK, što povećava mutabilnost u naslednoj materiji živih bića, i ubrzavanje procesa koji dovode do pojave raka kod čoveka.

Za razliku od biološkog zagađenja, posledice konzumiranja hemijski neispravne vode, retko dovodi do akutnog trovanja. Hemijske supstance razaraju ljudski organizam: jetru, gastro organe, disajne, kardiovaskularne organe, bubrege, centralni nervni sistem, promene na koži, deponuju se u kostima, izazivaju anemiju, neke od hemijskih supstanci imaju embriogeno, mutageno, teratogeno, i kancerogeno dejstvo.

Danas se smatra da toksične materije deluju inhibitorno na enzime i enzimske sisteme koji su od životnog značaja za normalnu funkciju ćelije.

Voda za piće u Srbiji u 2000. godini kontrolisana je u 177 vodovoda. Bezbednu vodu pije samo 52% stanovništva, a oko 30% stanovništva pije rizičnu vodu, koja je samo delimično pod kontrolom ili je uopšte nema.

Lokalni vodovodi, koje koriste oko 18% stanovništva su pod delimičnom kontrolom. Ovi podaci nam ukazuju da je higijenska ispravnost vode za piće u celoj Srbiji dovedena u pitanje (dr Zoran Panajotović, pomoćnik republičkog ministra za zdravlje, Politika 29. jun 2000. god.).

Prema podacima Republičkog zavoda za javno zdravlje "Milan Jovanović Batut", od 155 proveranih vodovoda svaki drugi uspeva da obezbedi mikrobiološku i hemijski ispravnu vodu za piće (dr Dragana Jovanović, spec. higijene, Politika 30. avgust 2009. godine).

Stanje i problemi vodosnabdevanja stanovništva i industrije u Srbiji sistematski je izučavano više godina i konstantovano je sledeće: Srbija je siromašna domicilnim vodama i oskudeva u pogledu pijaće vode, a njena higijenska ispravnost je još nepovoljnija. Značajne količine vode za piće Srbija može da obezbedi formiranjem akumulacije, brane i pratećih objekata uz prethodna brojna ispitivanja i detaljna istraživanja brdsko-planinskog, slabo naseljenog i nezagađenog slivnog područja vodotoka, koji bi trebalo da obave naučne ustanove i Zavodi za zaštitu zdravlja.

Planskim dokumentima R. Srbije predviđene su za sledeće akumulacije sa branom: Rovni, Svračkovo, Selova, Vlasotinca, Barje, Bovan.

Kod ovih akumulacija potrebno je:

- obezbediti širu, užu i neposrednu zonu zaštite vodenog ogledala (akumulacije), shodno zakonskoj regulativi
- zabraniti podizanje splav restorana na vodenom ogledalu, kao i izgradnju restorana i

drugih građevinskih objekata u priobalju vodenog ogledala

- zabraniti korišćenje motornih čamaca na vodenom ogledalu
- preduzeti blagovremeno sve potrebne mere, da ne bi u akumulaciji došlo do stvaranja biljne mase i taloga.

Najnovija istraživanja obavljena poslednjih godina za potrebe Vodoprivredne osnove i Prostornog plana Srbije, potvrdila su zaključak iz dosadašnjih studija i dala prioritet regionalnim sistemima vodosnabdevanja, uz izgradnju brane sa akumulacijama u brdsko planinskim područjima. Bez njih se ne može postići vremensko prilagođavanje proticaja potrebama potrošnje vode i njene higijenske ispravnosti. (M. Pantelić, D. Brković, Regionalni vodosistem veliki Rzav – Arilje, III Jugoslovenski simpozijum „Hemija i zaštita životne sredine“, Vrnjačka Banja, 1998. god.)

Danas je poznato oko 23 miliona jedinjenja, od kojih čovek koristi oko devet miliona. Poznato je da otpadne vode, pored bakterija i virusa sadrže: azotna, fosfatna i sumporna jedinjenja, teške metale, metalne i nemetalne jone, naftne derivate, fenole, polihlorovane bifenole i trifenole, polihlorovane udjovodonike, trihalometane, policiklične aromatične ugljovodonike, pesticide, radionuklide i dr. a među njima takve hemijske supstance koje imaju: embriogeno, mutageno, terageno i kancerogeno dejstvo na ljudski organizam.

Institut za nuklearne nauke Vinča, za analizu moravske vode i nanosa (mulja), uzvodno od akumulacije "Parmenac", koristio je najmodernije metode – NEUTRONSKU AKTIVACIONU ANALIZU I X-FLUORESCENTNU ANALIZU i konstatovao je prisustvo većeg broja hemijskih parametara koji imaju embriogeno, mutageno, teratogeno i kancerogeno dejstvo na ljudski organizam. Ovom analizom je dokazano prisustvo sledećih elemenata: gvožđa, mangana, nikla, bakra, cinka, olova, hroma, žive, kadmijuma, antimona, kobalta, stroncijuma, titana, cirkonijuma, rubidijuma, itrijuma, germanijuma, niobijuma i prisustvo još niza elemenata.

Zavod za zaštitu prirode Srbije publikovao je studiju zaštite Ovčarsko – Kablarska klusura 1998. godine. Ovom Studijom potvrđeno je prisustvo navedenih elemenata u Moravskoj vodi i nanosu (mulju).

Poznato je da u ribama, i našem organizmu, dolazi do akumuliranja radionuklida, kao i teških metala u koncentraciji preko 1.000 puta većoj u odnosu na sadržaj u vodi (Japan, 1945. godina, Hirošima, Nagasaki – posledice). (M. Pantelić skobalj (riba) sa živom i kadmijumom, Politika 9.8.2003. godine)

Prema republičkim planovima predviđeno je da se na Rzavu izgrade tri brane: Svračkovo, Roge i Orlovača, a Vlada je izgradnju brane Svračkovo proglasila nacionalnim interesom. Tom gradnjom brane, vodom za piće bi se do 2050. godine podmirili: Arilje, Požega, Lučani, Čačak i Gornji Milanovac.

Sada je u modi osporavanje akumulacija u ime ekologije. Ništa pogrešnije: akumulacije preraspoređuju vodu u prostoru i vremenu, upravo, na ekološki najpoželjniji način, jer omogućuju da se povećanjem protoka u rekama u malovodnim periodama pomogne vodenim eko-sistemima da opstanu. Floskula konzervativnih ekologa: "Ne gradi ništa" pogibljena je za vodene eko-sisteme. Savremena strategija je: "Upravljaj vodama da bi pomogao eko-sistemima". (B. Đorđević, Politika 30.8.2009.).

Pregledima vode (osnovni i periodični) obuhvaćeni su sledeći parametri: temperature vazduha, vode, boja, mutnoća, miris, ukus, pH vrednost, amonijak, nitriti, nitrati, utrošak $KMnO_4$, hloridi, mangan, gvožđe, elektroprovodljivost, ostatak isparenja i rezidualni hlor.

Na osnovu ovako malog broja analiziranih parametara (17) ne može se dati ocena o higijenskoj ispravnosti vode za piće (Politika 10. februar 2005. godine). Dr. Snežana Savić sa Instituta za zaštitu zdravlja u Nišu saopštava da se vrši samo standardna analiza vode (osnovna, periodična), koja uglavnom potvrđuje higijensku ispravnost vode za piće, ali šta bi se dogodilo da se "zagrebe" malo ispod površine. Naime, smatra ona, proširena analiza vode (novi zahvati i higijensko – epidemiološke indikacije), kakva se radi u svetu, sigurno bi otkrila i prisustvo onoga što ne bi smelo da bude u vodi (virusi, trihalometani i drugi štetni hemijski parametri).

Pored osnovne i periodične vrste laboratorijkog pregleda vode za piće, zakonodavac je dao još dve vrste pregleda i to: novi zahvati vode i higijensko – epidemiološke indikacije.

Novi zahvati vode obuhvataju fizičke, fizičko – hemijske i hemijske pokazatelje: temperatura vode, boja, mutnoća, miris, ukus, pH vrednost, amonijak, nitriti, nitrati, utrošak $KMnO_4$, hloridi, mangan, gvožđe, elektroprovodljivost, ostatak isparenja i rezidualni hlor, fenoli, fluoridi, olovo, sulfati, aluminijum, bakar, cijanid, cink, CO_2 , fosfati, hrom III, VI,

jod, kalijum, nikal, selen, azbest, kalcijum, kadmijum, kiseonik, magnezijum, policiklični aromatični ugljovodonici, polihlorovani bifenili, polihlorovani trifenili, SO_2 , arsen, trihalometan, živa, ukupni organski ugljenik, ukupna alfa – aktivnost, ukupna beta – aktivnost. Nisu obuhvaćeni derivati nafte, furani, dioksini, nekoliko stotina virusa i veliki broj hemijskih supstanci.

U Pravilniku o higijenskoj ispravnosti vode za piće date su dozvoljene koncentracije za 113 pesticida, a osnovni i periodični pregled vode ne obuhvata ni jedan pesticid, detergente (anjonski, katjonski, nejogeni i amfoterni), zatim radionuklide i viruse čije se prisustvo u vodi ne određuje i dr. Pravilnik o higijenskoj ispravnosti vode za piće (Sl. list SFRJ br. 13/91 i SRJ br. 44/99), treba koristiti i na osnovu ove vrste analize dati ocenu o higijenskoj ispravnosti vode za piće.

Naši standardi o higijenskoj ispravnosti vode za piće znatno su ispod svetskih. Razna uveravanja da maksimalno dozvoljene koncentracije nisu prekoračene, da nismo „ispod crte“, „da nema da brinemo“, uz odmaćeno „sve je pod kontrolom“ – jeste nedopustiva lakomislenost. Priroda je odredila život bez otrova, ne priznaje sustanarstvo sa njima, nikakve maksimalno dozvoljene i nedozvoljene koncentracije. Takve priče su obmana i neiskrenost. (M.Pantelić, Neophodna bolja kontrola vode, Politika 17.10.2009.).

U vezi pripreme Pravilnika o higijenskoj ispravnosti vode za piće dostavio sam (M.Pantelić) Upravi za zaštitu životne sredine, direktoru dr Anđelki Mihajlov (20.11.2000.) predlog o neophonom načinu ispitivanja vode za piće. Odgovor je vrlo brzo stigao, u kome me dr Anđelka Mihajlov obaveštava da ta pitanja nisu u njenoj nadležnosti. Pisao sam o navedenom predlogu o načinu ispitivanja vode za piće Urgentnom centru, Institutu za gastrointestinalni trakt, prof. dr Tomici Milosavljeviću, 26. septembra 2002. godine. Odgovor ni do danas nisam dobio.

8. ZAKLJUČAK

Kod korišćenja hidro sistema (vodotokova) za navodnjavanje i napajanje tla (zamljišta) pratiti sadržaj hemijskih parametara i radionuklida u vegetacionom periodu u: žitaricama, travi, voću i povrću, čiji uvećan sadržaj može negativno da se odrazi na zdravlje ljudi i životinja.

O distribuciji iz akumulacija i drugih vodnih objekata, kao i o održavanju vodovodne mreže, morala bi da se stara država, dok bi higijensku ispravnost vode trebalo da kontroliše Zavod za javno zdravlje, koji je, nezavisan od aktuelne politike, sigurno zainteresovan za očuvanje zdravlja stanovništva. Ova ustanova bi trebalo da preuzme brigu o ranije izgrađenim seoskim vodovodima, iz kojih bi se voda koristila isključivo u tehničke svrhe.

Voda je gradivna materija živog sveta i u najvećem procentu zastupljena u njemu. Voda je ratvarač koji omogućuje transport i apsorpciju hranljivih sastojaka (energetskih, gradivnih, zaštitnih) u organizmu. Ona predstavlja reakcionu sredinu, ali je i učesnik u mnogim reakcijama u organizmu – sve hidrolitičke reakcije. Bez vode ne bi bili mogući metabolički procesi (katabolizam i anabolizam) u živim ćelijama.

Danas se smatra da toksične materije deluju **inhibitorno na enzime i enzimske sisteme**, koji su životnog značaja za normalnu funkciju ćelija i da sa genetskog aspekta NEMA DOPUŠTENIH DOZA ZRAČENJA, NITI KONCENTRACIJA HEMIJSKIH MUTAGENA.

Kako je voda kolevka i večnost života (svi metabolički procesi u našem organizmu obavljaju se u vodenoj sredini), država ne bi trebalo da dozvoli da se o vodi staraju mesne zajednice, JKP "Vodovod", lokalna samouprava, već voda za piće mora da postane briga države. Zbog toga treba tražiti od Ministarstva zdravlja da pokrene postupak izmene člana 18 Zakona o lokalnoj samoupravi i da voda za piće bude briga države, a ne lokalne samouprave.

Vodu iz priobalja reka (podzemne vode), treba koristiti samo kao tehničku vodu. Usled njene nepouzdanosti po pitanju higijenske ispravnosti svrstavamo je u rizičnu vodu.

Gradovi bi trebali da traže bolja rešenja u oblasti vodo snabdevanja i da napuste najlošiji način – obezbeđenje vode iz priobalja reke (bunara). Rešenje je akumulacija sa branom u gornjem toku nezagađene reke.

Društvo Srbije za borbu protiv raka na svojoj godišnjoj skupštini održanoj marta 2009. godine, donelo je odluku da krene organizovano u borbu protiv ove bolesti, preduzimanjem aktivnosti koje imaju zadatak da „čiste” vodu, vazduh i zemlju od agenasa koji su odgovorni za pojavu raka. Postavlja se pitanje zašto ova aktivnost nije ranije preduzeta kada se zna da osiromašeni uran (OU), usled svoje radioaktivnosti (jonizujućeg dejstva), izaziva promene na membranama, u citoplazmi i u jedru ćelije. Promene u jedru su hromozomske aberacije koje su odgovorne za izmenu funkcije ćelije, nastanak mutacije i na kraju, za njenu smrt.

Stanovništvo još uvek umire od osiromašenog urana (OU) i umiraće.

Da bi se donekle sprečili negativni efekti od posledica bombardovanja SR Jugoslavije (Srbije) 1999. god. Potrebno je pratiti alfa aktivnost u životnim namernicama, vodi, zemlji, krvi i urinu.

Đina Mertens, lekar i član organizacije "Lekari protiv atomskog rata" (dobitnik Nobelove nagrade za mir), 28.4.1999. godine na konferenciji u Bonu (Nemačka), zapitala je prisutne novinare: Da li biste Vi voleli da živite na takvoj zemlji! Ja ne!

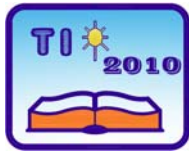
NATO nije imao pravo da bombarduje Srbiju. Svi imamo pravo na prirodnu smrt. U ovom trenutku osećamo na užasan način nedostatak Ujedinjenih nacija, jedne organizacije koja je trebala i koja je morala da interveniše (Žoze Saramago, Portugalski nobelovac).

Sve dok ne bude postojala politička volja elite na vlasti da se do istine o posledicama bombardovanja dođe, bićemo svedoci lažnog blagostanja koje nas sve ubedljivije vodi ka definitivnoj propasti i nestanku (Vinko Đurić, NATO genocid).

Posledice NATO agresije na bezbednost i zdravlje na radu u našoj zemlji već su prisutne, a biće i dalje izražene u dugom vremenskom periodu.

9. LITERATURA

- [1] D. Veselinović, M. Janković, V. Đorđević: Zaštita i unapređivanje životne sredine, Naučna knjiga, Beograd, 1980. godine.
- [2] M. Pantelić, R. Drašković, R. Radosavljević: Istraživanje površinskih voda, rečnih sistema i mera zaštite na teritoriji regiona Kraljevo. Zbornik naučnih radova sa Simpozijuma epidemiološki problemi u zaštiti i unapređenju životne sredine, Pula, 1986. godine.
- [3] M. Pantelić, A. Maričić, R. Drašković i D. Brković: Sadržaj ukupne radioaktivnosti u nekim životnim namirnicama, vodi i zemlji. Zbornik radova sa Simpozijuma epidemiološki problemi u zaštiti i unapređenju čovekove sredine, Pula, 1987. godine.
- [4] M. Pantelić: Ekologija. Izdanje Saveza organizacija za naučno-tehničko vaspitanje i obrazovanje mladih SR Srbije, Beograd, 1988.
- [5] M. Pantelić, D. Brković: Uticaj nekih štetnih parametara koji se nalaze u vazduhu, vodi i hrani na zdravstveno stanje stanovništva, Politehničko obrazovanje i tehnološki razvoj, Zbornik radova br. 2, Novi Sad, 1992. god.
- [6] M. Pantelić, R. Drašković i S. Aleksić: Mineralne vode i peloidi Gornje Trepče, "Litopapir", Čačak, 1996. godine.
- [7] M. Pantelić, Gordana Brun i D. Brković. Ekologija i zaštita životne sredine Univerzitet u Kragujevcu – Tehnički fakultet u Čačku, Čačak, 2001. godine.
- [8] M. Pantelić, Uticaj osiromašenog urana (OU) sadržanog u NATO projektilima na zdravlje stanovništva i čovekovu okolinu, Tehnički fakultet Čačak, 2007. god.
- [9] M. Pantelić, B. Jordović, G. Brun, D. Brković, Ekologija i zaštita životne sredine. Univerzitet u Kragujevcu – Tehnički fakultet u Čačku, Čačak, 2007. god.
- [10] M. Pantelić, Ekološka čitanka, pitanja i odgovori, Univerzitet u Kragujevcu, Tehnički fakultet, Čačak 2008. god.
- [11] M. Pantelić, D. Golubović, Uticaj osiromašenog urana (OU) na zdravlje stanovništva, Zbornik radova, Tehnika i informatika u obrazovanju, Univerzitet u Kragujevcu, Tehnički fakultet Čačak, Čačak 2008. god.
- [12] M. Pantelić, Z. Jugović, B. Jordović i B. Mihailović, Uticaj ratne zaostavštine na bezbednost i zdravlje na radu, Tehnički fakultet Čačak, Privredna komora Srbije, Odbor za zaštitu životne sredine i održivi razvoj Čačak, 2009. god.
- [13] M. Pantelić, B. Jordović, Ekonomija i ekologija, Zbornik radova br. 6, Centar za strateška istraživanja nacionalne bezbednosti, Beograd, 2009. god.



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 371:338.43

Pregledni stručni rad

BRDSKO – PLANINSKO PODRUČJE I ŠKOLOVANJE KADROVA ZA RAD U TAKVIM PROSTORIMA

Predrag Ružičić¹, Momčilo Vujičić²

Rezime: U radu se definiše šta se smatra brdsko-planinsko područje. Daju se specifičnosti tog područja, sa aspekta veličine poseda. Moguća proizvodnja prema zahtevima tržišta. Vrste tehnologija potrebnih za proizvodnju i preradu saglasno tekovinama nauke i tehnike. Informisanost o mogućnostima tržišta i proizvodnje. Ukazano je na modele svojinske i proizvodne transformacije koji su bili do polovine dvadesetog veka u Srbiji, Engleskoj, Francuskoj, Nemačkoj, Japanu, bivšim socijalističkim zemljama i Jugoslaviji. Ukazuje se na organsku proizvodnju. Prikazuje se školovanje kadrova za poljoprivrednu proizvodnju i preradu u državama koje su nastale iz bivše Jugoslavije. Na kraju daje se predlog za školovanje kadrova koji bi radili u proizvodnji i preradi proizvoda brdsko-planinskog područja.

Ključne reči: Brdsko-planinsko područje, specifičnosti, transformacije, proizvodnja, informisanje, tržište, školovanje, predlog za školovanje.

HILLY AND MOUNTAINOUS AREAS AND WORK EDUCATION PROGRAMMES IN THESE AREAS

Summary: The paper presents the concept of hilly and mountainous area, the features of the area presented from the aspect of its size, possible production according to the market requirements, types of technologies required for the production and manufacturing in accordance with scientific and technological achievements, and *informisanost* about market and production possibilities. The paper has put an emphasis on the ownership and production transformation that took place in Serbia, England, France, Germany, Japan and ex-communist countries until the second half of twentieth century. Furthermore, the paper calls attention to organic production. It also presents staff education for agriculture production and manufacture in the countries originated from ex Yugoslavia. In the end, it offers a suggestion for education of the staff that would work in production and manufacture of the hilly and mountainous area products.

Key words: Hilly and mountainous area, features, transformations, production, information flow, market, education, suggestions for education programmes.

¹ Prof. dr Predrag Ružičić, redovni profesor u penziji, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak,
E-mail: ruzicic@tfc.kg.ac.rs

² Dr Momčilo Vujičić, vanr. prof., Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak,
E-mail: vujiacic@tfc.kg.ac.rs

1. UVOD

Brdsko-planinsko područje definiše nadmorska visina, geografski položaj, oblik terena, klimatski uslovi i kvalitet zemljišta. Polazeći od ovoga, nametnuto je prema raspoloživim resursima šta se u ovakvim područjima može proizvoditi i po kakvim tehnologijama, kava se oprema mora koristiti za njihove realizacije, kakvi su najpogodniji oblici organizovanja života i proizvodnje, u trenutnom stanju i u perspektivi. Specifičnosti koje karakterišu ovaj prostor i život u njemu treba izučavati, uvoditi moguće oblike proizvodnje koji su optimalni za to područje i prema tekovinama sopstvenih saznanja i saznanja iz sveta i okruženja unapređivati. Za to svakako moraju školovati potrebni kadrovi, osim opšteg obrazovanja koje se može univerzalno koristiti, moraju se školovati i namenski obrazovati kadrovi čije će profesije biti vezane za rad i proizvodnju u brdsko-planinskom području.

Srbiju prostorno najviše čini brdsko-planinsko područje. U najdužem periodu dvadesetog veka na ovim prostorima su se uglavnom proizvodili primarni proizvodi biljnog i životinjskog porekla. Preradni kapaciteti za njih su bili zanemarljivo mali, ako bi se mislilo na industrijsku preradu. Krajem devetnaestog i početkom dvadesetog veka prerada je bila zastupljena na nivou primarne proizvodnje sa tehnologijama koje su u tom periodu bile na nivou ili približno nivou koji je bio u Evropi i širem okruženju (domaća radinost i zanatska proizvodnja). U drugoj polovini dvadesetog veka primarna proizvodnja se sporo i nedovoljno unapređivala, a sekundarna proizvodnja je ostala gotovo zanemarljiva i mala. Stanovništvo sa ovih prostora se selilo u gradska područja i prestajalo da se bavi primarnom poljoprivrednom proizvodnjom. Najnepovoljnije za ova područja ispalo je to, što je vrlo mali broj maladih ljudi ostajao da živi na njemu. Odselile su čitave porodice, ostao je prazan veliki broj stambenih i ekonomskih objekata. Zbog nedostatka pomdmladka i mnoge škole postale su prazne. Ispraznila su se kompletna područja, nekada područja sa relativno većim brojem stanovnika, danas nemaju ni jednog žitelja. Trenuto stanje u Srbiji ukazuje, da se neopravdano zapostavlja brdsko-planinsko područje, a bogatstvo i potencijali ovog područja mogli bi da reše veliki broj problema koji naročito opterećuje veliki broj nezaposlenih a mladih ljudi. Sve nadležne institucije trebalo bi da stvore uslove da se ovakvo stanje promeni i potencijali brdsko-planinskog područja maksimalno iskoriste, prvenstveno na dobrobit budućih generacija.

2. SPECIFIČNOSTI BRDSKO-PLANINSKOG PODRUČJA

Brdsko-planinsko područje u Srbiji u trenutnim uslovima izgubilo je na značaju kojeg je nekada imalo, ne sa aspekta potencijala i tražnje već sa aspekta ponude proizvoda. Tržište je spremno da prihvata poljoprivredno-prehranbene i druge proizvode brdsko-planinskog područja. Ponuda ovih proizvoda iz Srbije smanjena je zbog nepovoljnog razvoja proizvodnih snaga i odnosa koji su na oim prostorima vladali od druge polovine dvadesetog veka do danas. Konkretizacija ovog problema vezana je za politiku razvoja koja se vodila na prostorima Srbije, tako da je to posledica nasleđenog stanja od kojeg se odustaje a novih rešenja nema. Moguće i željeno rešenje treba projektovati.

Brdsko-planinsko područje treba da bude homogena socijalna sredina gde treba da važe isti ekonomski zakoni bez osećaja diferencijacije prema drugim područjima. Trenutno treba afirmisati postojeća sitna domaćinstva, kao model pogodan sa brže savladavanje krize koja traje već duži vremenski period. Maksimalno treba koristiti naučno-tehnička dostignuća da bi se ostvario optimalni rezultat uz poštovanje spoljnih i nepromenljivih faktora (klima,

reljef i dr.).

Zašto se preporučuje sitan posed i kakva je perspektiva takvog poseda. Sitna domaćinstva su otpornija i stabilnija naročito u periodu kriza i prelaznih perioda. Sitno gazdinstvo ako je vlasnik ili zakupac može da obradi manji ili mikro posed koristeći sopstvena (tehnički zastarela-neproduktivna) sredstva za rad uz aktivnost članova svoje porodice. Tržište zahteva, odnosno potrošač, jevtin proizvod i da ponuda bude zadovoljavajuća kvantitativno i kvalitativno, a proizvođač želi da ostvari profit. Sitno gazdinstvo, u prvom redu je motivisano da ostvari dovoljno za sopstveni opstanak pa tek onda da se okrene zahtevima tržišta. Da bi zadovoljio veće zahteve tržišta sitni proizvođač bi morao da koristi dostignuća savremene nauke i tehnologija, koja nisu pogodna za sitna domaćinstva. Veća proizvodnja zahteva i veća finansijska sredstva, isplativo korišćenje tehničkih sredstava, specijalizaciju proizvodnje i naravno više znanja.

Sva pozitivna saznanja iz nauke i tehnike treba primeniti u brdsko-planinskoj proizvodnji (mehinizacije, hemizacije, biotehnologija, tehnologija proizvodnje, ekonomije, finansija i dr.). Ovdje je vrlo važno da se zna šta treba proučavati ili zašta pratiti svetska dostignuća kako bi se odredila proizvodnja, tražnja i tržišna ravnoteža. Proizvodila bi se potrošna i proizvodna dobra, konvencionalni (GMO i ne GMO) i organski proizvodi.

Informisanost tržišta o proizvodima iz brdsko-planinskog područja ima veliki značaj. Jedna oblast može se opredeliti za samo jednu vrstu proizvoda ukoliko joj na tržištu vlada tzv perfektna konkurencija. O tom proizvodu tržište je u potpunosti informisano i o kvalitetu tog proizvoda se unapred zna. Proizvođač (prodavac) je u svakoj prilici u potpunosti informisan o kvalitetu proizvoda, kupac odlučuje da li je spreman da plati za očekivani kvalitet. Na tržištu se pojavljuju proizvodi različitog kvaliteta o čemu je sada kupac više informisan. Kupac je spreman da plati za prosečan kvalitet i time definiše svoju ponudu, pa se može dogoditi da se proizvod višeg kvaliteta istisne sa tržišta. Bez šireg upuštanja u odnos kvalitet spremnost da plati, kupac se opredeljuje da kupi proizvod na bazi nekog predhodnog iskustva. Opredeljenje za vrstu ili vrste proizvoda je kompleksan i ozbiljan problem i zahteva ozbiljne analize neposredno i za duži period. Proizvođač mora uzeti u obzir da na tržištu postoji i inspeksijski nadzor, baziran na standardizaciji proizvodnog procesa i zakonskoj regulativi. U interesu kupca i proizvođača je da na proizvodu koji se iznosi na tržište postoji obaveštenje o njegovom kvalitetu i poreklu, što se sada obavezno unosi u njegovu deklaraciju. Deklaracijom se zaštićuju interesi proizvođača i kupca-potrošača. Jasno se vidi da postoji elastičnost ponude i potražnje na ciljanom području, menja se proizvodni potencijal i populacija kao bitan parametar pri donošenju konačne odluka o vrsti i količini proizvoda.

3. TRANSFORMACIJA PROIZVODNJE OD TRADICIONALNE DO MDERNE

Najkomplikovaniji zadatak koji treba da se reši u Srbiji je obnavljanje proizvodnje u brdsko-planinskom području i prelazak na savremene oblike proizvodnje. Proizvodnju treba dovesti na nivo robne proizvodnje. Kao prvo mora se prihvatiti neminovnost, da se proizvodnja i proizvodni odnosi moraju razvijati. Treba da se identifikuju odnosi koji postoje sa ostalim područjima i sektorima privrede.

Cilj procesa transformacije proizvodnje u brdsko-planinskom području je oživljavanje proizvodnje uz uvažavanje principa podele rada i specijalizacije. Ovo isključuje obraćanje pažnje samo na sopstvene potrebe i zahteva uzimanje u obzir i potrebe okruženja, države i

sveta, čime se utvrđuju i koncentrišni faktori proizvodnje. Treba stvoriti stabilne sisteme proizvodnje kroz komplementarne aktivnosti. Ovi sistemi moraju biti integrisani sa ostalim područjima države i sveta, kako bi se obezbedilo optimalno iskorišćenje resursa brdsko-planinskog područja Srbije. Brdsko-planinsko područje Srbije može postati stabilan proizvođač hrane, čime doprinosi stvaranju prehranbene sigurnosti nacije, što je vrlo važno ako se uzme u obzir stalno povećanje broja stanovnika.

Organizacioni oblici proizvodnje menjali bi se od sitnih gazdinstava do krupnih gazdinstava (porodičnih farmi), specijalizovanih zadruga do agrobiznis korporacija. Vreme organizacionih transformacija zavisice od koncentracije i centralizacije kapitala i nivoa znanja sa kojim budu raspolagali proizvođači sa tog područja.

4. PRISTUPI PROCESIMA TRANSFORMACIJE

Prodorom kapitalističkih oblika proizvodnje pojavili su se različiti modeli proizvodnje u poljoprivredi, odnosno proizvodnje u brdsko-planinskim uslovima. Ovde se navodi nekoliko primera vezanih za istorijsku prošlost u Srbiji i nekim drugim državama sveta i postupci transformacije kao mogući model.

Obzirom na aktuelnost i moguću primenjivost pokazaće se model transformacije i organizacije proizvodnje u Srbiji krajem devetnaestog i u prvoj polovini dvadesetog veka. Počeće se od zakona koji je prvi put regulisao ovo pitanje.

„Mi Aleksandar I po milosti Božijoj i volji narodnoj Kralj Srbije proglašujemo i objavljujemo svima i svakome i da smo mi potvrdili i potvrđujemo Zakon o zemljoradničkim i zanatskim zadrugama.“

Ovaj Zakon su objavile „Srpske Novine“, službeni dnevnik Kraljevine Srbije, u sredu 16. decembra 1898. god. br. 275. na šest strana sa 110 članova.

Obradivo zemljište u Srbiji bilo je u privatnom vlasništvu. Posedi su bili različitih veličina. Velikih zemljoposjednika i industrijskih oblika proizvodnje gotovo da nije bilo. U cilju razvijanja proizvodnje i bolje organizacije donet je gore pomenuti Zakon o zemljoradničkim i zanatskim zadrugama. U članu 1. ovog Zakona stoji:

A. Zemljoradničke zadruge mogu vršiti ove poslove:

1. Davati svojim zadrugarima kredit i primati na priplod ušteđevine;
2. Nabavljati zadrugarima sredstva za posebnu ili pojedinačnu upotrebu kao: poljoprivredne sprave, semenje, sadnice, stoku, alate, sprave za preradu i td.
3. Nabavljati zadrugarima sredstva za potrošnju;
4. Zajednički proizvoditi poljoprivredne proizvode ili ih zajednički prerađivati ili raditi i jedno i drugo; i
5. Zajednički prodavati svoje poljoprivredne proizvode ili svoje izrađevine.

B. Zanatske zadruge mogu vršiti ove poslove:

1. Zajednički nabavljati sirovine i sprave, radi posebne ili zajedničke prerade ili upotrebe;
2. Zajednički prodavati predmete posebno izrađene;
3. Zajednički izrađivati predmete i zajednički ih prodavati; i
4. Zajednički se obezbeđivati za slučaj bolesti, povrede u radu, starosti i smrti.

Zemljoradničke i zanatske zadruge mogu vršiti, jedan, više ili sve pomenute poslove.

Zadruga su osnivane sa neograničenom ili sa ograničenom odgovornošću. Sve ostalo potrebno za funkcionisanje zadruga regulisano je pomenutim Zakonom.

Postojale su zemljoradničke kreditne zadruga, nabavljačke zadruga, proizvođačke zadruga (nosile su naziv prema vrsti proizvodnje i proizvoda, mlekarske, opančarske, voćarske i sl.), zdravstvene zadruga i druge. Zadruga su se udruživale u saveze na nivou sreza, okruga a na nivou Kraljevine postojao je Glavni savez srpskih zemljoradničkih zadruga.

Ostvarena dobit svih zadrugara mogla se deliti, srazmerno udelu svakog zadrugara, ili da se cela dobit unosi u rezervni fond. Eventualno nastali gubici takođe su se delili solidarno na zadrugare prema udelu i definisanoj odgovornosti.

U Velikoj Britaniji zakonskim putem privatna svojina je najpre regulisana u petnaestom i šesnaestom veku, stvoreni su privatni pašnjaci, a u osamnaestom veku opštinsko zemljište pretvara se u privatne proizvodne jedinice. Organizaciona forma za transformaciju bilo je zakupno gazdinstvo. Krupna gazdinstva su jedinice vlasništva ali ne i proizvodnje. Novostvorena vrednost je zbir rente, profita i najamnine. Uvođena je zaštita za domaću proizvodnju (žitni zakon od sedamnaestog do kraja pedesetih godina devetnaestog veka).

Klasičan primer prodora kapitalizma u poljoprivredu bio je u Francuskoj. U njoj se takođe pojavila fiziokratska škola-shvatanje da je celokupan život ljudi, socijalni i politički potčinjen zakonima koje je postavila sama priroda. Priroda proizvodi vrednosti i one radinosti koje su neposredno vezane za zemlju (zemljoradnja, šumarstvo, rudarstvo, ribarstvo) imaju proizvodni karakter, samo se od zemlje dobija čist prinost i van nje nema bogatstva i ostvarenja viška vrednosti. Rušenjem apsolutističke monarhije oduzeto zemljište postaje opštinsko vlasništvo, deli se buržoaziji (srednji posed) i sljaštvu (sitni posed). Krupni posed ostaje u vlasništvu veleposednika-formiraju se zakupni odnosi. Uvođenjem carinskih tarifa sprečava se uvoz a stimuliše izvoz žitarica. Poljoprivrednici kupuju zemljište a malo ulažu u razvoj novih tehnologija i opreme sve do sredine devetnaestog veka. Raste uloga porodičnog gazdinstva.

Model transformacije u Nemačkoj vezan je za feudalno vojnički tip države kakva je bila Pruska u periodu od sedamnaestog do devetnaestog veka. To je bila mešavina zakupnog sistema i održavanja poseda junkera (plemstva koji su bili oficiri u pruskoj vojsci). Organizaciona forma je krupan posed koji se ne raspoređava, već se transformiše u kapitalističko gazdinstvo a junkeri postaju preduzetnici. S druge strane država finansira istraživačko-razvojne institucije. I Nemačka je 1879. godine uvela mere zaštite svoje proizvodnje, uvela je carine na uvoz žitarica.

Promene u SAD proisticale su iz osvajačkog karaktera. Zemlja je prvo zauzimana, a potom je vršena njegova raspodela koja je zavisila od odnosa državnih i privatnih snaga. Slogan modela je bio « Slobodno gazdinstvo slobodnog seljaka u slobodnoj zemlji ». Veliki zemljišni fond je raspodeljen sistemom darovanja (plemstvu, crkvi, ratnicima i doseljenicima) i mogućnošću kupovine zemljišta za male svote novca (agrarni zakon iz 1804. god.). Krajem devetnaestog veka država finansira eksperimentalne stanice i poljoprivredne škole, uzimajući znanje kao osnovni faktor privrednog napretka. Američki nacionalni model je porodično gazdinstvo.

Nacionalni karakter poseda u Japanu je izrazito mali (1- 1,5) ha. Krajem devetnaestog i početkom dvadesetog veka pojavio se ilegalni zakup i prirodna renta. Zakupni odnosi zasnovani su na 40-45 % obradivog zemljišta čiji su vlasnici bili relativno mali broj lenda

lordova-pripadnika gono klase. Agrarnom reformom (1946-1950) od lordova oduzeto je oko 2 miliona hektara i predato bivšim zakupcima uz uslov da ga efikasno obrađuju. Putem institucionalnih transformacija i vertikalnih integracija stvarani su krupniji posedi kao nosioci tehnoloških promena. Paralelno sa ovim investirano je u prerađivačke kapacitete, a Ministarstvo za poljoprivredu i tehnologiju formira poljoprivredne škole i koledž, uvode se putujući učitelji koji vrše grupnu obuku seljaka za primenu novih tehnologija, formiraju se nacionalne eksperimentalne stanice. Država podstiče aktivnost zadruga.

Agrarno pitanje u bivšim socijalističkim zemaljama temeljilo se na formiranju krupnih gazdinstava, koja su bazirana na kolektivnoj i državnoj svojini. Tu se mogu uočiti dva tipa: Kolhozni (sovjetski i kineski) i model kooperacija zadružnog tipa (jugoslovenski). Sve socijalističke zemlje koje su se pojavile posle Drugog svetskog rata prihvatile su model kolektivizacije radi formiranja krupnog gazdinstva. U Albaniji je bila 100%, SSSR 90% a u Poljskoj 14,3%. Model kolhoza omogućavao je najbržu koncentraciju i centralizaciju osnovnih faktora proizvodnje, upotrebu najmodernije mehanizacije i primenu tehničko-tehnoloških mera unapređenja proizvodnje. Ovakav model vođen je ideologijom a ne ekonomskim merama, isključena je dobrovoljnost i ekonomska zainteresovanost za rad na ovakvim gazdinstvima. Model kooperacije (poslednji model transformacije u Jugoslaviji), podrazumevao je da postoji nosilac proširene reprodukcije, to je bilo krupno državno društveno preduzeće. Spona između društvenih i individualnih gazdinstava bio je kooperativni odnos. Ovaj odnos sastojao se u kreditiranju ugovorene proizvodnje, pružanju saveta u promenama strukture proizvodnje, uvođenju novih repromaterijala i tehnologija i otkupu kreditirane proizvodnje. Zadruga su potpuno izgubile prvobitnu ulogu i prešle su u običnu trgovinsku organizaciju sa vrlo malom naznakom da podstiču poljoprivrednu proizvodnju.

Svi modeli transformacije u bivšoj Jugoslaviji od Drugog svetskog rata do njenog raspada, od kolektivizacije do kooperacije doživljavao je transformacije koje su dovele do gotovo potpunog praznjenja brdsko-planinskog područja i do veoma velike nezaposlenosti radno sposobnog naroda u industriji i u poljoprivrednoj proizvodnji. Nezaposlenost u industriji naročito se izrazila nakon raspada Jugoslavije. Nezaposlenost u brdsko-planinskom području rasla je biološkim starenjem stanovništva na tom području, mladi su napuštali ova područja, nisu nalazili motiv da otpočnu neku proizvodnju i otpočnu život na prostorima gde su živeli njihovi očevi ili dedovi. Nisu bili sposobni da uvide ogromne potencijale koja poseduje brdsko-planinsko područje Srbije.

5. KUDA I KAKO DALJE

Gazdinstvo u porodičnom vlasništvu treba da bude osnova za razvoj u brdsko-planinskom području Srbije. Proizvodili bi se ratarski, voćarski, stočarski proizvodi i prerađevine od ovih proizvoda. U mnogim krajevima mogla bi se gajiti riba, šume i šumski proizvodi i prerađevine, lekovito bilje i sakupljati i prerađivati različiti šumski plodovi. Mogli bi se razvijati, u početnoj fazi razvoja, manja industrijska preduzeća za preradu svih sirovina proizvedenih na ovim prostorima. Ovakav karakter proizvodnje zahteva odgovarajuću radnu snagu, organizaciju proizvodnje, organizaciju tržišta, promenu državne politike i zakonodavstva i promene u načinu života mnogih koji bi se odlučili da žive i rade u brdsko-planinskom području.

Najpre treba dobro proučiti kako se radi u razvijenim zemljama sveta i definisati kako ih najbrže dostići, potom kako ih pratiti i na kraju postoji li mogućnost da se prevaziđu koristeći svoja saznanja i iskustva. Treba proizvoditi jevtino i ostvariti profit. Kako dostići moderne tehnologije, kako prevazići jaz velikih i malih, kako povećati proizvodnju, od sopstvenih potreba do izvoza. Rešiti problem nezaposlenosti i obezbediti održiv razvoj proizvodnje. Savladati moguću krizu u kontekstu liberalizacije tržišta (STO) odnosno povećanja konkurencije i pratiti zakonitosti tržišta.

Ovde se još jednom mora potencirati trenutni i veliki problem nezaposlenosti koji se pojavio i u industriji i poljoprivredi. Za efikasno rešavanje ovog problema može da posluži baš brdsko-planinsko područje. Ovom području vratio bi se značaj kojeg neminovno ima. Mere koje se sada sprovode, a vezane su za promene koje su proistekle iz privatizacije društvenih (državnih) preduzeća, dovele su do deregulacije mnogih privrednih grana u Srbiji, do pada proizvodnje i do ugrožavanja elementarne prehrambene sigurnosti stanovništva (otvorene narodne kuhinje). Ovakvo stanje samo je pogoršalo uslove i privređivanje u brdsko-planinskom području.

Porodično gazdinstvo kojem je za sada ovde dat primat nemora da bude jedini oblik svojine. Sigurno je da će porodična domaćinstva sopstvenim razvojem uvećavati posed i jačati svoj ekonomski potencijal (posedi će biti i veći od 100 ha). Pojavljivaće se specijalizovani proizvođači, toliko veliki da dođu do tačke neekonomičnosti. Uporedo sa proizvođačima razvijaće se prerađivači i trgovina. Za sada je preporučljivo razvijati više manjih fleksibilnih jedinica. Sa proizvodnjom u manjim proizvodnim ili prerađivačkim jedinicama može se početi i sa nižim stepenom tehnološke opremljenosti (valja proučiti šta se i kako se radilo u Srbiji početkom dvadesetog veka). Krajnji domet biće agriindustrijska proizvodnja koncentrisana i usmerena na specijalizaciju, utemeljena na menadžmentu, kontroli tržišta, standardizaciji proizvodnih procesa, potrošački i tržišno usmerena. Bavljenje proizvodnjom i preradom u brdsko-planinskim uslovima tada postaje isključivo borba za profit.

Svaki razvoj brdsko-planinskog područja mora se bazirati na komercijalnim osnovama, sa bazom koja je dobro organizovana i tržišno orjentisana. Posebno je važno stvoriti odgovarajući sistem bankarstva i finansija, razviti sistem tržišnih informacija i legislativu (zakonodavno telo) koja treba da podrži privatno vlasništvo i razvoj preduzetništva u brdsko-planinskom području.

6. ORGANSKA PROIZVODNJA U BRDSKO-PLANINSKOM PODRUČJU

Organska proizvodnja obuhvata proizvodnju hrane i namirnica biljnog i životinjskog porekla. Za ovakvu proizvodnju predviđeni su bazični standardi i zakonska regulativa za proizvodnju, kontrolu i sertifikaciju proizvoda. Ovakva proizvodnja posebno bi bila važna za brdsko-planinsko područje Srbije, jer je veliki deo tog područja ekološki nenarušena sredina. Bazični standardi za ovu proizvodnju formulisani su u okviru IFOAM (International Federation of Organic Agriculture Movements) koja je osnovana 1972. godine. Na tim principima izrađena su dokumenta Evropske unije i savezni zakon o organskoj proizvodnji od 30.06.2000. godine i pravilnici od 11.09.2002. godine kao i dopune i izmene koje su nastale ili će nastati u vezi sa ovim.

Kvalitet uz bezbednost hrane za ljudsko zdravlje su osnovni zahtevi. Svaki od vrsta proizvoda koji je proizveden od biljaka i životinja u brdsko-planinskom području poseduju

karakteristične hranidbene materije, prirodan miris, ukus, boju, šećere, vitamine, lekovite sastojke i vrlo male štetne sadržaje. Sve ove kvalitete treba i zadržati kroz sve faze dalje prerade, berbe, transporta, pranja i prerade do upakovane robe. Zagađenja i kompromitacija može nastati najčešće od ljudi i vode, pa se u procesu proizvodnje i prerade zahtevaju osnovne sanitarne mere. Proizvodnja treba da bude u skladu sa biološkim principima. Klimatski i geografski uslovi opredeljuju tip proizvodnje a vrsta biljke određuje način obrade zemljišta i druge mere.

Odnos biljne i životinjske proizvodnje u brdsko-planinskim uslovima moraju biti usklađeni. Mora se obezbediti dovoljno hrane za stočarstvo a stočarstvo da obezbedi dovoljno organskog đubriva za biljnu proizvodnju. Ovim se obezbeđuje multifunkcionalnost i samoodrživost poljoprivrednog gazdinstva porodičnog tipa.

U okviru bazičnih standarda IFOAM data je preporuka telu za sertifikaciju minimum potrebnih uslova za uređenje poljoprivrednih površina na ekološkim principima. Zakonom su regulisane metode proizvodnje, prerade, pakovanja, čuvanja i transporta, zašta su neophodna određena znanja, čija se primena kontroliše po određenoj proceduri. Ovlašćena inspekcija kontroliše, ocenjuje i sertifikuje na nivou države dodelom zvaničnog znaka-proizvod organske proizvodnje. Proizvodnja, kontrola i sertifikacija regulisane su pravilnikom (Sl.list SRJ br.51 i 67 od 2002. god.).

Za organsku proizvodnju mora se predhodno izvršiti hemijska analiza zemljišta. Kontroliše se u toku predhodne tri godine. Parcele koje nisu korišćene u predhodne dve godine mogu se odmah koristiti za organsku proizvodnju. Za brdsko-planinska područja u Srbiji koja se već duži period ne obrađuju, daje šansu da odmah započne organsku proizvodnju.

U prelaznom periodu uvode se knjige polja, u kojima se unose određeni podaci o planiranoj vrsti proizvodnje (sorta, rasad, đubrenje, pojava štetočina, bolesti, korova i efekti zaštite) u kojima se pored ostalog vodi računa o staništima za korisne insekte i ptice kroz određene koridore u kojima se gaje biljke potrebne za korisne insekte ili za one koji privlače prouzrokovala štetočina i bolesti, čime se izbegava hemijski tretman.

Organska proizvodnja podrazumeva korišćenje stajnjaka i komposta u biljnoj proizvodnji. Kontroliše se sadržaj naročito na teške metale. Štetočine i korovi se suzbijaju pravilnim izborom vrste i sorte bilja, pravilnim plodoredom, obradom zemljišta, razvojem neprijatelja štetočinama, a korov se uništava fizičkim i mehaničkim putem. Isto tako za gajenje voća i stoke postoje propisane procedure kojih se mora pridržavati. Upotreba lekova i zaštitnih preparata strogo je kontrolisana. Vodi se evidencija o tome šta je i kada upotrebjeno.

Prilikom prerade primarnih proizvoda organske proizvodnje, tehnološke linije organske proizvodnje moraju biti odvojene od drugih. Za pakovanje koristi se ambalaža od prirodnih i razgradivih materijala. Uslovi čuvanja isključuju mogućnost bilo kakvog zračenja.

Za celokupnu proizvodnju od prijema do tržišta mora da postoji dokumentacija koja je pristupačna kontroli. Pravilnikom je regulisana lista dozvoljenih sastojaka nepoljoprivrednog porekla, lista pomoćnih sredstava i drugih proizvoda koji se mogu koristiti za preradu organskih proizvoda.

7. ŠKOLOVANJE ZA PROIZVODNJU I PRERADU POLJOPRIVREDNIH PROIZVODA U DRŽAVAMA BIVŠE JUGOSLAVIJE

Kroz predhodne analize prikazani su problemi i zahtevi za život i rad i proizvodnju u brdsko-planinskim uslovima. Prvenstveno, vidi se da je za to neophodno odgovarajuće znanje. Nema struke koja nebi mogla da nađe svoje mesto i mogućnosti da radi na tim prostorima. Struke koje bi najviše mogle da pronađu delatnost za sebe, bile bi poljoprivredno-prehrambene struke, ugostiteljsko-turističke, tehničke, ekonomske i iz oblasti zdravstvenih struka.

Radi uvida, šta se od navedenih profesija školuje u državama bivše Jugoslavije daće se prikaz šta se školuje u Srbiji, Hrvatskoj i Sloveniji, državama koje su respektabilne za uvid i upoređivanje. Radi uvida neće se davati prikaz svih poljoprivrednih škola, već njih nekoliko dovoljnih da ilustruju ono šta se školuje u njihovim državama.

U Srbiji su Poljoprivredna škola sa domom učenika « Ljubo Mičić » Požega osnovana 1956. godine, Srednja poljoprivredna škola Zrenjanin osnovana 1956. godine, Poljoprivredna škola Kraljevo osnovana 1882. godine, na posedu grofa Rudolfa Koteka 1947. godine osnovana je Poljoprivredna škola sa domom učenika u Futogu, Bio škola-Poljoprivredna škola- Vršac osnovana 1921. najpre je bila Zadružno- vinarska škola, Poljoprivredno-veterinarska škola sa domom učenika u Svilajncu osnovana 1956. godine. U Čačku postoji Prehrambeno-ugostiteljska škola osnovana 2003. godine. Školovanje u njima organizovano je kao četvorogodišnje ili trogodišnje .

U četvorogodišnjem školovanju školuju se: Tehničari, poljoprivredni veterinarski, hortikulture, za biotehnologiju, zootehničar, prehrambeni, turistički, za ugostiteljstvo, kulinarsko, šumarstvo i obradu drveta i za pejzažnu arhitekturu. U trogodišnjem školovanju školujuse za zanimanja: Mesar, rukovalac-mehaničar poljoprivredne tehnike, proizvođač prehrambenih proizvoda, mlinar, pekar, konobar, kuvar, poslastičar, poljoprivredni proizvođač, cvečar vrtlar, proizvođač finalnih proizvoda od drveta. Organizovano je vanredno školovanje i specijalizacije. U školi u Futogu, neko ko nije u mogućnosti da redovno pohađa školu , to može da učini vanredno za sve obrazovne profile.

Mnoge škole poseduju svoje ekonomije. Škola u Svilajncu ima ekonomiju od 135 ha zemljišta. Proizvode se žitarice, povrće, voće, grožđe i stoka. Ekonomsko dvorište ima 3ha a za stočarstvo 8ha. Škola u Zrenjaninu poseduje obradivo zemljište, voćnjak, ekonomsko dvorište, magacin rezervnih delova i opreme, garaže za traktore i kombajn, skladište suve i zrnaste hrane, podrum sa predprostorijama, pecaru, farmu za goveda, farmu za svinje, farmu za koke nosilje i ovčarnik. U Futogu, škola poseduje oko 80 ha obradive poršine kao i potrebnu mehanizaciju za njihovu obradu. Uzgajaju krave konje, ovce, koze, svinje, kokoške i drugo. Škola poseduje staklenik koji se koristi za proizvodnju u jesenjem, zimskom i prolećnom periodu. Pored plastenika postoji prostor gde se po potrebi postavljaju plastenici. Na pojedinim delovima ekonomije postoji manji voćnjak i vinograd, prostor za uzgoj pčela, povrtnjak i prostor za gajenje lekovitog bilja. Za održavanje kvaliteta i kvantiteta poljoprivrednih proizvoda koristi se sistem za navodnjaenje. Na pomenutim prostorima ekonomije realizuje se praktična nastava za sve obrazovne profile. Ekonomiju poseduje i poljoprivredna škola u Požegi.

Dom za smeštaj učenika nemaju sve škole. Škola u Futogu poseduje dom za smeštaj učenica kapaciteta 50 ležajeva, a za učenike kapaciteta 120 ležajeva, Sobe imaju zajednički ulaz, čajnu kuhinju i kupatilo. U domu postoji čitaonica , TV sala i biblioteka. Školska kuhinja sa trpezarijom nalazi se u posebnoj zgradi, a u njoj se hrane stanovnici doma. U ovoj školi radi učenička zadruga u kojoj učenici uz pomoć profesora učestvuju u proizvodnji određenih

poljoprivrednih proizvoda. Profit koji se ostvari prodajom proizvoda deli se po pravilniku učeničke zadruge. To su uglavnom proizvodi primarne proizvodnje, luk, šampinjoni, duvan i drugo. Škola poseduje službu obezbeđenja za školske objekte i ekonomiju. Školsko dvorište je ograđeno i nije dozvoljen pristup za lica koja nisu zaposlena ili ne pohađaju poljoprivrednu školu. Škola u Svilajncu poseduje dom sa 109 soba sa 3 do 5 kreveta u sobi. Dom raspolaže sa posebnim prostorijama za učenje, društveni život, priredbe, fiskulturnu salu, kuhinju sa trpezarijom, prostorijama za vaspitače i internom radio stanicom. Škola u Požezi takođe poseduje dom učenika.

Najveća poljoprivredna škola u Hrvatskoj je Poljoprivredna škola u Zagrebu. Iz tog razloga je uzeta da se pokaže šta se školuje u Hrvatskoj. Ova škola stara je preko pola veka. U ovoj školi školuju se, aranžer interijera cvijećem, uzgajivač bilja u zatvorenom prostoru, cvjećar, vrtlar, voćar, vinogradar-vinar, poljoprivredni tehničar opći, poljoprivredni tehničar vrtlar, poljoprivredni tehničar fitofarmaceut, agroturistički tehničar i obrazovanje odraslih. Teorijska nastava izvodi se u učionicama, a praktična u kabinetima, informatičkoj učionici, fitofarmaceutskom, stočarskom i aranžerskom praktikumu te praktikumu bilinogojstva. Uz školu se nalazi staklenik i plastenik.

Grm Novo Mesto-Centar biotehnike in turizma, Slovenija, osnovan je 1886. godine, četiri godine posle Poljoprivredne škole u Kraljevu. U Centru ima: Biotehniška gimnazija za gostinstvo in turizam, Viša strokovna šola, Kmetijska šola Grm i Biotehniška gimnazija.

Biotehniška gimnazija školuje za zvanja: živilsko prehranski tehnik, naravovarstveni tehnik, mlekar, mesar, slašičar i pek. Za gostinstvo in turizam osnovana je 1961 god.

Postoje programi za četiri stepena obrazovanja:

- Srednje strokovno izobraževanje, (SSI), poklic: kmetijski tehnik, vrtnarski tehnik, kmetijsko podjetniški tehnik, hortikulturni tehnik, gostinski tehnik, turistični tehnik i gastronomsko turistični tehnik,
- Srednje poklicno izobraževanje, (SPI), poklic: kmetovalec-gospodar na podeželju (poklicni standard, poljedelac, sađar, vinogradnik, živinorejec, zelenjadar, vzdrževalec rekreacijskih zelenih površina), vrtlar, cvetličar, gospodar na podeželju, kuhar, gastronom hotelir,
- Nižje poklicno izobraževanje, (NPI), poklic: pomoćnik kmetovalca (peka i slastičarja, mesarja, oskrbnice), pomoćnik v biotehnici,
- Poklicno tehniškega izobraževanja, (PTI), poklic: kmetijsko-podjetniški tehnik, hortikulturni tehnik, kuhar, gostinsko-turistični tehnik i gastronomski tehnik.

Za obrazovanje odraslih na stepenu SPI školuje se gastronom hotelir, na stepenu SSI gastronomsko-turistični tehnik i na stepenu PTI gastronomski tehnik. Za odrasle održavaju se i posebni kutsevi-tečajji za zdravstveno obrazovanje, rad sa traktorom i trktorskim priključcima. testiranja prskalica, podrumarstva, vinogradarstva, obrade i proizvodnje sadnica, zdrave hrane, ekologije u poljoprivredi, povrtarstvo u rasadniku, računar u poljoprivredi, tečaj stranog jezika, trgovine i komuniciranja, zadrugarstva, prava, hortikulture, aranžiranja, rezidbe drveća, obrade zemljišta, jahanja, rekreacij za seljake, prostorne arhitekture i sigurnosti na radu.

Viša strokovna šola organizuje studijski program: upravljanje podeželja in krjine. Studije

traju 2 godine i dobija se zvanje inženjer kmetejstva in kraine.

Za dobijanje potpune slike šta se i kako školuje u svim ovim školama i državama bilo bi potrebno da se uzmu u obzir i uporede ciljevi i programi svakog od nabrojanih obrazovnih profila. Nazivi profesija koje se školuju daju globalni pogled šta se školuje i može za početak da posluži za projektovanje novih zanimanja ukoliko su potrebna.

8. PREDLOG ZA ŠKOLOVNJE KADROVA KOJI ĆE PROIZVODITI I PRERAĐIVATI PROIZVODE U BRDSKO-PLANINSKOM PODRUČJU

Brdsko-planinsko područje u Srbiji poseduje raznovrsne visoke proizvodne potencijale. Oni su, može se reći, bez naročitih kvalitativnih analiza neiskorišćeni, na niskom stepenu primarne proizvodnje, a preradni kapaciteti su zanemarljivo mali. Sa ovih prostora u Srbiji potiče veliki broj visoko stručnih i naučnih kadrova, koji rade u svim područjima Srbije, a mnogi od njih i u drugim zemljama širom sveta. Ukupno gledano ljudi sa ovih prostora poseduju znanje koje se koristi u drugim krajevima Srbije i sveta. Blago rečeno njihovo znanje vrlo malo se koristi u zavičaju iz kojeg potiču.

Trenutno u Srbiji je veliki broj nezaposlenih mladih ljudi, od kojih je veliki broj poreklom ili iz brdsko-planinskog područja, a čekaju zaposlenje u nekom drugom području. Mnogi od njih poseduju i imanja u brdsko-planinskom području koje se nedovoljno ili u opšte ne obrađuje. Kroz duži period u dvadesetom veku, sa ovog područja odselio se veoma veliki broj stanovnika. Ono stanovništvo što još ostaje na tim prostorima je staro i mnogi od njih više nisu radno sposobni. Svakim danom poneka kuća ostaje bez stanovnika, tako da sada postoji veliki broj stambenih objekata u kojima niko ne stanuje. U mnoga domaćinstva već duži period nije kročio niko, tako da su obrasli u korov i šikaru i izloženi intenzivnom propadanju. Mnoge škole su bez đaka a njihovi objekti izloženi sporom a neki i ubrzanom propadanju. Mnoga sela su ostala bez stanovništva i opustela.

Krajnje je vreme da se ovakav proces prekine i da se mladi ljudi počnu vraćati u svoj zavičaj ili zavičaj svojih očeva i dedova, napuštena ognjišta ožive, a bogastvo koje intenzivno propada počne da donosi prihode, na dobrobit svih koji žive na tim prostorima, ili bi rado prihvatili da u njima žive. Mladi ljudi koji bi se i odlučili na ovakav korak, prvenstveno moraju da znaju kako i šta da proizvode na brdsko-planinskom području i kakva je perspektiva toga što budu proizveli na domaćem i stranom tržištu. Da bi se to ostvarilo potrebno je otvoriti škole koje će davati potrebna znanja, najpre za redovno srednješkolno obrazovanje (u trogodišnjem ili četvorogodišnjem trajanju) ili, odmah, kroz dopunsko školovanje-prekvalifikaciju onih koji imaju druga ili slična zanimanja. Nema struke koja ne nebi mogla da nađe svoje mesto i mogućnosti da pronade delatnost za sebe u brdsko-planinskom području. Oblasti iz kojih bi se najpre moglo primeniti raspoloživo znanje su poljoprivredne, prehrambene, ugostiteljsko-turističke, tehničke, ekonomske, obrazovne i zdravstvene struke.

U kojem cilju bi trebalo otvarati srednje škole i sa kojim znanjima bi trebalo da raspolažu namenski školovani kadrovi. Ovde će se dati globalni obrazovni cilj zbirno za većinu struka koje bi se školovale za rad u brdsko-planinskom području, iz kojeg bi se mogli definisati pojedinačni obrazovni ciljevi za svaku struku ponaosob.

Predlog globalnog obrazovnog cilja. Ovaj cilj treba da omogući đacima :

- Da razvija motivaciju za obrazovanje radi ostvarenja i oblikovanja trajnih sistema vrednosti u brdsko-planinskom području,
- Da dobije osnovna znanja za razumevanje zakonitosti u prirodi i društvu,
- Da nauče prirodne i društvene zakone za svoj lični razvoj i uspešno uključenje u društvenu zajednicu,
- Da se osposobe za upotrebu stručnih znanja pri rešavanju realnih praktičnih problema u struci,
- Da razvijaju sposobnost za kritičko mišljenje,
- Da upoznaju temeljna tehnološka-stručna znanja potrebna za uspešan rad i proizvodnju u brdsko-planinskom području, koja se odnose na uže stručnu oblast,
- Da razvijaju sposobnost za komunikaciju sa saradnicima, strankama i timski rad,
- pismeno ili usmeno komuniciraju sa saradnicima i drugim spoljnim saradnicima i pri tome upotrebljavaju neophodnu stručnu terminologiju,
- Upoznaju područje uže stručnog znanja iz svoje struke i načine povezivanja teorije i prakse, razvijaju zainteresovanost za struku i tehničko-tehnološku disciplinu,
- Ovladaju tehnološkim znanjima iz svoje struke na načelima trajnog razvoja, kvaliteta proizvodnje, pronalaženju racionalnih i stručnih rešenja i zaštite na radu,
- Da se osposobe za upotrebu stručne literature, tehničke i tehnološke dokumentacije, tehničkih propisa i standarda, opštih a naročito za brdsko-planinsko područje,
- Ovladaju znanjima koja ih podstiču na preduzetnička razmišljanja: porodične proizvodnje, malih i srednjih preduzeća odnosno zadugarstva ili korporativno preduzetništvo,
- Temeljno ovladaju stručnom terminologijom i osposobe da prate novosti iz nauke i svoje stručne oblasti, razvijaju istrajnost, inektivnost i spremnost za obrazovanje u toku celog svog života,
- Osposobe za sporazumevanje u različitim sredinama na maternjem ili stranim jezicima. naročito jezika koji se odnosi na užu struku.
- U poštovanju zakona iz područja zaštite životne sredine, korišćenja energije i materijala, upozna uticaj čoveka na prirodu, okolinu i prostor brdsko-planinskog područja,
- Upotrebljava slobodne informaciono-komunikacione tehnologije sa namerom uspešnog traženja, održavanja, obrade i upotrebe informacija,
- Da dobije znanja za stvaranje i korišćenje dokumentacije i obavljanje drugih komunikacionih poslova pomoću računara,
- Da dobije znanja za skladištenje i čuvanje sirovina i proizvoda, kontrolu kvaliteta sirovina i gotovih proizvoda u brdsko-planinskom području,
- Da ovladaju znanjima koja su neophodna za održavanje i kontrolu higijenskih uslova u radnim prostorima, naročito gde se skladišti, prerađuje i proizvodi hrana i gaje biljke i životinje, odnosno gde se nalaze živi organizmi.

Koji bi obrazovni profili bili određeni kao prikladni za rad u brdsko-planinskom području ne mogu se sada i ovde predložiti. Osnova za definisanje obrazovnih profila svakako bi poslužili oni koji su ovde napred navedeni a školuju se u poljoprivrednim i prehrambenim školama u državama bivše Jugoslavije. Oni su taksativno navedeni od njih bi se pošlo, a možda bi se nakon potrebnih analiza uvela i neka nova zanimanja koja bi odgovarala brdsko-planinskom području. Svemu ovome doprinela bi i detaljnija analiza programa koji se izučavaju za odgovarajuću struku, u primarnoj proizvodnji za proizvodnju drvne građe,

šumskih plodova, lekovitog bilja, divljih životinja, domaćih životinja, voća i povrća i proizvoda od životinja, a u sekundarnoj-prerađivačkoj proizvodnji: proizvoda za ljudsku ishranu, proizvoda kožarske, drvne, farmaceutske, kozmetičke, tekstilne i druge prerađivačke industrije.

Ovde će se sada nešto reći o početnoj neophodnoj materijalnoj bazi za školovanje kadrova za rad u brdsko-planinskim uslovima. Za školske objekte mogle bi se koristiti napuštene osnove škole koje sada nemaju đaka. Tu mogu da se pojave dva problema, prvo da su prostorno male, a drugo da su trenutno u takvom stanju da se ne mogu odmah koristiti. Veličina objekta može unapred da sugeriše da se u njemu školuje manji broj đaka. Ako se odluči za njegovo korišćenje u njemu će se školovati manji broj struka. Izabrale bi se struke koje najviše odgovaraju za to područje. Stanje objekta nakon određenih potrebnih tehničkih zahvata može se brzo dovesti u zadovoljavajuće stanje. Za školovanje svih potrebnih struka, zbog iskazanog ograničenja u jednom mestu, može se predvideti da se različite struke školuju u drugim mestima, što može da se pokaže i da je korisno jer bi se na nekom prostoru školovale one struke koje su najpotrpnije za to područje.

Školska ekonomija za izvođenje praktične nastave iz biljne ili životinjske proizvodnje mogla bi da budu napuštena seoska imanja koja se trenutno ne koriste. Namena ekonomija bila bi zavisna od struke koja se školuje u školi sa tog područja. Moguće je da bi vlasnici tih imanja ustupili za potrebe škole besplatno ili uz vrlo malu nadoknadu.

Škola bi svakako imala dom učenika. Njega bi činile napuštene seoske kuće. One bi se građevinski dovele do nivoa da se u njima može savremeno živeti. Oko svake kuće izgradili bi se, ili doveli u funkciju i drugi ekonomski objekti koji prate svako seosko domaćinstvo. Adaptacija svake kuće dovela bi se do takvog nivoa da može poslužiti kao objekat za seoski turizam. Posao recepcionera u letnjem periodu i domaćina za turiste, obavljali bi đaci koji u njima stanuju, naravno uz pomoć svojih nastavnika i vaspitača.

Korišćenje postojećih objekata i zemljišta mogla bi brzo da organizuje primarnu biljnu i životinjsku proizvodnju. Za preradu-sekundarnu proizvodnju mogli bi se u prvoj fazi adaptirati neki postojeći objekti, a kasnije namenski gradili za potrebe škole a možda i za određeno područje u kojem bi đaci obavljali potreban praktičan rad.

Kompletno opremanje škole zahteva neophodnu mehanizaciju i savremena tehnička sredstva. Ovaj deo za početak rada škole je najteže obezbediti. Tu najpre može da pomogne država preko odgovarajućih odluka za odobrenje finansijskih sredstava za nabavku pomenutih sredstava, ili da se pronađu donatori koji bi pomogli novčano ili materijalno, poklanjanjem odgovarajućih novčanih ili tehničkih sredstava.

Za funkcionisanje ovakvog sistema neophodno je osnovati đачku zdrugu. Delatnost i organizacija zadružnog funkcionisanja mogao bi se potpuno bazirati na Zakonu o zemljoradničkim i zanatskim zadrugama iz 1898 godine, kojeg je napisao Ministar narodne privrede, a kasnije predsednik Kraljevske akademije nauka i umetnosti S.M.Ložanić, da je Narodna skupština rešila, a potvrdio, proglasio i objavio svima i svakome njegovo veličanstvo kralj Aleksandar Obrenović. Posle nekoliko godina kada bi ovaj sistem profunkcionisao mogao bi sam sebe da finansira od svojih prihoda. Škola u svom sastavu bi imala ekonomiju, dom učenika, učeničku zdrugu i možda neki pogon za sekundarnu proizvodnju ili preradu. Druge potrebne ustanove i službe koje ne bi mogle da budu u sastavu škole, a neophodne su za normalan život morale bi se obezbediti sa lokalnom zajednicom.

9. ZAKLJUČAK

U Srbiji postoji veoma bogato a neiskorišćeno brdsko-planinsko područje. U svim periodima počev od šesnaestog veka države su posebno vodile računa o proizvodnji i preradi hrane. Štitile su sopstvenu proizvodnju. Otvarale su škole za školovanje poljoprivrednih proizvođača. Razvijale su naučne ustanove za razvoj takve proizvodnje i subvencionisale poljoprivrednu proizvodnju. Srbija već više od pola veka dozvoljava da njeni najbogatiji brdsko-planinski predeli ostaju i bez stanovništva. Najbogatije zemlje u svetu su one koje su maksimalno iskoristile svoje brdsko-planinske resurse. Retko koja zemlja u Evropi, kao Srbija, raspolaže sa tako potencijalno bogatim brdsko-planinskim područjem. Ovde se pokušava da se ukaže kako je moguće da se ovakvo stanje u Srbiji promeni. Školovanje i prenošenje znanja svakako je neophodan korak. Čekanje da neko spolja organizuje proizvodnju i preradu u brdsko-planinskom području Srbije, a da to ne čine njeni stanovnici, koji su po svim merilima u mogućnosti da to učine, vodi dobrovoljnoj predaji svojih bogastava i ropskoj poziciji u svojoj državi, na za sada svom posedu.

10. LITERATURA

- [1] Ružičić P. (2005). Kompleksnost proizvodnih tehnologija, opreme i organizacije proizvodnje u brdsko planinskom području, *Naučno–stručni časopis „Traktori i pogonske mašine“*, 2, 10-16.
- [2] Srpske novine, službeni dnevnik Kraljevine Srbije, u Beogradu, 16. decembra 1898, broj 275, Međuopštinski arhiv u Čačku.



ULOGA TIO U PRIMENI POLJPRIVREDNE TEHNIKE

Petar Nenić¹, Petar Dubljević²

Rezime: *Republika Srbija raspolaže sa preko 4.500.000 ha obradivih površina, ali, na žalost, još uvek sa zapuštenim višegodišnjim zasadima, utrinama i neobrađenim površinama. Poznato je da ostaje nekoliko stotina hiljada hektara neobrađenih površina. Znači da se svake godine gubi ogroman dohodak.*

Poljoprivreda je grana koja može mnogo više da da, što pokazuju rezultati izvoza. Sitno-sopstvenička proizvodnja, usitnjenost parcela, slaba putna mreža, neobučeni korisnici tehnike, daju lošije rezultate.

S toga, tehnika (od traktora do kombajna i čuvanja i plasiranja proizvoda), treba da doprinese povećanju poljoprivredne proizvodnje, kako po kvantitetu, tako i po kvalitetu proizvoda. Obrazovanje u školstvu treba da doprinese racionalnijem korišćenju tehnike u poljoprivredi. Narodna tehnika svojim radom doprinosi pravilnoj upotrebi oranja, kombajniranja i sl.

Iz navedenog treba zaključiti da obrazovni sistem mora doprineti da se unapredi poljoprivreda kroz primene tehnike (pogonskih i radnih mašina, ergonomije i sl.).

Ključne reči: *Poljoprivredna proizvodnja; savremena sredstva i oprema u poljoprivredi; poznavanje poljoprivrednih mašina i oruđa od traktora do kombajna.*

THE ROLE OF TIE IN THE APPLICATION OF AGRICULTURAL EQUIPMENT

Summary: *The Republic of Serbia has over 4,500,000 ha of arable land. Nevertheless, this land still includes neglected and underutilised planted areas, meadows and uncultivated land. It is well-known that several hundred thousand hectares of land remain uncultivated. This means that a considerable lack of revenue occurs per year.*

Agriculture is the branch that has much more to offer, which is evident from export results. Independent and individual production, fragmented parcels, poor road network, and unskilled users of agricultural equipment lead to much worse results.

¹ Prof. dr Petar Nenić, Poljoprivredni fakultet, Zemun, Narodna tehnika Srbije, Beograd

² Petar Dubljević, Narodna tehnika Beograda, Beograd

Therefore, agricultural equipment (from tractor to combine harvester) and methods (such as preserving and launching products to the market) should contribute to the increase of agricultural production in both quality and quantity of the product. School education should contribute to more rational utilization of agricultural equipment. Traditional methods contribute to the correct plowing, harvesting, etc.

Thus, educational system should contribute to the development of agriculture through the application of agricultural equipment (power-generating and operating machines, ergonomics, etc.).

Key words: *Agricultural production; modern agricultural tools and equipment; expertise in work with agricultural tools and machines (from tractors to combine harvesters)*

1. UVOD

Zemljoradnja od nastanka života na zemaljskoj kugli je osnova opstanka čoveka, ali isto tako i njenog unapređenja. I danas se u svetu, pa i kod nas pridaje prvorazredni značaj, ne samo po vrstama biljaka, voćaka i vinove loze, već i u primeni genetskog potencijala, selekcije, sortimenta, edafskih uslova, klimatskih uslova, do oslobađanja čoveka od mehaničkog rada. Naravno, čovek je izvršilac svih radnih procesa uz primenu poljoprivredne tehnike (alati, oprema, mašine, uređaji do mehatronike)!

I ranije je naznačeno sledeće:

Ukupno obradivih površina u našoj zemlji iznosi 4,5 miliona hektara, i navedenu površinu samo jednom (a nekada više u zavisnosti od gajene biljke) porati, što iznosi preko 900.000 m³ prevrnutе zemlje! Prosek dubine obrade 20 cm, a mnoge površine u zavisnosti od gajenih biljaka zahtevaju i veću dubinu!

Srbija danas raspolaže sa više od 400.000 traktora svih kategorija (motokultivatori, jednoosovinski i dvoosovinski traktori, guseničari), preko dva miliona raznih priključaka (radnih mašina, plugova, drljača, tanjirača, setvospremača, sejalice, mašina za zaštitu bilja od biljnih bolesti i štetočina i dr.) i preko 15.000 kombajna sa raznim adaptivnim uređajima, mnoštvo radionica, garaža, skladišnih prostora, prerađivačkih kapaciteta, hladnjača i drugo.

Sve navedene činjenice i podaci govore u prilog da se dobijanje visokih prinosa i odgovarajućeg kvaliteta proizvoda ne može postići bez upotrebe mehaničkog i ljudskog rada! S toga, poljoprivredna proizvodnja zahteva mnogo i jednog i drugog rada. Smatramo, da primena TIO na svim nivoima obrazovanja, kao i naših neposrednih poljoprivrednih proizvođača može doprineti uspešnoj poljoprivredi.

2. USLOVI ZA PRIMENU POLJOPRIVREDNE TEHNIKE

Obzirom da Srbija ima sve uslove za uspešnu poljoprivrednu proizvodnju kako edafske (zemljišne) tako i klimatske činioce, te je potrebno da TIO pospeši i omogući pravilnu primenu svih sredstava poljoprivredne tehnike (alati, oprema, uređaji, radne i pogonske mašine, skladišni prostori, tehnološki procesi i dr.) Navodimo samo najznačajnije uslove za korišćenje i eksploataciju poljoprivredne tehnike:

- Pravilan izbor sredstava mehanizacije vodeći računa o stepenu razvoja kod nas i u

svetu;

- Racionalno i ekonomično korišćenje istih ;
- Redovno održavanje i čuvanje;
- Redovno vođenje evidencije o učinku, kvarovima, zameni delova i slično;
- Pravilno rukovanje i korišćenje od strane neposrednog učesnika;
- Planirati zamenu za dotrajala sredstva mehanizacije imajući u vidu i razvoj istih u datom trenutku.

Uslove koje poljoprivreda treba da obezbedi:

- Što više kompleksirati (ukrupniti) poljoprivrednu površinu. Sadašnja površina parcela od cca 33 ara ne obezbeđuje racionalnu i ekonomičnu primenu poljoprivredne tehnike;
- Obezbediti putnu mrežu od ekonomskog dvorišta do parcele i skladišnih i prehrambenih sistema;
- Obaviti odvodnjavanje i po mogućstvu primeniti navodnjavanje;
- Primeniti pravilnu plodosmenu (plodored) u cilju ekonomičnijeg korišćenja sredstava mehanizacije;
- Obučiti sve korisnike poljoprivredne mehanizacije, ako je potrebna i van zemlje (mnoge složene mašine imaju ugrađene elektronske uređaje i potrebne sisteme)
- Voditi računa o zagađenju životne sredine, posebno ne prosipati gorivo ulje bilo gde
- Primeniti striktno zakon o zaštiti na radu;
- Strogo voditi računa očuvanju svih sredstava mehanizacije, naročito u toku „mrtve sezone“!

TIO treba da obezbedi svakom neposrednom rukovaocu sredstvima poljoprivredne tehnike da prouči svaki radni proces u proizvodnji bilo koje gajene vrste i da poznaje mašinu sa kojom upravlja (od kojeg je materijala, zatim radnih delova, pravilnog agregatiranja i sl). Posebnu pažnju posvetiti sigurnosti u radu i opasnosti koje mogu proisteći u procesu rada

3. ZNAČAJ TIO NA SVIM NIVOIMA RUKOVANJA POLJOPRIVREDNOM TEHNIKOM

Tehnika i tehnologija, proizvodnja i radnih procesa izuzetno brzo osvajaju svet, što samo može da rađuje, ali sve treba podrediti pravilnom korišćenju i korisnosti za čoveka. Treba pozdraviti što škole na svim nivoima se trude da obezbede što više računara, video sredstava, elektronike u celini, ali za poljoprivredu TIO treba da primeni sledeće:

Veoma rano smo se oslobodili ručnog alata (lopata, motika, ašov, kosa, srp, budak), a dete nema pojma da i to nečemu služi, a kamoli da koristi, što smatramo da je to veliki nedostatak obrazovanja;

Učenici osnovnih škola starijih razreda (V-VIII razreda) treba da se upoznaju sa ovom granom proizvodnje i sredstvima poljoprivredne tehnike,

Učeničke zadruge u osnovnim školama (gde postoje) bave se poljoprivrednom proizvodnjom na malim površinama i uz upotrebu upravo ručnog alata, a negde i složenijim mašinama. Osim toga, mladi zadrugari učestvuju i na takmičenjima orača! Ima vrsnih učenika koji vešto barataju sa mašinskim agregatom (traktor – plug i dr.);

U srednjim poljoprivrednim školama koje raspolažu sa poljoprivrednom površinom do 100 ha i snabdeveni sredstvima mehanizacije izvanredno to koriste na takmičenjima orača ne zaostaju za starijim učesnicima;

Na poljoprivrednim fakultetima u zemlji od 1967. godine (Beograd, Novi Sad) obrazuju se kadrovi, upravo iz oblasti poljoprivredne tehnike što isto važi i za visoke poljoprivredne škole (Šabac, Prikuplje).

Navodimo primer obrazovnja Poljoprivrednog fakulteta u Beogradu-Zemunu, a ne zaostaje ni Novi Sad ima odlično koncipiran obrazovni profil diplomiranih inženjera poljoprivrede podređeni upravo sadašnjem razvoju poljoprivrede:

- stručnjak za melioraciju zemljišta (odvodnjavanje – navodnjavanje);
- stručnjak za ratarstvo, stočarstvo, voćarstvo i vinogradarstvo kao proizvodni nastavni odseci;
- stručnjak za poljoprivrednu tehniku i zaštitu bilja koji opslužuju prethodna tri nastavna odseka;
- stručnjak za prehranbenu tehnologiju i
- stručnjak za agrekonomiju

Slobodno se dâ zaključiti da u navedenim nivoima školstva zastupljeno je TIO, samo ga treba i u oblasti poljoprivredne tehnike još više pojačati.

4. DOPRINOS NARODNE TEHNIKE

Prethodni period vremena od 1947. do današnjih dana dat je veliki značaj i doprinos Narodne tehnike u TIO ne samo u školama već i mnogo šire u svim opština poljoprivrednim organizacijama i drugo, jer je Narodna tehnika kada je bila u najvećem usponu (posle 1960. godine) u svom imala 15 saveza koji su uspešno radili kroz razne seminare, takmičenja, predavanja i uneposrednim kontaktima.

Na žalost, posle 1990. godine dolazi do slabljenja uloge Narodne tehike kada su se mnogi savezi osamostalili i kada je od strane Skupštine grada zgrada Narodne tehike dobila drugu namenu, a dodeljeni prostor nedovoljan, to je sa jedne strane, i druge, u međuvremenu formirana su mnoga udruženja klubovi, centri za talente i slično.

Jedino je ostalo takmičenje orača, pre svega mladih orača iz osnovnih škola, srednjih poljoprivrednih škola i starijih traktorista i raznih poljoprivrednih organizacija na nivou grada i Republike. Međutim, zahvaljujući naporima Narodne tehnike, pre svega grada uz puno angažovanja entuzijasta za ovo takmičenje isto je i pored svih teškoća održavano skoro redovno, sa izuzetkom prošle godine. Najverovatnije da ćemo se organizovati na osnovu donetog zakona o udruženjima i nastaviti ovo veoma značajno takmičenje za uspešnu poljoprivrednu proizvodnju. Pri tom ćemo učiniti sve da TIO zaživi na svim nivoima, a posebno kod naših poljoprivrednih proizvođača, jer je učešće poljoprivredne tehnike sve složenije, komplikovanije, ali zato značajnije i evidentnije.

5. ZAKLJUČAK

Konačno, sazreli su uslovi da se obradi zemljišta posveti izuzetna pažnja. Sve razvijene zemlje posvećuju najveću pažnju pravilnom načinu oranja i udruženi su u Svetku organizaciju orača. Raspadom SFRJ, Srbija nije više član međunarodne organizacije orača, ali su zato Slovenija (član od 1991.), Hrvatska (od 1995.) i Makedonija (od 2009.godine). Imperativ je da i Srbija postane član međunarodne organizacije orača.

Nadamo se da ćemo u tome uspeti što pre, kako bi postali članovi Evropske unije, zašta se zalaže i naša država. Orači, redovno i obavezno oru i prevrću zemlju, ne štrajkuju, jer ako se ne poseje nema ni žetve u poljoprivredi.

Uvereni smo da će zahvaljujući i uticaju i značaju TIO pored svih mera i napora, uz pomoć i Narodne tehnike biti poran i zasejan kvadratni metar obradivih površina i svaka štala napunjena grlima stoke.

6. LITERATURA

- [1] Nenić, P.: Značaj primene tio u poljoprivredi, Zbornik radova naučno-stručnog skupa Tehnika i informatika u obrazovanju –TIO 08; str. 248-251, Tehnički fakultet, Čačak



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 334.71(497.11)

Stručni rad

DOPRINOS ZANATSTVA U RAZVOJU PRIVREDE SRBIJE

Miroslav Jevremović¹, Dragan Golubović²

Rezime: Na zanatstvo se dosta računalo u prošlosti i prilikom sprovođenja raznih privrednih reformi imalo je važnu ulogu. U to vreme zanatstvo je bila posebna privredna delatnost. Država je uvodila brojne stimulatívne mere za pospešivanje razvoja zanatstva kao delatnosti i uopšte zanatske proizvodnje. Kroz sprovedene brojne privredne reforme u ptoteklih 30 godina zanatska preduzeća i zanatstvo je postepeno gubilo svoj identitet, izjednačeno je sa preduzećima svrstavajući se u društva lica i društva kapitala, u preduzetništvo. Danas smo došli do toga da nemamo organizovano zanatstvo kao privrednu delatnost. Školovanje zanatlija i podizanje zanatskog podmlatka je zapostavljeno. Međutim, i u ovakvim uslovima, zanatstvo ipak opstaje i daje svoj doprinos privredi Srbije. U radu se ukazuje na činjenicu da će se morati uložiti više napora u državi da zanatstvo bude subjekt privređivanja, a ne subjekt samo oporezivanja. Istraživanjima se došlo do zaključka da zanatstvo može naći svoje mesto na tržištu kroz jedan organizovan i osmišljen nastup uz pomoć određenih subjekata.

Ključne reči: zanatstvo, stari zanati, mala privreda, preduzetništvo.

CONTRIBUTION OF CRAFTSMANSHIP TO THE DEVELOPMENT OF SERBIAN ECONOMY

Summary: Craftsmanship was considered very important in the past, and it played a significant role during economic reforms. At the time, craftsmanship was an independent economic activity. The state introduced numerous stimulating measures for promoting craftsmanship development as an economic activity and the development of craft production. As the numerous economic reforms were carried out in the last 30 years, craft enterprises and craftsmanship gradually lost their identity, and they became equal to enterprises such as partnerships and joint stock corporations. Consequently, craftsmanship is not organized as an independent economic activity nowadays. Education of a new generation of craftsmen has been neglected. Nevertheless, craftsmanship has maintained its position under such circumstances and it is contributing to the Serbian economy. The paper focuses on the fact that it is the government that should put more effort into making craftsmanship profitable instead of being the subject of self taxation. Surveys have led to the conclusion that craftsmanship can find its place on the market through an organized and planned activities with the aid of appropriate subjects.

Key words: craftsmanship, traditional crafts, small economy, enterprises.

¹ Miroslav Jevremović, prof. tehn. i inform., privatni preduzetnik, Kuća starih zanata, Martina Kopčika 18, Stara pazova, E-mail: jevrem@nadlanu.com

² Prof. dr Dragan Golubović, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: golubd@tfc.kg.ac.rs

1. UVOD

Poznato je, iz naše privredne prošlosti, da je zanatstvo u Srbiji igralo važnu ulogu u privrednom razvoju zemlje. Takođe, zanatstvo je dalo veliki doprinos, naročito posle ratova, u obnovi privrede, a naročito posle prvog i drugog svetskog rata. Mnogi se sećaju da su posle drugog svetskog rata formirane zanatske zadruge, zanataska preduzeća. Zanatstvo se organizovalo u zanatske komore. Mnoga zanatska preduzeća u periodu obnove privrede posle drugog svetskog rata veoma su uspešno radila, uspešno se razvijala i prerasla u velike radne kolektive i velike fabrike.

Na zanatstvo se dosta računalo u prošlosti i prilikom sprovođenja raznih privrednih reformi. U to vreme zanatstvo je bila posebna privredna delatnost. Država je uvodila brojne stimulativne mere za pospešivanje razvoja zanatstva kao delatnosti, i uopšte zanatske proizvodnje.

Kroz sprovedene brojne privredne reforme u proteklih 30 godina zanatska preduzeća i zanatstvo je postepeno gubilo svoj identitet, izjednačeno je sa preduzećima. Ono je jednostavno nestajalo. Kreatori privrednog sistema zaboravili su na zanatstvo. Eliminirali su ga. Svrstali ga pod Zakon o privrednim društvima, u društva lica i društva kapitala, u preduzetništvo. Školovanje zanatlija i podizanje zanatskog podmlatka je zapostavljeno. Danas smo došli do toga da nemamo organizovano zanatstvo kao privrednu delatnost. Zanatstvo potržemo samo u nekim retkim slučajevima kada nam zatreba. Namerno ne ističem kada se sve ovo dešavalo u prošlosti, pa i danas.

Ovo stanje iznosim ne zbog neke nostalgije kao zanatlija koji se bavi starim zanatima. Ja se bavim zanatskom proizvodnjom suvenira i drugih predmeta. Imam firmu koja se zove „Kuća starih zanata“. Ne ide mi tako loše, ali osećam da nas ima malo i da još uvek ne predstavljamo neku privrednu snagu. No, bez obzira na trenutno stanje, želim da ohrabrim zanatstvo kao delatnost i zanatlije, i sve one koji u zanatstvo i zanatlije veruju, da smognu snage i ulože novi napor u razvoj u zanatske delatnosti.

Svakako nastale su nove okolnosti, nove tehnologije. Nastale su nove tržišne potrebe. Pred zanatstvom se postavljaju novi zahtevi, nove navike. Otvaraju se nova tržišta.

Upravo u ovim novonastalim uslovima rada i privređivanja treba tražiti šansu u istraživanju mogućnosti koje bi zanatstvu dalo šansu da više doprinosi razvoju nacionalne privrede.

2. USLOVI ZA RAZVOJ ZANATSTVA

Za razvoj zanatstva i njegov doprinos privrednom razvoju postoje realni uslovi, među kojima bih nabrojao samo neke resurse:

1 - Kadrovski resursi:

Zanatstvo ima solidne kadrovske resurse.

- za bavljenje zanatstvom, u dosadašnjoj praksi, pretežno su se opredeljivali zanatlije sa dugogodišnjim iskustvom;

- dugogodišnje zanatsko iskustvo rađalo je nove kreativnosti, visok kvalitet izrade zanatskih proizvoda;



Slika 1: Neki od proizvoda i aktivnosti kuće starih zanata

- zanatlije sa svojim stručnim iskustvom i znanjem danas su u stanju da izrađuju od jednostavnih proizvoda do replike starih modela automobila;
- iskusne zanatlije bile su sposobne da svoje zanatsko znanje uspešno prenose na zanatski podmladak;
- iskusne zanatlije su ulagali sopstvena sredstva u svoj razvoj.

2 - Sirovinski resursi:

- naše zanatstvo je ranije, a i danas koristilo u najvećem obimu domaće sirovine;
- zanatstvo je nekada bila delatnost koja je uspešno vršila supstituciju uvoznih sa domaćim materijalima. Ova mogućnost postoji i danas.

Posebno mesto u ulogu imaju u svemu ovome stari zanati. Zato se pitamo gde je mesto i uloga starih zanata u razvoju naše privrede?

Postoje široke mogućnosti za zanatstvo kroz razne oblike angažovanja u proizvodnji:

- kao što su kooperantski odnosi sa velikim privrednim sistemima;
- uključivanje zanatskih proizvoda u turističku ponudu i druge brojne mogućnosti.

Ja bih se u svom izlaganju malo više posvetio mestom i ulogom starih zanata u turističkoj privredi.

Poznato je, da se zanatstvo bavi izradom raznih rukotvorina ručne izrade. Ove rukotvorine imaju sve češće obeležje izvanredne kreativnosti. Ove rukotvorine mogu da privuku pažnju turista.

Kod nas postoje veoma poznate zanatlije koji godinama upotpunjuju turističku ponudu sa veoma prepoznatljivim proizvodima koji su dobili obeležje nacionalnih suvenira i proizvoda sa geografskim poreklom.

Ovo ukazuje da mi možemo da dalje nastupamo u ovom pravcu i proširujemo asortiman ponude. Ja bih naveo samo nekoliko primera:

- izrada suvenira od drveta u pojedinačnoj izradi ili u zbirnom prikazu, kao što su drvene posude, alatke, nameštaj, nanule, muzički instrumenti;
- izrada suvenira od metala ili lima, kao što su: amblemi, grbovi, makete spomenika i spomeničkih obeležja, i druga heraldička obeležja ili izrada ,
- izrada rukotvorina tkanjem, štrikanjem, vezenjem, heklanjem;
- izrada suvenira koji simbolizuju odeću, obuću i dr.

Da ne nabrajam dalje, poznato je da danas u turističkoj ponudi imao veoma uspešne zanatske rukotvorine koje su nacionalni geografski beleg.

Međutim, i pored svih raspoloživih resursa, svedoci smo da ipak ide teško, ne samo u ovo doba globalne krize, već je to bilo i ranije.



Slika 2: Kuća starih zanata – nekad „fabrika“ drvenih podpetnica sa izvoznim mogućnostima

Nešto treba preduzeti kako bi se krenulo dalje. Možda bi moglo da se krene u sledećem pravcu:

1 - pronaći nove oblike organizovanja zanatstva u cilju dopune ili proširenja turističke ponude;

2 - zatražiti od državnih organa određene stimulatívne mere koje bi zanatstvu omogućile brži razvoj, kao što su: oslobađanje zanatske delatnosti od poreskih obaveza;

3 - formiranje fondova za podsticaj razvoja zanatstva;

4 - izboriti za povoljne kredite kod poslovnih banaka, ili povećati iznos sufinansiranog dela Fonda za razvoj zanatske delatnosti u bankarskim kreditima;

5 - da se iznađe formula za povećan obim sufinansiranja namenskih kredita za razvoj zanatstva, finansiranje reklamnog materijala, nastupa na turističkim smotrama, priredbama i sajmovima;

6 - novi tržišni uslovi zahtevaju nove oblike organizovanja onih subjekata koji se bave privređivanjem kroz obavljanje zanatske delatnosti, nastupa na domaćem i lokalnom tržištu i dr.

3. ZAKLJUČAK

Sve ovo ukazuje da zanatstvo, i u sklopu njega stari zanati mogu naći svoje mesto na tržištu kroz jedan organizovan i osmišljen nastup. Zbog toga moraćemo sa više upornosti da istrajemo u zahtevima da zanatstvo ne bude subjekt oporezivanja, već subjekt privređivanja. Zanatstvo je u prošlosti predstavljalo embrion razvoja velikih industrijskih sistema, a u današnje vreme može značajno doprineti podršci dobrog njihovog dobrog funkcionisanja. Zato je potrebno, pre svega, zaustaviti izumiranje zanatstva u Srbiji i učiniti nove podsticaje za njegov opstanak i dalji razvoj.

4. LITERATURA

- [1] Miroslav Jevremović, Tehničko obrazovanje u tradíciji zanatstva Srbije, Konferencija TOS 06, Tehnički fakultet, Čačak, 2006.
- [2] Milan Matijević: Kraljevački esnaf, Istorijski arhiv Kraljevo, 1995.
- [3] Regionalna privredna komora Kraljevo: Materijal za sednicu Odbora za ugostiteljstvo i turizam 25.marta 2009.
- [4] Privredna komora Srbije: Odbor za turizam, materijal za sednicu 12. aprila 2008.



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 371.132

Stručni rad

TIMSKI RAD I OBRADA PODATAKA U ŠKOLAMA U PROCESU SAMOVREDNOVANJA

Rada Karanac¹, Željko Papić²

Rezime: *Savremena i dinamična škola, sopstvenim strateškim planiranjem razvoja, kontinuiranim profesionalnim razvojem nastavnika, „proizvodi“ kompetentnog učenika i u potpunosti odgovara zahtevima društvene zajednice. Kvalitetan razvoj škole, unapređenje slabosti i održivost jakih strana se postiže procesom samovrednovanja, koji pruža objektivnu analizu stanja u školi u svim segmentima obrazovno-vaspitnog rada, kroz participaciju socijalnih partnera. Na uzorku od 25 škola Moravičkog okruga (Školska uprava Čačak) su analizirani sastavi timova za samovrednovanje, način rada, obrada podataka, kao i saradnja sa ostalim timovima i stručnim aktivima u školi. Kroz predloženu proceduru rada timova ukazujemo na složenost procesa samovrednovanja koji se odvija kroz više faza i aktivnosti i koji predstavlja osnovu za izradu razvojnog plana škole.*

Ključne reči: *Samovrednovanje, timovi, školsko razvojno planiranje, profesionalni razvoj nastavnika.*

TEAM WORK AND DATA PROCESSING IN SCHOOLS IN THE PROCESS OF SELF-EVALUATION

Summary: *Modern and dynamic school with own strategic development planning, continuing professional development of teachers 'makes' competent students, and fully meets the requirements of the community. A good school development, improvement of the weaknesses and sustainability of the strong side is achieved by the process of self - evaluation, provides an objective analysis of the situation at the school in all segments of the educational work, through the participation social partners. The sample of 25 school Morava district (School administration Cacak) were analyzed for composition of the teams, profile, data processing and cooperation with other teams and professional active in school. Through the proposed procedure of teams we indicate the complexity of the process of self-evaluation that is conducted through several phases and activities and that is the basis for making the school development plan.*

Key words: *Self-evaluation, teams, school development planning, professional development of teachers.*

¹ Rada Karanac, savetnik za razvojno planiranje Školska uprava Čačak, Cara Dušana bb, Čačak, e-mail: rada.k@eunet.rs

² Dr Željko M. Papić, direktor, Regionalni centar za profesionalnih razvoj zaposlenih u obrazovanju Čačak, Cara Dušana bb, Čačak, e-mail: office@rc-cacak.rs

1. UVOD

Samovrednovanje se koristi kao unutrašnji mehanizam za unapređivanje kvaliteta obrazovanja u većini evropskih država. Prema Stalkeru (*Stalker*, 2002), osiguranje kvaliteta podrazumeva različite aktivnosti koje škola može i treba da preduzme kao deo sopstvene samoevaluacije profesionalnih, obrazovnih i upravljačkih zadataka, koje koriste u cilju pružanja efektivnog obrazovanja za učenike i koje mogu da se preduzmu i kao deo eksterne evaluacije. Prema Donaldsonu (*Donaldson*, 2009): „Preporuka EU je da zemlje članice treba da razvijaju kulturu ocenjivanja. Treba da razvijaju politike za ceo kontinuum doživotnog učenja, koje u potpunosti uzimaju u obzir kombinaciju efikasnosti i ravnopravnosti i dugoročnost“.³

U Republici Srbiji do 2003.god. nije postojala institucija koja je pratila i vrednovala kvalitet obrazovanja. Jedina aktivnost praćenja i evaluacije je bilo nastavničko ocenjivanje učenika (*Havelka i dr.*, 2002). Nastavnici su razmišljajući kako da unaprede svoj rad, bili u procesu samoprocene (samoevaluacije). Koristeći raspoloživa znanja procenjivali su neke svoje aktivnosti i postignute rezultate, koje nisu izvodili u skladu sa poznatim procedurama i kriterijumima. Izmenama i dopunama Zakona o osnovana sistema obrazovanja i vaspitanja („*Sl. Glasnik RS*“, br. 62/03 i 64/03), uspostavljene su osnove sistema obezbeđivanja kvaliteta u obrazovanju. Od tada je započeo rad na procesu samovrednovanja, kroz izradu razvojnih dokumenata. U okviru reforme obrazovanja u periodu od 2002. do 2005. god. na nacionalnom nivou su se razvijale aktivnosti u vezi sa izradom mreža indikatora kvaliteta svih pedagoški relevantnih aspekata rada škola sistematizovanih prema ključnim oblastima (*Radulović, Dimitrijević i dr.*, 2007).

Dokument koji sadrži predloge ovih oslonaca je objavljen 2003. god. pod nazivom «Škola po meri dece», a 2004. god. izrađen je dokument „Priprema škola za samovrednovanje“, koji je pružao osnovne smernice za razvoj samovrednovanja. Proces samovrednovanja je počeo da se implementira u obrazovni sistem Republike Srbije od školske 2005/2006. godine, tek posle objavljivanja i predstavljanja Priručnika o samovrednovanju i vrednovanju rada škole 2005. godine, a Pravilnik o stručno-pedagoškom nadzoru „*Sl. Glasnik RS*“, br. 19/2007, prvi put uređuje merila za vrednovanje kvaliteta rada škola. Priručnik definiše sedam ključnih oblasti samovrednovanja (*Školski program i Godišnji program rada; Nastava i učenje, Postignuća učenika; Podrška učenicima; Etos; Resursi i Rukovođenje, organizacija i obezbeđivanje kvaliteta*) i sadrži praktična uputstva za realizaciju procesa kroz navođenje pokazatelja, nivoa ostvarenosti i predloga instrumenata. Osiguranje kvaliteta rada ustanova je zakonski utemeljeno u obrazovni sistem 2009.g. (Zakono o osnovama sistema obrazovanja i vaspitanja „*Sl. glasnik RS*“ 72/09). Osiguranje kvaliteta obrazovanja u Republici Srbiji možemo posmatrati na nivou sistema, kada se ono odnosi na efektnost i efikasnost obrazovnog sistema radi dobiti društva u celini i na nivou ustanove, kada se odnosi na aktivnosti koje doprinose kvalitetu rada ustanove radi dobiti neposrednih korisnika (*Čaprić*, 2009).

³ Graham Donaldson (2009., 12. jun): Ocenjivanje škola i unapređenje škola u Evropi. Predavanje održano u Klubu narodnih poslanika u Beogradu.

2. SAMOVREDNOVANJE RADA ŠKOLA

Samovrednovanje je postupak kojim škola procenjuje sopstveni rad i sopstvenu praksu, omogućava jasno prepoznavanje snaga škole i područja za poboljšanje i vodi ka planiranju mera za unapređivanje. Škole vrednuju i ocenjuju kvalitet rada onoga što same pružaju. Prepoznaju specifičnosti, definišu vrednosti, razrađuju strategiju kroz definisanje kratkoročnih i dugoročnih ciljeva, određuju vremensku dinamiku, nosioce aktivnosti i sačinjavaju plan evaluacije i postavljaju okvir za definisanje svojih razvojnih planova za period od tri do pet godina. Procesom samovrednovanja, škole uključuje ne samo zaposlene i učenike, već i roditelje i predstavnike lokalne zajednice. Na ovakav način se povećava participacija socijalnih partnera u radu i životu škole (Karanac, Papić, 2009).

Proces samovrednovanja pokazuje da li su i koliko aktivnosti koje se u školi preduzimaju efikasne. Pristup samovrednovanja podrazumeva da škola mora i može sama najbolje da odgovori na pitanja (Bojanić i dr., 2005):

- koliko je dobra naša škola?
- kako to znamo?
- šta treba da učinimo da bude još bolja?

Da bi se odgovorilo na ova pitanja škola mora da pokrene niz aktivnosti, koje se prvenstveno odnose na snimanje - analizu postojećeg stanja, na osnovu koga se saznaje šta je dobro urađeno u školi, a šta nije i kako ubuduće biti uspešniji u tome, razrađuje se strategija za ostvarivanje određenih ciljeva. Samovrednovanje obuhvata sve obrazovno-vaspitne procese i podrazumeva primenu tri pristupa evaluacije (Bjekić, Papić, 2005):

- dijagnostički pristup – utvrđuje (ne)postojanje, sposobnosti i spremnosti članova aktiva/tima. Koristi se najčešće na početku bilo kog procesa;
- formativna evaluacija - predstavlja povratnu informaciju svih aktera života i rada škole. Prepoznaje situacije i greške, da bi se na osnovu nje i otklonile, a u cilju unapređenja procesa;
- sumativna evaluacija - radi se na kraju procesa, vrednuju se i ocenjuju efekti, rezultati nakon što je određeni proces završen

Proces samovrednovanja u školama, sprovode timovi za samovrednovanje, koje imenuju direktori škola. Timovi donose plan samovrednovanja, proceduru rada i sarađuju sa ostalim timovima i aktivima u školi. U cilju povezivanja svih procesa u školi i strateškog planiranja, timovi za samovrednovanje nužno ostvaruje najveću saradnju sa timom za zaštitu učenika od nasilja i stručnim aktivom za razvojno planiranje.

U zavisnosti od cilja praćenja, timovi za samovrednovanje mogu da izaberu ključnu oblast, područja vrednovanja ili pokazatelje koji će biti predmet samovrednovanja u određenom periodu. Školski timovi u procesu samovrednovanja primenjuju različite vrste tehnika za prikupljanje podataka i u skladu sa njima koriste razne vrste instrumenata date u Priručniku ili ih mogu samostalno izrađivati. Potrebno je obezbediti dokaze na osnovu analize podataka, mišljenja socijalnih partnera, pregledom dokumentacije i resursa, neposrednim posmatranjem rada u praksi.

Nakon obrade dobijenih podataka timovi definišu izveštaje koji sadrže analizu dobijenih podataka, primere dobre prakse i predloge mera za unapređenje i poboljšanje kvaliteta rada. Na osnovu izveštaja, određuje se nivo ostvarenosti (od 1 do 4) za područje vrednovanja. Akcionim planovima se određuju ciljevi za održivost i unapređenje rada i predstavljaju

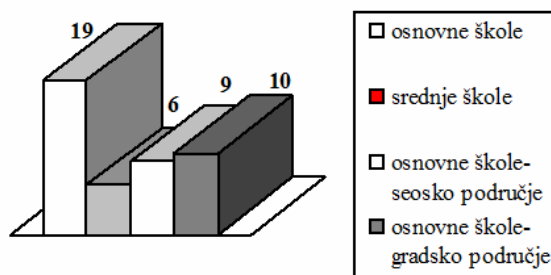
osnov za izradu školskih razvojnih planova. Razvojni planovi škola pružaju jasnu sliku škole, poželjno stanje u budućnosti (vizija), razrađen plan aktivnosti (ciljevi, zadaci, aktivnosti) kroz definisane metode i postupke ostvarivanja ciljeva. Praćenje realizacije ostvarivanja razvojnog plana je olakšana definisanim kriterijumi evaluacije, instrumentima vrednovanja, vremenskim rokovima i nosiocima aktivnosti. U skladu sa razvojnim planom škole, donosi se godišnji plan rada, kojim se utvrđuju prioriteta razvoja za tekuću školsku godinu.

3. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA I STRUKTURA UZORKA

Proces samovrednovanja i školsko razvojno planiranje predstavljaju neraskidivu vezu i dovode do kontinuiranog unapređenja rada škole. Svi procesi u školi zahtevaju uspostavljanje timskog rada, međusobnu saradnju timova i saradnju i podršku svih socijalnih partnera. Samovrednovanje predstavlja proces koji se zbog složenosti odvija kroz više faza i aktivnosti. Imajući u vidu ove aspekte, u radu je analiziran timski rad, procedura rada u timu i način obrade i prikazivanja dobijenih podataka.

Škola je ekspertska organizacija sa vrlo visokim stepenom fleksibilnosti. Inovacije zahtevaju izuzetan stepen unutrašnje organizacije, kompetentne nastavnike - reflektivne praktičare (Schon, 1987) i direktore menadžere. Implementacija samovrednovanja i školskog razvojnog planiranja u obrazovno-vaspitni sistem predstavlja promenu u načinu organizacije rada škola koja podrazumeva neophodnost unapređenja sistema menadžmenta, pre svega u organizacionim i procesnom smislu (Selaković, Papić, 2009).

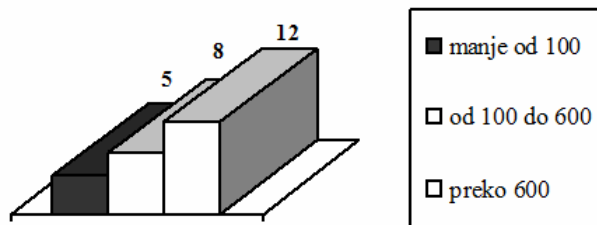
Za potrebe istraživanja, opredelili smo se za slučajni sistematski uzorak od dvadeset pet škola na području Školske uprave u Čačku.



Grafikon 1. Struktura ispitivanih škola po prostornoj zastupljenosti

Grafikon 1. prikazuje zastupljenost škola uzorkom za istraživanje, u odnosu na prostornu rasprostranjenost. Istraživanjem su obuhvaćene osnovne škole u seoskim i gradskim sredinama i srednje škole: 19 osnovnih škola (76% od ukupnog uzorka), i 6 srednjih škola (34% od ukupnog uzorka). 9 osnovnih škola (36% od ukupnog uzorka), su seoske škole, a 10 osnovnih škola (40%) su gradske škole. Sve srednje škole iz uzorka su gradske škole.

Vođeno je računa da u uzorku budu zastupljene škole sa različitim brojem učenika, tzv. „male“, „srednje“ i „velike“ škole. Najveći broj škola iz uzorka (48%), su škole koje imaju preko 600 učenika. Najbitnija razlika između škola sa različitim brojem učenika, u procesu samovrednovanja, je u organizaciji rada timova i aktiva.



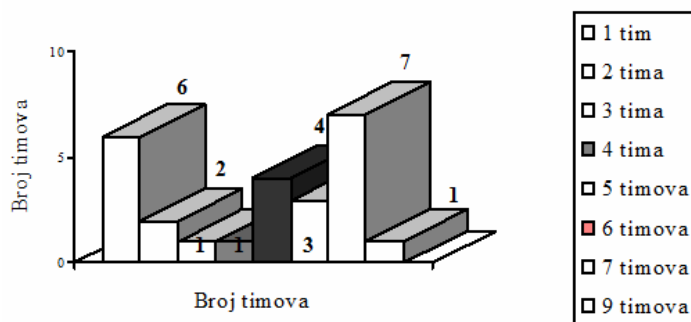
Grafikon 2. Struktura škola po broju učenika

Anketiranjem direktora, članova timova za samovrednovanje, timova za zaštitu učenika od nasilja i stručnih aktiva za razvojno planiranje prikupljeni su podaci o formiranju, funkcionisanju i saradnji timova i aktiva. Dobijeni rezultati su analizirani sumarno i komparativno, u okviru uzorka, a prikazani su i objašnjeni grafičkom i deskriptivnom metodom.

Na osnovu izveštaja i razgovora sa koordinatorima timova, aktiva i stručnim saradnicima, prikupljeni su podaci o načinu obrade i prikazivanja podataka dobijenih tokom samovrednovanja. Podaci su objašnjeni deskriptivnom metodom.

4. REZULTATI I DISKUSIJA

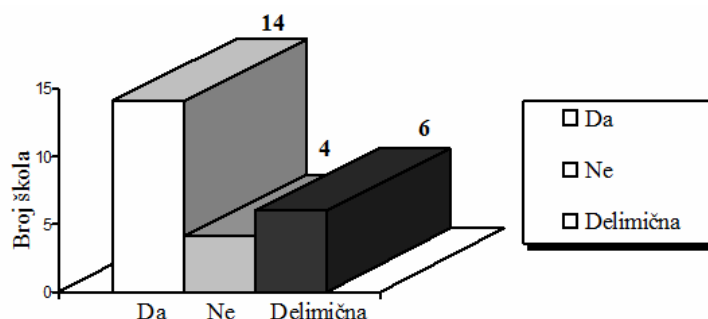
U cilju bolje organizovanosti rada škole, direktor obrazuje timove za ostvarivanje određenih aktivnosti ili realizacije projekta. Zakonom o osnovama sistema obrazovanja i vaspitanja je definisano da timove mogu da čine predstavnici zaposlenih, roditelja, jedinice lokalne samouprave, odnosno stručnjaka za pojedina pitanja. Participacija i aktivno učešće učenika u procesima samovrednovanja i školskog razvojnog planiranja je neophodna. Najveću participaciju učenici ostvaruju u procesu razvojnog planiranja i primeni protokola za zaštitu učenika od nasilja. Timovi na ovakav način razvijaju međusobno poverenje i stvaraju klimu koja je podsticajna za život i rad u školi. Preuzimajući inicijativu i odgovornost za razvoj škole i uključivanjem svih socijalnih partnera u rad, škole organizuju sopstveni INSET, koji predstavlja nadgradnju inicijalnog obrazovanja, u okviru koga se ostvaruje kontinuirani profesionalni razvoj zaposlenih (Alibabić, 2006).



Grafikon 3. Broj timova za samovrednovanje u školama

Grafikon 3. pokazuje broj timova za samovrednovanje koji su formirani u školama. Najveći broj škola iz uzorka (28%), ima 7 timova za samovrednovanje, tako da je svaki tim zadužen

za po jednu ključnu oblast. Jedna škola (4% od uzorka), je formirala devet timova. Po dva tima su zadužena za samovrednovanje ključnih oblasti *Nastava i učenje* i *Postignuća učenika* i formirani su u školama koje imaju preko 600 učenika, zbog efikasnijeg i kvalitetnijeg načina rada. Jedna škola iz uzorka je u cilju unapređenja rada i razvoja škole i bolje saradnje timova i aktiva, formirala timove za samovrednovanje čiji su koordinatori članovi stručnog aktiva za razvojno planiranje i tima za zaštitu učenika od nasilja. Na ovakav način je uspostavljena veza između svih procesa u školi, kao i horizontalno učenje (učenje jedni od drugih). Poboljšana je saradnja članova timova i aktiva i unapređena informisanost svih socijalnih partnera. Evidentno je da su škole sa malim brojem učenika (ispod 100), formirale jedan ili dva tima, jer je i broj nastavnika manji, tako da su svi zaposleni angažovani u određenim timovima ili aktivima.



Grafikon 4. Saradnja između timova i aktiva

Grafikon 4. ukazuje na međusobnu saradnju između timova za samovrednovanje, tima za zaštitu učenika od nasilja i stručnog aktiva za razvojno planiranje. Najveći broj škola iz uzorka (56%), navodi da timovi i aktivni ostvaruju međusobnu saradnju. Saradnja se ogleda kroz zajedničke sastanke i diskusije oko procedura rada, dobijenih podataka, izrade akcionih planova i načina integrisanja u školski razvojni plan. 24% škola iz uzorka, navodi da je saradnja između timova i aktiva u školi delimična, što podrazumeva da timovi zajednički rade samo u trenutku kada je potrebno akcioni plan integrisati u razvojni plan škole. U 20% škola do sada nije ostvarena zajednička saradnja timova i aktiva.

U cilju kvalitetnijeg strateškog planiranja predlažemo uspostavljanje procedura rada timova, koja obuhvata sve korake koje timovi i aktivni treba zajedničkom saradnjom da ostvaruju: izrada planova rada timova i aktiva ; prikupljanje, obrada i analiza podataka; izrada izveštaja; zajednički sastanak koordinatora timova; definisanje akcionih planova i izveštavanje svih socijalnih partnera.

Obrada, analiza i prezentovanje dobijenih podataka predstavlja „najvidljiviji“ deo za sve učesnike procesa samovrednovanja. Za obradu podataka školski timovi koriste statističke metode za koje poseduju odgovarajuća znanja. Škole iz uzorka najčešće koriste Excel za obradu podataka, manji broj škola koristi SPSS 10-14, a za pojedine ključne oblasti (*Postignuća učenika*), koriste interne računarske programe napravljene za potrebe ovog istraživanja kao i model školske evidencije postignuća učenika na takmičenjima.

Prikazivanje podataka se najčešće vrši tabelarno, brojčano, grafički i statističkim merama. Uz navedene modele prikazivanja podataka gotovo uvek, škole koriste i tekstualno (deskriptivno) objašnjenje. Od grafičkih modele škole koriste bar dijagram, stereogram i

kružni dijagram, urađen u Excel- u. Grafička metoda prikazivanja podataka je najzastupljenija, jer se informacije prikazuju na atraktivan, zanimljiv i efikasan način. Takođe, informacije prikazane grafički su pregledne i lako shvatljive.

Procesi školskog razvojnog planiranja i samovrednovanja rada škole, zahtevaju veliko ulaganje, trud, angažovanje, sposobnosti i znanja svih učesnika obrazovnog – vaspitno procesa.

5. ZAKLJUČAK

Samovrednovanje škole je proces sistematskog i trajnog praćenja, analiziranja i preispitivanja vlastite prakse sa ciljem unapređivanja rada škole.

Timski rad je osnova za implementaciju svih proces u školama, jer samo na takav način škole postaju odgovorne za sopstveni razvoj.

Istraživanje je pokazalo da je međusobna saradnja timova za samovrednovanje, timova za zaštitu učenika od nasilja i stručnog aktiva za razvojno planiranje, neophodna za izradu školskog razvojnog plana i osiguranja kvaliteta rada u školama. Brojnost timova u školama ukazuje na participaciju svih zaposlenih, na bitnost i složenost procesa samovrednovanja. Efikasnije i kvalitetnije se realizuju sve aktivnosti koje su predviđene prilikom samovrednovanja rada u škole.

6. LITERATURA

- [1] Alibabić, Š.: Upravljanje profesionalnim razvojem nastavnika, Inovacije u nastavi br.2, Beograd: Učiteljski fakultet, 2006.
- [2] Bojanić, M., Bukinac, B., Vasić, J. i sar.: Priručnik za samovrednovanje i vrednovanje rada škole, Ministarstvo prosvete Republika Srbija, Beograd, 2005.
- [3] Bežinović, P.: Priručnik za samovrednovanje škola, Institut za društvena istraživanja u Zagrebu – Centar za istraživanje i razvoj obrazovanja, Zagreb, 2007.
- [4] Bjekić, D., Papić, Ž.: Ocenjivanje - Priručnik za ocenjivanje u srednjem stručnom obrazovanju, sajt posećen 30. marta 2010. godine na <http://www.vetserbia.edu.rs/Zbirka%20doc/Ocenjivanje.pdf/>, 2005.
- [5] Karanac, R., Papić, Ž., Beodranski, D.: Strateško planiranje razvoja škola (samovrednovanje rada škole; program zaštite učenika od nasilja; školsko razvojno planiranje, Regionalni centar za profesionalni razvoj zaposlenih u obrazovanju, Čačak, 2009.
- [6] Ministarstvo prosvete i sporta Republike Srbije: Kvalitetno obrazovanje za sve-put ka razvijenom društvu, Beograd, 2004.
- [7] Radulović V, Dimitrijević, Z., Simić, LJ.: Program stručnog usavršavanja „Samovrednovanje u funkciji razvoja škola/ustanova“, Zavod za vrednovanje kvaliteta obrazovanja i vaspitanja Republika Srbija, Beograd, 2007.
- [8] Selaković, M., Papić, Ž.: Oblikovanje obrazovne ponude srednjih stručnih škola kroz primenu koncepta upravljanja znanjem, Zbornik radova, Split, Fakultet za menadžment, Novi Sad, 2009.



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 371:005

Stručni rad

UPRAVLJANJE PROCESIMA VASPITANJA I OBRAZOVANJA

Snežana Vuković¹

Rezime: Glavni zadatak upravljanja obrazovanjem je da odredi koliko se može uticati na razvoj i funkcionisanje ličnosti. Pojam autonomije ličnosti podrazumeva da je dinamski sistem optimalno izolovan, optimalno otvoren i optimalno zatvoren. Modernizacija nastavnih sadržaja podrazumeva pronalaženje tehnologije upravljanja nastavnim procesom kako bi učenici stekli savršenije navike, sposobnosti i veštine. Jedno od najvećih ograničenja školskog napredovanja je nedostatak razumevanja škole kao organizacije. Organizacije možemo posmatrati iz različitih perspektiva. Školski menadžment nisu samo uloge (administrativna, funkcija unapređenja obrazovanja, socijalna) već niz funkcionalnih oblasti u kojima individua ima prirodne predispozicije i potencijale za razvoj. Menadžment podrazumeva timski rad i podelu uloga.

Ključne reči: Obrazovanje, ciljevi, upravljanje, menadžment

MANAGEMENT OF THE UPBRINGING AND EDUCATION PROCESSES

Summary: The main task of the education management is to determine to which degree personality development and functioning can be affected. The term personality autonomy implies that the dynamic/dynamo system is optimally isolated, optimally open, and optimally closed. Updating of teaching materials implies application of technologies for managing teaching process so that the students could gain better habits, abilities and skills. One of the most common impediments to the education progress is the lack of understanding shown by school as an organization. The organisation can be viewed from different aspects. School management does not only imply roles (administrative, function of education progress, social), but an array of functional areas in which an individual possesses inborn inclination and potentials for further development. Management implies team work and allocation of roles.

Ključne reči: Education, aims, management

¹ Mr Snežana Vuković, Načelnik Odeljenja za strategiju i razvoj obrazovanja, Ministarstvo prosvete RS, Nemanjina 22-26, Beograd, E-mail: snezana.vukovic@mp.gov.rs

1. UVOD

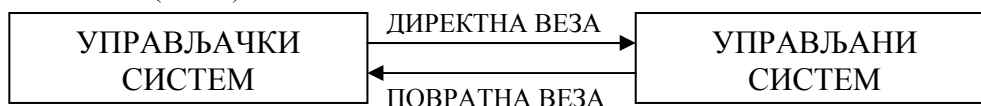
Kada se utvrđuju ciljevi i zadaci u vaspitanju i obrazovanju postavljaju se pitanja: šta su ciljevi, kakva je njihova funkcija, ko određuje šta sadrže, itd. Ciljevi ukazuju na **ono što obrazovanjem želimo da postignemo** i što smatramo poželjnim u vaspitanju i obrazovanju učenika. Ciljevi i zadaci moraju biti u skladu sa društvenim vrednostima, ali u skladu i sa mogućnostima i uzrastom učenika, sa njihovim potrebama i interesovanjima, koji se iskazuju u kognitivnom, afektivnom i fizičkom domenu. Postavljaju se pitanja: šta je zajedničko za sve učenike, a šta je to što se menja, individualizuje i personalizuje?

Zajednički za sve učenike je **opšti cilj vaspitanja**, koji podrazumeva podučavanje onim oblicima ponašanja, načina, mišljenja i delovanja koji imaju vrednosti za naše društvo. Ako su dobro definisani oni određuju i šta se nastavnim programima može postići, tj. kakvi su ishodi.

Savremene tendencije u obrazovanju i vaspitanju određuju da će ideal nastave u budućnosti biti potpuno idealizovano učenje koje će svakom učeniku obezbediti ono što je nekada bila povlastica malog broja privilegovanih. U idiografski modelovanoj programiranoj nastavi, koju predstavlja učenje putem kompjutera, teži se autentičnoj individualizaciji nastave. K. Voskresenski (1996) navodi da su efekti ovakve nastave veliki i da predstavljaju individualno, ubrzano napredovanje, mogućnosti predviđanja ishoda učenja i nastave i povećanje obrazovnih efekata nastave u celini.

Termin "**kibernetika**", koji se često upotrebljava, predstavlja nauku koju su mnogi autori različito definisali, ali se smatra da kibernetika podrazumeva izučavanje dinamičkih sistema koji se mogu upravljati ili regulisati pomoću informacija. Ovde kibernetiku posmatramo u kontekstu procesa u obrazovanju.

Veliki broj definicija kojima se kibernetika objašnjava govori u prilog njene primenljivosti u mnogim drugim naukama. Zajedničko za sve definicije je da određuju da se kibernetika bavi sistemima, a da se upravljanje kao proces realizuje u sistemima pomoću komunikacija kao procesom i informacijama kao obeležjem tih procesa. Rešavanje problema upravljanja sistemima zahtevalo je uvođenje metoda instrumenata koji se mogu obuhvatiti sledećim odrednicama (slika 1):



Slika 1.

Mogućnost izbora između više upravljačkih akcija je osnovni uslov **upravljanja**, a u jednostavnijim zadacima sprovodi ga čovek sam, dok je za složenije potrebno korišćenje kompjutera. Zadatak upravljanja je usmereno vođenje fizičkih objekata i organizacija što pretpostavlja postojanje cilja. Cilj zavisi od činjenice da li su sistemi upravljivi ili neupravljivi (Nadrljanski, 2000).

Ciljevi upravljanja predstavljaju ciljeve upravljačkog podsistema, a upravljački podsistem je zadužen za proizvodnju upravljačkih akcija.

Rešavanje upravljačkih zadataka moguće je sa stanovišta determinističkog i heurističkog upravljanja.

Determinističko upravljanje razvija metode za svako konkretno upravljanje i njime se na osnovu matematičkog modela kvantitativno izražavaju upravljačke akcije sistema.

Heurističko upravljanje uvodi aproksimacije, dopunske uslove i pravila koja pojednostavljaju upravljački zadatak. Ovakvo upravljanje ima svoju primenu u sistemu obrazovanja.

Ukoliko se za ostvarenje upravljačkih akcija ne koriste podaci o vrednostima upravljanih veličina, takav sistem nazivamo otvorenim sistemom upravljanja.

Zatvorenim sistemom smatramo onaj sistem kod koga se upravljane akcije formiraju na osnovu podataka o ostvarenim vrednostima upravljanih veličina u toku procesa upravljanja. Ovakav sistem ima, osim direktne, i povratnu granu koju smatramo povratnom spregom. Povratna sprega povezuje izlaz iz sistema i upravljački podsistem, a podaci koji se prenose povratnom vezom mogu imati pozitivno ili negativno dejstvo. Pozitivna povratna sprega povećava uticaj ulaznog dejstva na izlaznu veličinu upravljanog podsistema. Negativna povratna sprega u sistemu sa upravljanjem smanjuje uticaj ulaznog dejstva na izlaznu veličinu upravljanog podsistema.

U izučavanju dinamike ličnosti veoma je važno uvođenje tri dinamska pojma. Prvog, koji se odnosi na unutrašnju dinamiku sistema i obuhvata podsistemska dinamiku ličnosti i aktivnost elemenata. Drugog pojma, koji se odnosi na dinamiku odnosa ličnosti sa spoljašnjim svetom i trećeg koji se odnosi na kretanje celokupnog sistema ličnosti. Dva bitna aspekta kibernetike, koji su bili predmet prethodnih razmatranja, učenje o kontroli i učenje o upravljanju su veoma važni za tumačenje dinamike ličnosti. Ovakva razmatranja priznaje i BIM model ličnosti (Beogradski integrativni model), koji predstavlja asimilaciju transakcione analize, psihoanalize i komunikacionih modela ličnosti. Poznavanje i korišćenje ideje o samokontroli omogućava ličnosti kao specifično organizovanom sistemu da opstane kao takav, uz prilagođavanje sredini u kojoj funkcioniše. O upravljanju u psihologiji se vrlo retko i dvosmisleno piše, o povratnoj pozitivnoj i negativnoj sprezi još manje, a one su veoma bitne za razumevanje ličnosti i psihoterapijski proces. Teorija sistema, kako navodi Mandić (1990) podrazumeva da je "kretanje celokupnog dinamskog sistema neophodan uslov njegovog optimalnog funkcionisanja".

Osnovna karakteristika dinamskog sistema je njegova celovitost. Bez obzira koliko je rascepan i haotičan, sistem ličnosti uvek predstavlja neku celinu. Prema ovoj teoriji postoji relativna nestalnost odnosa među elementima i mogućnost različite uređenosti unutar dinamskog sistema.

U mnogim komunikacionim modelima ličnosti nužan je izvestan stepen otvorenosti ili zatvorenosti prema okolini. U otvorenim komunikacionim modelima sistem ličnosti zavisi od informacije i njene razmene između karakteristične dinamske strukture i okoline. Potreban je i izvestan stepen zatvorenosti da bi sistem postigao celovitost, različitost i identitet. O otvorenosti i zatvorenosti živih dinamskih sistema može se govoriti samo u relativnim pojmovima. Ovu dilemu razrešava pojam autonomije ličnosti, koji podrazumeva da je dinamski sistem optimalno izolovan, optimalno otvoren i optimalno zatvoren, te da je postigao takav stepen i vrstu samoorganizacije u odnosu na unutrašnje i spoljašnje uslove da funkcioniše na nivou usavršavanja progressa svog opstanka.

Pošto otvorenost i zatvorenost sistema određuju sudbinu različitih dinamskih ravnoteža, autonomija utiče na to da neke promene postaju reverzibilne u vremenu. Autonomija

ličnosti ne označava totalnu nezavisnost od njene interpersonalne okoline. Razvojno gledano, posle faze infantilne simbiotske zavisnosti prolazimo kroz fazu pubertetske pseudonezavisnosti, da bismo zatim došli u fazu zrele međuzavisnosti sa nekim ljudima iz svoje okoline. U tim različitim fazama razvoja izolovanost, otvorenost i uređenost sistema se menjaju. Sposobnost preživljavanja sistema ličnosti, njegove stabilnosti, uravnoteženosti i optimalnosti njegovog funkcionisanja, a posebno njegova adaptacija zavise od upravljajućih, korektivnih procesa koji su ličnosti na raspolaganju. Jedan od tih procesa je proces vaspitanja i obrazovanja, koji veoma široko i duboko utiče na razvoj i funkcionisanje ličnosti. Jedan od glavnih zadataka upravljanja obrazovanjem je da odredi kako i koliko se na taj proces može uticati.

2. NASTAVA KAO UPRAVLJIV PROCES

Novi ciljevi vaspitanja su: priprema za život, postizanje stručnosti, podsticanje radoznalosti, inicijative, kreativnosti, fleksibilnosti, rizika, individualnog razvoja, učenje timskom radu, tolerantnosti, koegzistenciji, humanosti, itd. Dok je tradicionalno obrazovanje inertno na promene i trajno u konfliktu sa okruženjem, radikalne izmene postojećeg stanja nisu moguće bez primene nove obrazovne tehnologije. Stručnjaci su predviđali da će dinamika promena akcelerirati i da će se do 2000. godine napustiti stari modeli obrazovanja i evolutivnim putem razvijati novi modeli. Promene su tekle neravnomerno i u mnogim oblastima obrazovanja još uvek se nalazimo na nivou osrednjosti i obrazovne konfekcije.

Protivrečnosti između onoga što učenici mogu da nauče u školi i onoga što su dužni da nauče još su prisutne i posledica su veoma velikog broja informacija dostupnog usled ulaska u informatičko društvo, koje predstavljaju sve veći obim znanja koje učenik treba da savlada. Ovakve prepreke mogu da se smanje prestrukturiranjem nastavnih sadržaja ili modernizacijom nastavnih sadržaja.

Modernizacija nastavnih sadržaja podrazumeva pronalaženje tehnologije upravljanja nastavnim procesom kako bi učenici stekli savršenije navike, sposobnosti i veštine. Nastava kao upravljiv proces ima svoje specifičnosti ali se u njoj mogu prepoznati i mnogi elementi i procesi tipični za veliku klasu sistema.

Nastavnik predstavlja upravljački sistem, a učenik upravljani. Nastavnik ostvaruje određeni cilj, tj. ostvaruje upravljanje pomoću određenih informacija koje daje učenicima. Saopštavanjem informacija učenicima nastavnik izaziva kod njih željene procese koji će omogućiti postizanje postavljenog cilja. Delovanje na učenike se postiže programom upravljanja, dok i na nastavnike i na učenike deluje okolina. O rezultatima delovanja upravljačkog sistema sistem mora imati povratnu informaciju, koja predstavlja neprekidnu povratnu spregu.

Specifičnosti upravljanja nastavom se ogledaju "u tome što su u nastavi predmet upravljanja psihička delatnost i ponašanje učenika, koji imaju svoje specifične osobine i zakonomernosti, i drugo, upravljani sistem je i subjekt, sa sopstvenim karakteristikama. Sledeće, ciljevi koji stoje pred upravljačkim sistemom - nastavnikom su i ciljevi samog učenika" (Nadrljanski, 2000). Iz toga sledi da je upravljani sistem i autoupravljeni sistem sposoban za samoregulaciju.

Sposobnost za autoupravljanje predstavlja i najvažniji cilj upravljanja u nastavi jer kod učenika izaziva samostalnost kako bi sopstvenom aktivnošću stigao do postavljenog cilja.

Uslovi koji su potrebni za efikasan proces upravljanja nastavom su:

- ❑ Postojanje tačno definisanog cilja upravljačkog sistema
- ❑ Taj cilj predstavlja i cilj autoupravljanja upravljanog sistema
- ❑ Postojanje programa upravljanja
- ❑ Neophodno je da upravljački sistem ima operativnu informaciju o stanju, promenama i procesima koji se dešavaju u upravljanom sistemu
- ❑ Upravljački sistem mora da je sposoban za adaptaciju stanju i osobinama upravljanog sistema.

U tradicionalnoj nastavi nastavnik nije u mogućnosti da istovremeno prima, analizira i shvata informaciju od svakog učenika, da ostvaruje optimalna rešenja za svakog učenika, posebno kako bi istovremeno učio različite učenike na razne načine i da takođe obavlja nastavu različitim tempom. Zato je neophodno postojanje operativne povratne sprege i adaptacija upravljačkih aktivnosti stanju i osobinama upravljanog sistema, kao i uvođenje u učionicu računara koji bi sprovodili deo upravljačkih aktivnosti.

Teorijske osnove procesa učenja umnogome su podloga za stvaranje softvera u učenju. Kognitivna psihologija se bazira na teorijama Pijažea i Brunera i posmatra ontogenetski razvoj individue u razmeni procesa sa okolinom. Ovi procesi "akomodacije" i "asimilacije" predstavljaju prilagođavanje stečenih kognitivnih koncepata novim pragmatičnim uslovima i uključivanjem eksternih objekata i stanja u unutrašnje strukture individue modifikacijom postojećih kognitivnih struktura. Asimilacioni i akomodacioni procesi predstavljaju savladavanje poremećaja u susretu sa okolinom i stvaranje novih šema.

Iz kognitivne psihologije razvio se metod učenja putem otkrivanja gde su sazajni procesi orijentisani ka heuristici ljudskog otkrivanja gde se poštuje sloboda učenika koji učeći na kompjuteru (i sa kompjuterima) sam bira puteve i strategije u ophođenju sa programom. Ova vrsta učenja se provlači kroz sve vrste softvera za učenje potpomognuto kompjuterom, ali i za interaktivno učenje koje se odvija u „radionicama u nastavi“

Škola, u čijem je središtu ranije bila biblioteka, počinje da stvara uslove sveobuhvatnog sistema resursa za učenje i nastavu, a pruža joj se i mogućnost da se menja u pravcu "virtuelne škole", koja se oslobađa svih paradigmi učenja i podučavanja, koja može da zadovolji potrebe društva koje uči, osposobljava pojedinca za realno shvatanje i razumno prihvatanje promena, za stvaralačko delovanje i potčinjavanje promena ljudskim potrebama.

3. ŠKOLA KAO ORGANIZACIJA KOJOM SE UPRAVLJA

Znati kuda ste se uputili je jedna stvar, a znati kako tamo stići je druga stvar. Nije tako jednostavno znati kuda ste se uputili u svetu koji se veoma brzo menja. Nastavnici žele da znaju u kom će se pravcu kretati obrazovanje i šta uraditi da ono bude kvalitetnije. Kako učiniti da obrazovanje bude manje stresno, a rezultati mnogih istraživanja ukazuju da je stresno za sve njegove aktere

Jedno od najvećih ograničenja školskog napredovanja je nedostatak razumevanja škole kao organizacije. Organizacije možemo posmatrati iz različitih perspektiva:

1. Strukturalne perspektive dozvoljavaju pogled na organizacije kao racionalne sisteme, a podržavaju ga sledeće teorije: klasična organizaciona teorija, sistemska teorija, teorija slučaja i socijalno-tehnološka teorija.

- Klasična organizaciona teorija vodi poreklo od Maksa Vebera, nemačkog sociologa sa početka ovog veka, Tejlora, američkog inženjera i H. Fejola, francuskog industrijalca. Oni uvode mnoge principe koji dovode do veće produktivnosti. Između ostalog, to su hijerarhijska struktura, specijalizacija, struktura upravljanja, interpersonalni odnosi, mogućnosti poziva, orijentacija na ciljeve. Na primer, škola je formalna organizacija koja teži ciljevima. Rezultati se mere kroz postignuće učenika. Ali, u stvarnosti škola ima difuzne ciljeve koji su često u sukobu jedan sa drugim. Nastavnici su više zaokupljeni načinima i sredstvima, nego samim ciljevima. Koja vrsta pedagoških ciljeva se može najbolje realizovati u školama saglasno «klasičnim principima»? U godinama iza nas evropske zemlje su se pomerile od hijerarhijske kontrole, centralizacije i fragmentiranosti procesa učenja, pa klasična teorija deluje anahrono.
- Teorija otvorenog sistema pomera se iz statičnog u dinamičan opis organizacija. Kako je okruženje uvek u stanju kretanja, stalno ima uzimanja i davanja između nje i okruženja. Sistemski teoretičari smatraju celishodnijim proučavanje onoga što se trenutno dešava u organizaciji nego počinjanje sa formalnim ciljevima. Tada se posmatra njeno okruženje: input (ulaz), šta ona radi sa svojim resursima: prolaz i šta vraća u okruženje: rezultati, tj. izlaz (output). Činioci resursa mogu biti ljudski (nastavnici, učenici) i materijalni (udžbenici, zgrade), zatim stavovi učenika, roditelja, nastavnika, lokalne zajednice, i više generalnih: ideja koje se objavljuju u medijima. Takozvani prolaz u okviru ove teorije predstavlja proces učenja u učionici. Neki drugi procesi predstavljaju procese podrške za instruktivni rad: planiranje, sastanci, donošenje odluka, evaluacija, unapređivanje materijala, komunikacija, rukovođenje. Jasno je da nema granica u aktivnostima koje karakterišu školu. Rezultati škole su određeni onim što su naučili, konkretnim znanjima i veštinama, stavovima i normama koje je škola uobličila i pomažu uključivanje učenika u društvo. Rezultati (izlaz) su odnos roditelja prema školi, koji u političkim terminima predstavljaju značenje koje škola uživa u društvu. Činjenica je da u školi postoji veza između onoga što je škola dobila kao organizacija (resursi) i kvaliteta njenog rada (ishodi).
- Teorija slučaja slična je teoriji otvorenog sistema u vezi sa organizacijom i njenim okruženjem. Dodatna značajna promena mesta u okruženju zahteva promenu u organizaciji. Teoretičari mogućnosti smatraju da načini na koji se organizacije izgrađuju i način na koji se rukovodi zavise od situacije. Mehaničke organizacije su prisutne u stabilnim društvima i one su kompleksne sa precizno definisanom hijerarhijom i pravima. Moć je skoncentrisana na vrhu, a komunikacije i uloge su vertikalni. Organska organizacija nastaje u situacijama brzih promena okruženja, a ciljevi individua su usklađeni. Moć i uticaj su maksimalno podeljeni, što vodi zajedničkoj odgovornosti za rešenja, komunikacija je horizontalna i vertikalna. Dolazi do preklapanja uloga, svi izvršavaju svoje poslove. Zato što su škole u mnogo pogleda neograničene i nemaju potrebe da se plaše kazni iz okruženja, zato što uprava i nastavnici imaju moć nad učenicima, velika odgovornost (politička, akademska i moralna) počiva na odraslima u školskom životu.
- Socio-tehnička teorija je delo Trista i Ricea, nastalo kombinovanjem elemenata sistemske i humanističke teorije. Naglašava posao menadžera koji treba da pregovara sa okolinom i stvori ravnotežu u sistemu.

2. Humanistička perspektiva se odnosi na individualni doprinos u organizacijama i na interakcije između članova organizacije. Centralno mesto predstavljaju ljudske potrebe i njihovo zadovoljavanje. Autori su Mayo, Herzberg, McGregor i njihovo glavno pitanje je motivacija zaposlenih. Otkrili su da grupe normi, klima, veza sa menadžmentom i potreba za ličnim usavršavanjem predstavljaju faktore produktivnosti. Maksimalna participacija u odlučivanju, otvorena i dvosmerna komunikacija povećavaju efektivnost.
3. Politička perspektiva pretpostavlja organizaciju kao scenu za sukobe i konflikte interesa. To je ilustrovano primerom borbe za resurse i najviše je uočljivo kroz isticanje klasičnih vrednosti i interesa individua i grupa.
 - ❑ Konfliktna perspektiva vidi organizaciju kao koaliciju pojedinaca i interesne grupe. Oni imaju različite vrednosti, informacije i percepcije realnosti. Ciljevi se postavljaju na osnovu upravljanja i procesa pregovaranja među grupama, na osnovu njihove borbe interesa i borbe moći na svim nivoima.
 - ❑ Tržišni model pretpostavlja da su organizacije «tržište» sa trgovinskom razmenom, a ciljevi su podređeni ličnim. Prema Bernardu škole postoje zbog nastavnika, a ne zbog učenika.

Jasno je da je politička perspektiva zamka, jer potcenjuje značaj saradnje u organizaciji i stepen racionalnosti.

4. Simbolička perspektiva zanima se za mitove, rituale, ceremonije, organizovanu kulturu i metafore. Ogleda se u dve teorije:
 - ❑ *Teorija organizovane anarhije*, koja se možda može primeniti na univerzitete, ali ne i na školske institucije. Varijabla učešća varira u zavisnosti od provedenog vremena i utrošenog rada.
 - ❑ *Slobodno spojeni sistemi*, teorija koja pretpostavlja da se promene u jednom delu sistema odražavaju na drugi deo. Karakteristike mnogih škola su izdvojena odeljenja sa nastavnikom koji nema direktora u blizini. Pitanje je koliko je to dobro. U svakom slučaju, ova teorija ulazi u širi domet ljudskog ponašanja.
5. Integralna teorija pojavila se poslednje decenije, kroz studije organizacija Mintzberg (McGill Univerzitet u Kanadi, 1991) i Senge (Mit sloan School of Management u SAD, 1992).

Ova teorija pokušava da odredi koje strategije su najbolje za razvoj organizacija, a događaje u organizaciji tumači kao interakciju sedam različitih snaga: vođstva, delovanja, tj. optimalizacije troškova i rezultata, izvođenja zadataka koji zahtevaju znanja i veštine, usredsređivanja, inoviranja metoda, kooperativnosti.

Svaki od upravo opisanih pogleda na organizaciju predstavlja prozor, način sagledavanja realnosti. Neki ljudi doživljavaju život iz samo jedne perspektive i zaboravljaju da postoje i drugi prozori. Proučavanje unapređenja škole kao organizacije pokazuje novi pogled na društvo i školski sistem. U svoje iskustvo unosimo novi referentni okvir i posvećujemo vreme i u ovom radu različitim perspektivama. Mnogi istraživački radovi u svetu osvetljavaju karakteristike škole kao organizacije. Pod karakteristikama podrazumeva se da postoje aspekti tipični za većinu, koji imaju postojani trend. Postoje i negativni aspekti, koji su tipični za većinu naših škola, a predstavljaju dugotrajne trendove. To su:

- ❑ Nejasni ciljevi. Ciljevi škola su često nejasni, uopšteni i međusobno nekomplementarni (Školsko razvojno planiranje zahteva obuku za taj proces)
- ❑ Vulnerabilnost, tj. škole su zavisne od finansijske podrške i retko teže samostalnosti
- ❑ Niska integracija, tj. nastavnici rade na svoj način u svojim učionicama. Postoji veoma nizak stepen saradnje između nivoa (odeljenja, aktiva, ali i škola)
- ❑ Nedostatak tržišne orijentacije. Škole postoje bez obzira na njihove rezultate i kvalitet produkcije.

Ovakve karakteristike dopunjujemo saznanjima da su škole kao organizacije «zaboravne institucije», tj. mnoge odluke se donose a ne realizuju se.

Prema Osingeru (2002) škole kao stručne organizacije imaju sledeća obeležja:

- ❑ Rad zavisi od stručnosti i motivacije saradnika
- ❑ Znanje proizilazi i iz samog «korisnika», uglavnom je višestrano, zahteva minimalno učešće tehnologije i realizuje se putem odnosa
- ❑ Rezultati i kriterijumi uspeha su nedefinisani i kontrolu kvaliteta je teško definisati
- ❑ Spolja je teško upravljati nastavom, tako da uglavnom rad nastavnika zavisi od samokontrole nastavnika (iako nastavnici imaju utisak da su stalno kontrolisani)
- ❑ Postoji velika autonomija pojedinca
- ❑ Postoji horizontalna hijerarhija, tj. vakuum u rukovođenju (jedan rukovodilac u organizaciji od 1200 ljudi, učenika i nastavnika)
- ❑ Veoma nizak stepen integracije i poziva na saradnju
- ❑ Veliki stepen zavisnosti rezultata od sredine i klijenata, a veoma nizak stepen samorefleksije.

4. MENADŽMENT NA NIVOU ŠKOLE I ULOGA RUKOVODIOCA U UNAPREĐENJU ŠKOLE

Koje funkcije menadžmenta je važno ispunjavati u školi?

1. Administrativna funkcija
 - ❑ Organizovanje - korišćenje raspoloživih sredstava (ljudi, materijal, novac, oprema) tako da se školski ciljevi dostignu
 - ❑ Proces odlučivanja - stvaranje, razvijanje podrške. Traženje dovoljne informacione podrške za prikupljanje informacija koje nedostaju
 - ❑ Delegiranje - davanje razvojne šanse nastavnicima i učenicima putem davanja odgovornosti i zadataka
 - ❑ Reprezentovanje - kontaktiranje sa sredinom, sa školskim sistemom i njegovim administrativnim telima.
2. Funkcija unapređenja obrazovanja
 - ❑ Razjašnjenje vrednosti - pomaganje školi (učenicima, nastavnicima, roditeljima) da se razjasne norme i ciljevi. Razjašnjenje sopstvenih ciljeva
 - ❑ Razvoj - pripremanje procesa planiranja i razvoja škole, obavezno je da bude aktivni član Stručnog aktiva za razvojno planiranje
 - ❑ Vođenje - pomoć svakom nastavniku da ovlada radnim situacijama i reagovanje na njihovo ponašanje
 - ❑ Evaluacija - priprema za evaluaciju školskih aktivnosti i samovrednovanje.

3. Socijalna funkcija

- Motivacija - izlaženje u susret potrebama pojedinca u školi, ohrabrivanje i podrška
- Komunikacija - građenje strukture i procesa potrebnih za otvorenu dvosmernu komunikaciju
- Razrešenje konflikta
- Staranje o zaposlenima (lične krize)

Školski menadžment nisu samo uloge već niz funkcionalnih oblasti u kojima individua ima prirodne predispozicije i potencijale za razvoj. Menadžment podrazumeva timski rad i podelu uloga.

Menadžeri škole moraju da začnu viziju škole, da kreiraju pravce kuda ide škola, da kreiraju proces planiranja. Rukovodioci škole moraju da se orijentišu ka cilju, da se usmere na ljude, da su samosvesni, da sagledavaju posao u perspektivi.

Proces razvoja škole mora biti kontinuirani, fleksibilni proces a ne periodična aktivnost. Školski razvojni plan, kao produkt tog procesa, je najvažniji dokument i nosilac pravaca razvoja koji mora biti svima vidljiv.

LITERATURA

- [1] Vilotijević, M., (1993), Organizacija i rukovođenje školom, Naučna knjiga, Beograd
- [2] Viktor, E., (1966), Science for the Elementary School, The macmillan company, NewYork colier
- [3] Voskresenski, K., (1996), Didaktika-individualizacija i socijalizacija u nastavi, Univerzitet u Novom Sadu
- [4] Vuković, S., (2005), Upravljanje stresom u procesu vaspitanja i obrazovanja, Prosvetni pregled, Beograd
- [5] Nadrljanski, Đ., (2002), Obrazovni softver - hipermedijalni sistemi, Univerzitetski udžbenik, Zrenjanin
- [6] Osinger, D., (2002), Školski razvoj kao proces, seminar MPS, Beograd.
- [7] Grupa autora, (2001), Škola u pokretu, Kultur Kontakt Austrija, Sarajevo.



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 371.3:.(007+004)

Stručni rad

RAZVIJANJE UČENIČKIH SPOSOBNOSTI POMOĆU PLANIRANE I ORGANIZOVANE NASTAVE

Dragana Smiljanić¹

Rezime: Rad se bavi povezanošću nastavnih sadržaja sa organizacijom i metodikom predmeta Tehničko i informatičko obrazovanje, sa ciljem ostvarivanja postignuća učenika. U radu se razmatraju mogućnosti za realizaciju nastavnog procesa u cilju uspostavljanja potrebnih mera za uspešnu organizaciju nastave. Nastavnik primerenim nastavnim metodama i dobro organizovanom nastavom, treba da omogući učeniku da nesmetano stiče znanja, razvija veštine i usvaja vrednosne stavove. Mogućnosti koje pružaju sadržaji predmeta TIO-a u pogledu izbora metoda, oblika rada i upotrebe nastavnih sredstava, doprinose da ovaj predmet ima veliki uticaj na formiranje ličnosti učenika. Nastava treba da se zasniva na metodičkim rešenjima koja omogućavaju sticanje stabilnih i trajnih znanja i usvajanje upotrebljivih veština. U nastavi TIO-a, poželjno je uvažavati individualne razlike učenika u interesovanjima, motivaciji, sposobnostima, tempu učenja i ranije stečenom znanju i iskustvu.

Ključne reči: postignuća učenika, organizacija nastave, sticanje znanja i usvajanje veština

Â DEVELOPMENT OF STUDENTS ABILITIES THROUGH PLANNED AND ORGANIZED TEACHING

Summary: This work is studying the relationship of teaching contents and organization as well as teaching methods of the subject Technical and IT Education, with the goal of obtaining students' achievements. In this work are considered the possibilities for the realization of educational process for achieving establishment of necessary measures for successful organization of teaching. The teacher should enable student to acquire knowledge smoothly, to develop skills and adopt value systems with the appropriate teaching methods and well organized teaching. The possibilities offered in the subject Technical and IT Education, regarding the choice of methods, aspects of work and use of teaching sources contribute much for this subject to have great influence in forming of students personality. The instructions should be based on methodical solutions that enable gaining of stable and long-lasting knowledge and adoption of practical abilities. In the Technical and IT Education it is desirable to respect individual differences of students regarding their interests, motivation, capabilities, pace of learning and the previous gained knowledge and experience.

Key words: student's achievements, teaching organization, knowledge gaining and skill adoption

¹ Dragana Smiljanić, savetnik-koordinator, Zavod za unapređivanje obrazovanja i vaspitanja, Beograd, E-mail: s.gaga@scnet.rs

1. UVODNE NAPOMENE

Obrazovno – vaspitna praksa rukovođenja strateškim ciljevima probražaja obrazovanja i vaspitanja pokazuje veoma velike mogućnosti naglašenog subjektiviteta učenika. Posebno je to izraženo u planiranju, organizovanju i vrednovanju ostvarenih rezultata učenika. Novi Zakon o osnovama sistema obrazovanja i vaspitanja želi da stvori povoljniju obrazovno-vaspitnu klimu u ustanovama i na taj način doprinese razvoju postignuća učenika. Promene u društvu se dešavaju sa izuzetnom dinamikom što utiče na izbor obrazovno- vaspitnih mera. Iz tog razloga neophodne promene se baziraju na jedinstvenoj analizi i potrebi za primenom mera koje unapređuju obrazovno-vaspitni proces. Mogućnosti i rezultati primene uspešnih didaktičko-metodičkih pristupa u nastavi i u vannastavnim aktivnostima mogu značajno da unaprede efekte nastave i vannastavnih aktivnosti i vrednosti za korisnike (učenike) obrazovno-vaspitnog procesa.

2. SADRŽAJ I STRUKTURA AKTIVNOSTI NA OSTVARIVANJU ZADATAKA ZA UNAPREĐIVANJE OBRAZOVANJA I VASPITANJA

Dakle učenici posredstvom obrazovno-vaspitnog procesa (nastava i vannastavne aktivnosti) pristupaju procesu učenja tako što kroz sadržaje nastave i vannastavnih aktivnosti usvajaju određena znanja, veštine i vrednosne stavove. Na osnovu toga nastavnik je u obavezi da razvija odnose gde će učenik čim više postati aktivni činilac.

Cilj vaspitanja jeste formiranje svestrane ličnosti kod koje su u skladnom jedinstvu zastupljene intelektualna, fizička, moralna, estetska i radno-tehnička komponenta ličnosti što doprinosi da učenici postanu uspešni stvaraoci. Ove ovako složene zadatke škola ne može ostvariti samo putem nastavne delatnosti, već kroz angažovanje celokupnih svojih potencijala i svestranu saradnju sa užom i širom društvenom sredinom.

3. FAKTORI NASTAVE U FUNKCIJI OSTVARIVANJA POSTIGNUĆA UČENIKA

Na Zakon o osnovama sistema obrazovanja i vaspitanja možemo da gledamo kao osnovnu regulacionu meru koja ima za cilj da poboljša sve tri dimenzije obrazovanja: jednakopravnost, efikasnost i kvalitet obrazovanja i vaspitanja, stvori povoljniju obrazovno-vaspitnu klimu u ustanovama i na taj način doprinese razvoju postignuća učenika i odraslih.

Kod postignuća učenika utvrđuje se nivo stečenih znanja, veština i usvojenih vrednosnih stavova. Postavlja se pitanje: zbog čega nam je važno da utvrdimo postignuća učenika u nastavi predmeta Tehničko i informatičko obrazovanje? To je pre svega značajno da bi na osnovu tog saznanja mogli da utičemo na opšti uspeh učenika i time podstaknemo napredak učenika u učenju i time povežemo sve indikatore koji utiču na kvalitet znanja učenika.

Poznato je da nastavom realizujemo postavljene ciljeve i zadatke. Zbog toga vrednovanje postignuća nastave, odnosno učenika, treba da pokaže jesu li ostvareni ciljevi koji se odnose na sve komponente bitne za razvoj učenika. Na kvalitet obrazovanja i vaspitanja, a samim tim i na efikasnost nastave utiču sledeći faktori:

- Adekvatan izbor didaktičko-metodičkih pristupa nastavi i učenju,
- Poštovanje i sprovođenje odredbi zakona kojima se postiže ostvarivanje ciljeva o/v u skladu sa zakonom,
- Mesto i uloga nastavnika, pomoćnika direktora, direktora i stručnih organa u ustanovi,

- Specifičnost, problemi, mogućnosti i izmene koje se javljaju kao posledica uvođenja novih zakonskih mera imaju za cilj:
 - unapređivanje kvaliteta nastave
 - viši standarde obrazovanja
 - poboljšanje kvaliteta rada nastavnika

Uvođenjem novih zakonskih rešenja koja se odnose na unapređivanje kvaliteta obrazovanja pre svega se utiče na to da se u školama u što većoj meri ostvari opšti cilj unapređivanje kvaliteta nastave i viši standardi obrazovanja. Taj cilj se može ostvarivati ukoliko se:

- unapređuje socijalizacijska uloga škole,
- poboljša kvalitet rada nastavnika,
- unapređuje kvalitet rukovođenja u obrazovno-vaspitnom sistemu,
- ostvaruju novi mehanizmi saradnje sa roditeljima i učeničkim parlamentima,
- unapređuje kvalitet nadzora nad funkcionisanjem sistema obrazovanja i vaspitanja.

Opšti principi sistema obrazovanja i vaspitanja propisani Zakonom pre svega se odnose na to da sistem obrazovanja i vaspitanja mora da obezbedi za svu decu, učenike i odrasle:

- jednako pravo i dostupnost obrazovanja i vaspitanja;
- kvalitetno i uravnoteženo obrazovanje i vaspitanje;
- obrazovanje i vaspitanje u demokratski uređenoj i socijalno odgovornoj ustanovi;
- usmerenost obrazovanja i vaspitanja na dete i učenika kroz raznovrsne oblike nastave, učenja i ocenjivanja;
- jednake mogućnosti za obrazovanje i vaspitanje na svim nivoima i vrstama obrazovanja i vaspitanja, u skladu sa potrebama i interesovanjima dece, učenika i odraslih;
- osposobljenost za rad učenika i odraslih usklađenu sa savremenim zahtevima profesije za koju se pripremaju.

Da bi se postavljeni principi zaista i ostvarili potrebno je posebnu pažnju posvetiti:

- Pravovremenom uključivanju dece u predškolsko vaspitanje i obrazovanje;
- Adekvatnoj pripremljenosti učenika za školsko učenje i za prelazak na više nivoe obrazovanja i vaspitanja;
- Mogućnost da učenici sa izuzetnim sposobnostima (talentovani i obdareni) bez obzira na sopstvene materijalne uslove imaju pristup odgovarajućim nivoima obrazovanja i ustanovama;
- Mogućnost da učenici sa smetnjama u razvoju i invaliditetom bez obzira na sopstvene materijalne uslove imaju pristup svim nivoima obrazovanja i ustanovama;
- Ostvarivanju prava na obrazovanje, bez ugrožavanja drugih prava deteta i drugih ljudskih prava (Zakon se u pojedinim odredbama oslanja na odgovarajuće strategije koje propisuju poštovanje određenih prava dece i učenika).

Opšti ishodi obrazovanja i vaspitanja kao rezultat celokupnog procesa obrazovanja se mogu planirati ukoliko se pre toga utvrde i donesu standardi obrazovanja i vaspitanja.

Pod pojmom standarda, najčešće podrazumevamo oblik dokumenta koji sadrži skup uslova, odnosno, zahteva koje treba ispuniti. Postavlja se pitanje: zašto standardi? Sa punim pravom možemo reći, standardi su nam potrebni da bi pokazali i osigurali:

- da je obrazovno-vaspitna usluga u skladu sa zakonom i potrebama korisnika, u našem slučaju učenika i
- da obrazovni proces funkcioniše i da stalno poboljšavamo efikasnost.

Opšti standardi postignuća utvrđuju se na osnovu opštih ishoda obrazovanja i vaspitanja, po nivoima, ciklusima i vrstama obrazovanja i vaspitanja, odnosno obrazovnim profilima.

Dijagram toka ostvarivanja postignuća učenika može da se kreće na sledeći način: priprema učenika ili motivacija, obrada novog gradiva uz korišćenje očiglednih primera, potom obnavljanje preko pojedinih vežbi gde se vrši realizacija određenih zadataka i na kraju sa domaćim radom – rešavanjem određenih zadataka.

4. OSTVARIVANJE CILJEVA ČASA KROZ AKTIVNU NASTAVU

Savremena nastava obično se opisuje sintagmom da je to nastava orjentisana na učenika/e. To pre svega podrazumeva **metode aktivne nastave**, odnosno, dominantnu aktivnost učenika (a ne nastavnika) pri formulisanju i usvajanju novih pojmova (tzv. učenje otkrivanjem) kao i uvežbavanje i povezivanje obrađenih nastavnih sadržaja (kreativno vežbanje i ponavljanje gradiva). Aktivnom nastavom se razvija kod učenika odgovornost za sopstveni uspeh i napredovanje u nastavi.

Orjentacija na ovakav vid nastave od nastavnika traži da se ova nastava planira unapred. U ovako orjentisanoj nastavi to znači zastupljenost više praktičnih aktivnosti učenika. To za sobom povlači nešto izmenjenu (drugačiju) ulogu nastavnika gde je nastavnik organizator procesa učenje, a ne jedini autoritet znanja. Na času je potrebno koristiti više različitih i raznovrsnih nastavnih sredstava i izvora znanja, a ne samo udžbenik i zbirku zadataka za koje se smatra da su obavezni.

Planiranje opštih ciljeva nastavnog časa, pre svega se odnosi na to da nastavnik treba da, u nekoliko rečenica opiše očekivana postignuća učenika (ishodi učenja) na tom času ili tim časovima. U svojim pripremama za čas, nastavnik pravi skicu svog neposrednog rada, gde prikazuje, kroz jasne rečenice, šta će učenici znati, umeti (da urade, naprave, izvedu, prikažu) i vrednuju (procene) po završetku časa (časova). U samim pripremama za čas, detaljnije se razrađuju specifični ciljevi, tj zadaci (ishodi), odnosno zadaci nastavnog časa.

Priprema za nastavu treba da sadrži i način na koji će se vršiti vrednovanje postignuća učenika u skladu sa o/v ciljevima i opštim i posebnim standardima znanja učenika. Specifične ciljeve najčešće delimo prema područjima ljudskog saznanja na:

1. obrazovne (materijalne)
2. funkcionalne
3. vaspitne

Za obrazovne (materijalne) ciljeve možemo reći da nas upućuju na očekivano znanje i razumevanje koje učenici treba da steknu na pojedinim časovima iz određenog nastavnog predmeta, u kojem obimu i kojim intenzitetom. Obrazovni cilj obuhvata naučne pojmove i njihova svojstva, terminologiju i simbole koje učenici na časovima treba da usvajaju ili ponavljaju. Ovi ciljevi formiraju osnovu za doživotno učenje.

U funkcionalne ciljeve ubrajamo veštine, sazajne sposobnosti i oblike misaonog procesa za koje očekujemo da će ih učenici razvijati u konkretnim uslovima nastavnog procesa. Često se kaže da je **veština** vežbom (vežbanjem i učenjem) stečeno umeće da se dovoljno precizno i dovoljno brzo izvode potrebne operacije (ili nizovi operacija) sa ciljem rešavanja postavljenog zadatka, kao i veštine uspešne upotrebe tehnologije, uređaja, aparata i mašina. Smatra se da se **sposobnosti** ne stiču, već se razvijaju učenjem, a zavise od psihofizičkih predispozicija učenika i one se iskazuju u terminu učeničkih postignuća.

Vaspitni ciljevi kojima težimo u nastavnom procesu su vrednosti, stavovi i ostale pozitivne osobine ličnosti za koje očekujemo da će ih učenici razvijati kroz nastavni proces. Ponekad učenici pokazuju negativne percepcije za određene nastavne predmete, pa je tu posebno važno da se kod takvih predmeta na časovima vodi računa da se kod svih učenika razvija samopouzdanje u sopstvene sposobnosti i uvažavanje tog nastavnog predmeta.

Efikasnost obrazovanja i vaspitanja je vidljiva ukoliko se ostvaruje korelacije predmeta u nastavi. Potrebno je uspostavljati horizontalnu i vertikalnu vezu unutar nastave tako što treba povezivati predmete međusobno i predmete sa situacijama iz realnog sveta i života.

U okviru teorijskih razmatranja i empirijskih proučavanja problema u vezi sa motivacionim procesima kod učenika u nastavi potrebno je posvetiti pažnju složenom odnosu između sadržaja nastave, prirode znanja i pojmova koji se u nastavi usvajaju. Postavlja se sledeće pitanje: na koji način priroda sadržaja nastave utiče na motivacione tokove kod učenika? U tom smislu, proučavanje osnovnih svojstava motivacije kod učenika u procesu saznavanja odnosi se na razvoj različitih elemenata sazajnog interesovanja, pri čemu naglasak treba staviti na proučavanje motivacionih efekata određenih aktivnosti u procesu saznavanja, kao što su rešavanje problemskih zadataka koji omogućavaju učenicima samostalno otkrivanje novog znanja, usmerenost na procese otkrivanja unutrašnje suštine i ključnih svojstava predmeta saznavanja i formiranje modela sazajnog sistema za određeni predmet saznavanja, odnosno, razvoja sistema znanja u određenoj oblasti saznavanja.

U tradicionalno koncipiranoj nastavi, predmet saznavanja je stavljen u kontekst u kojem je zastupljen didaktički princip očitoglednosti, kojim se omogućava vizuelno i na odgovarajuće druge načine upoznavanje spoljašnjih svojstva predmeta, pojava i procesa objektivne stvarnosti. Ključni problem procesa saznavanja u kojem se upoznaju, pre svega, spoljašnja pojavna svojstva predmeta saznavanja, sastoji se u činjenici da učenici nisu u mogućnosti da u procesu saznavanja dopru do suštine, unutrašnjih veza, odnosa i svojstava, koje čine povezan sistem određenog predmeta proučavanja. Učenici na taj način usvajaju nepotpuna i međusobno nepovezana znanja, zbog toga što se ne omogućava u procesu saznavanja povezivanje unutrašnjih suštinskih svojstava i spoljašnjih pojavnih svojstava, utvrđivanjem njihove međusobne zavisnosti i uslovljenosti. Ta znanja učenici, najčešće, dobijaju u gotovom vidu, jer su spoljašnja svojstva sama po sebi "očigledna".

Princip očitoglednosti u nastavi nam kazuje da ono što se obrađuje treba da bude pokazano i dokazano – kad god je moguće i eksperimentalno. Izlaganje nastavnika treba da obiluje jasnim predstavama, ubedljivim primerima, upoređenjima i suprotstavljanjima, koje na lako prihvatljiv i ubedljiv način prikazuju učenicima suštinu pojava i pitanja. Osposobiti učenika da može da izvodi zaključke na osnovu činjenica i obratno. Izražava se zahtev za nastavom u kojoj se kod učenika obrazuju predstave i pojmovi na osnovu živog percipiranja proučavanih predmeta i pojava objektivnog sveta ili njihovog prikazivanja. Veliki značaj za usvajanje znanja imaju različite forme očitoglednog aktivnog upoznavanja učenika sa proučavanim objektima.

Primenom u nastavi principa povezanosti teorije s praksom postiže se da učenici shvate značaj teorije u životu, da nauče da primenjuju stečena znanja u rešavanju praktičnih zadataka i da uoče činjenicu da se time poboljšava kvalitet njihovog znanja. Potreban je takav rad u nastavi koji dovodi učenika do saznanja o zadacima učenja i koji uz aktivno usvajanje i primenjivanje znanja doprinosi snalaženju u činjenicama i pojavama. Ovaj princip svesnosti i aktivnosti učenika u nastavi zahteva nastavu u kojoj su učenici aktivni i u čijem toku se razvija njihova inicijativa i samostalnost u radu.

Unapređenje nastave u okviru predmeta TIO, proces je u kojem učestvuju ne samo kreatori programa i pravila u sistemu obrazovanja nego i to u najvećoj meri, oni koji podučavaju (nastavnici, profesori) i oni koji uče (učenici, studenti, ali i nastavnici).

5. INTERESOVANJE UČENIKA KAO POKAZATELJ NASTAVNOG PREDMETA TEHNIČKO I INFORMATIČKO OBRAZOVANJE U STICANJU OPŠTEG OBRAZOVANJA

U našim školama primetno je postojanje značajne povezanosti u stepenu interesovanja za nastavne predmete s obzirom na interesantnost njegovih sadržaja i njegovog značaja za budući život, dalje školovanje i afirmaciju učenika.

Orjentisanost učenika da se bave nekim zanatskim poslovima privlači njihovu pažnju, javlja se motiv koji vremenom dovodi do porasta interesovanja. Učenike počinju da interesuju mašine i alati, instalacije, proizvodnja i prenošenje električne energije, itd, jer poznavanje ove problematike i sposobnosti rukovanja alatima i mašinama (po rečima učenika) omogućuje im solidan život. Drugo što izaziva interesovanje za pojedine sadržaje TIO jeste primenljivost znanja u svakodnevnom životu. Učenicima je interesantno da uče o uređajima u domaćinstvu (pegla, električni šporet, mašina za pranje veša, TV, kompjuter,...) zbog toga što je nemoguće zamisliti savremeni život bez navedenih uređaja, pa je potrebno poznavati ih da bi smo znali da sa njima rukujemo i eventualno otklonimo moguće kvarove.

Značajna je povezanost interesovanja za nastavni predmet TIO sa sadržajima, s obzirom na interesantnost i vrednost za budući život, dalje školovanje i profesionalnu afirmaciju. Interesovanje za TIO je posledica shvatanja neophodnosti poznavanja sadržaja ovog nastavnog predmeta iz razloga što veliki broj učenika planira da nastavi školovanje u nekoj stručnoj školi.

Razvijenost učeničkih interesovanja je zbog sadržaja rada i procene važnosti sadržaja za budući život, školovanje i afirmaciju učenika, kao i adekvatne organizacije obrazovno-vaspitnog rada. Učenicima su interesantniji oni nastavni predmeti, odnosno područja obrazovno-vaspitnog rada, koji su u većem stepenu korelacije sa njihovim trenutnim potrebama ili budućim životnim ciljevima. Učenike mlađeg uzrasta (do sedmog razreda) više interesuju oni sadržaji rada koji su u vezi sa trenutnim potrebama, dok kod učenika osmog razreda u većoj meri utiče shvatanje vrednosti određenog sadržaja za budući život, dalje školovanje i afirmaciju u društvu, čime se u pozitivnom smislu izdvaja TIO.

Organizacija nastave ima veliki značaj za javljanje i razvoj interesovanja kod učenika. To potvrđuje stepen učeničkih interesovanja za nastavni predmet TIO kod učenika u pojedinim školama.

Proces sticanja znanja po svojoj prirodi je složen proces, a ta složenost posebno dolazi do izražaja u nastavi u kojoj funkcionišu različite zakonitosti. Poznato je da nastavni program TIO-a obuhvata različite vrste znanja (činjenice, pojmove, veštine i vrednosne stavove) i oni se mogu smatrati elementima učenja ovog predmeta. Nastava Tehničkog i informatičkog obrazovanja ima dodirnih tačaka sa drugim predmetima, kao što su: fizika, hemija, matematika. Korelacija među njima je neophodna radi efikasnosti u nastavi.

Da bi se što potpunije ostvarili zadaci, nastava TIO treba da obezbedi maksimalno moguću korelaciju bar sa srodnim predmetima. No, kako svaki od pomenutih predmeta ima svoju prepoznatljivu strukturu, korelacija se ne može obezbediti vremenski. Korelacija je u

programu postignuta na taj način što je izbegnuto ponavljanje sličnih sadržaja u TIO i srodnim predmetima.

Korelacija omogućuje suštinski odnos među predmetima, proširivanje i produbljivanje gradiva, ostvaruje sintezu sadržaja. Može da se ostvari u istom razredu, na istom nivou, to je horizontalna korelacija, dok se vertikalna ostvaruje na različitim nivoima, od nižih ka višim razredima.

U nastavi, korelacija znači funkcionalno povezivanje i usklađivanje nastavnih sadržaja iz različitih predmeta koji su slični ili se međusobno dopunjuju. Korelacija je funkcionalno povezivanje svih elemenata nastavnog procesa u usklađenu jedinstvenu celinu.

6. PODSTICANJE I USMERAVANJE UČENIKA NA STICANJE ZNANJA, RAZVIJANJA VEŠTINA I USVAJANJA VREDNOSNIH STAVOVA

U prirodi čoveka jeste stalni interes da dobije povratnu informaciju o onome šta radi, kako radi i kakvi su učinci takvog rada. Kad učimo, prirodno je i sasvim očekivano da želimo znati koliko smo naučili, da li ćemo to negde primeniti, odnosno na kojem je stepenu naše znanje s obzirom na mogućnost proširivanja, produbljivanja i povezivanja s drugim oblastima našeg zanimanja.

Poznata je činjenica da je stvaranje povratne veze između onih koji predaju i onih koji uče od izuzetnog značaja u svakom procesu prenošenja i sticanja znanja, a posebno u procesu koji je *usmeren ka učeniku*. Da bi se primenio takav način predavanja, potrebno je poznavati tehnike za prikupljanje informacija u povratnoj vezi između učenika i nastavnika. To će pomoći da naša predavanja bude efikasnija. Tehnike za ostvarenje povratne veze treba da osiguraju da u što kraćem vremenu i što efikasnije dobijemo podatke i odgovore na pitanja koja će nam pokazati kako podučavamo naše učenike i kako možemo unaprediti taj proces. Povratna veza korisna je kako za nastavnike, tako i za učenike, kojima se pomaže da bolje razumeju ono što uče, ali i da se promoviše proces učenja.

Smisao učenja je da usvojena znanja budu dugoročna. Nije dovoljno da učenici samo u jednom vremenskom periodu pokažu da su stekli određena znanja. Istraživači se slažu da su grupni rad i diskusija u odeljenju veoma korisni za sticanje trajnog znanja. Rezultati pokazuju da u poređenju sa tradicionalnom nastavom, primenjena kooperativna nastava može da omogućiti trajnije deklarativno, proceduralno i ukupno znanje.

U skladu s različitim shvatanjima uloge čulnog iskustva u saznanju i nastavi, razvili su se i raznovrsni modeli očišćenosti u nastavi. Jedan od takvih modela je, na primer, svakidašnja ili tradicionalna nastavna očišćenost, a savremeniji su: upotreba nastavnog filma i drugih audiovizuelnih sredstava, korišćenje računarskog obrazovnog softvera, neposredan vanučionički praktičan rad učenika, i dr. U ovom radu je najpre razmotreno i sučeljeno nekoliko teorijskih shvatanja o očišćenosti koja su se postepeno razvijala s istorijskim razvojem škole i nastave.

Svakidašnji model očišćenosti nastave (gde se očišćenost ostvaruje priručnim nastavnim i pomoćno-tehničkim sredstvima u učionici), uslovno (zbog višeg tehničko-tehnološkog nivoa složenosti i većih mogućnosti čulnog opažanja) možemo nazvati savremenijim modelima očišćenosti. U krajnjem ishodu pokazalo se da je većina savremenijih modela očišćenosti nastave u predmetu TIO znatno efikasnija od tradicionalne ili klasične očišćenosti, ali i da neadekvatna primena tih istih modela, ma koliko se oni smatrali

savremenim, ne može mnogo uticati na povećanje nivoa efikasnosti nastave u smislu sticanja znanja ili ostvarenja ostalih vaspitno-obrazovnih ili razvojnih efekata nastave.

Istraživanje faktora i uslova adekvatnog podsticanja i usmeravanja učenika na sticanje znanja i veština kroz o/v proces odnosi se u ovom radu na učenike u drugom ciklusu osnovne škole. Rezultati istraživanja treba da budu skroman doprinos naučnom razmatranju ovog vrlo značajnog problema o/v i podsticaj za nova istraživanja iz oblasti profesionalne orijentacije učenika i osposobljavanja učenika za samostalan rad u realizaciji vežbi i rešavanju radnih zadataka.

Glavni činioci obrazovno-vaspitnog procesa su učenik i nastavnik. Od njihovih ličnih osobina zalaganja, međusobnih odnosa zavisi uspešnost i efikasnost rada u školi. Aktivno učešće učenika u svim etapama o/v procesa doprinosi da on postane subjekt istog. Ako je vaspitanik zaista aktivan u navedenom procesu, zagarantovali smo mu uslov za samoobrazovanje, permanentno usavršavanje.

7. FUNKCIJA NASTAVNIH SREDSTAVA

Nastavna sredstva su didaktički oblikovana izvorna stvarnost koja omogućava pristupačnije upoznavanje učenika sa nastavnim procesom. Nastavna pomagala (oprema) pomažu u korišćenju, predstavljanju nastavnih sredstava u nastavnom procesu. Laboratorijsko-eksperimentalna nastavna sredstva odnose se na različite aparate i uređaje pomoću kojih se proučavaju prirodne zakonitosti, svojstva materijala, izvode merenja i dr. U manipulativna ubrajamo alate i pribor. Operativna nastavna sredstva su uređaji i aparati za proučavanje procesa proizvodnje. Proizvodnim nastavnim sredstvima nazivamo mašine i alate za proizvodni rad.

Nastavnikov zadatak je da osigura što bogatiji izvor neposrednih iskustava, koja su temelj svakog saznanja, mišljenja i zauzimanja stavova. Upotreba vizualnih nastavnih sredstava zasniva se na činjenici da su ona manje apstraktna od reči. Pravilna upotreba vizualnih sredstava pozitivno utiče na kvantit, kvalitet, trajnost znanja i razvitak učeničkih sposobnosti.

Nastavna sredstva doprinose racionalizaciji nastavnog procesa, poboljšanju pamćenja i zadržavanju naučenog. Ona pojačavaju vaspitni efekat nastave i to pre svega na moralnom i estetskom planu. Želimo da osavremenimo nastavu, da nastavni proces zainteresuje učenika, da on svesno učestvuje u pripremi nastave, da pokaže aktivnost na času, da lakše i bolje ovlada materijom koja se izlaže.

8. LITERATURA

- [1] Vilotijević M., Didaktika 2, Naučna knjiga, Beograd 1999. godine
- [2] Smiljanić D., Metodika praktične nastave i činioci koji je konstituišu, Institut za ekonomiku i finansije, Beograd 2007. godine
- [3] Ivić I., Pešikan A., Janković S., Priručnik za primenu metoda aktivnog učenja/nastave – Aktivno učenje, Beograd: Institut za psihologiju, Filozofski fakultet, 2001. godine
- [4] Smiljanić D., Uticaj upotrebe nastavnih sredstava na kvalitet prenošenja znanja i sticanja veština, Kvalitet i efikasnost nastave u društvu koje uči - Međunarodna Konferencija, Zbornik radova, Beograd 2009. godine



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 371.3

Stručni rad

OBRAZOVNI STANDARDI POSTIGNUĆA ZA NASTAVNI PREDMET TEHNIČKO I INFORMATIČKO OBRAZOVANJE U OSNOVNOJ ŠKOLI

Milan Sanader¹

Rezime: *Obrazovni standardi Tehničkog i informatičkog obrazovanja čine deo obrazovnih standarda **obaveznog** obrazovanja. Rad je posvećen identifikaciji znanja, umenja i veština koje učenici treba da pokažu iz Tehničkog i informatičkog obrazovanja na osnovnom, srednjem i naprednom nivou. Za očekivati je da najmanje 80% učenika postigne osnovni nivo, oko 50 % srednji nivo i 25 % napredni nivo.*

*U radu se pošlo od definisanih ključnih znanja, veština i umenja (Standardi znanja i veština za Tehničko i informatičko obrazovanje – Zbornik radova, strana 316 do 332 Konferencija Čačak 2008). Pri razvrstavanju po nivoima korišćena je Blumova taksonomija znanja i dugogodišnja iskustva autora na izradi i primeni testova znanja. Pored razvrstavanja po nivoima (**osnovni, srednji i napredni**), standardi su razvrstani i po razredima (**peti, šesti, sedmi i osmi**).*

Ključne reči: *Standardi znanja, postignića, nivoi znanja, osnovna škola*

EDUCATIONAL STANDARDS OF ACHIEVEMENTS IN THE COURSE ON TECHNOLOGY AND INFORMATICS IN PRIMARY SCHOOLS

Summary: *Educational standards of IT Education are a part of educational standard of compulsory education. The paper is aimed at identifying knowledge, abilities and skills in IT that students should attain at basic, intermediate and advanced level. It is expected that at least 80% of students attain basic level, around 50% of students should achieve intermediate level and 25% advanced level.*

The starting point for the paper were defined crucial knowledge, abilities and skills [4]. Bloom's taxonomy of learning domains and long-standing experience of the authors in designing and applying tests of knowledge were taken into account when standards were sorted according to the levels (basic, intermediate and advanced). In addition, the standards were also classified according to the school grades (i.e. the fifth, sixth, seventh and eighth).

Key words: *Standards of knowledge, achievements, levels of knowledge, primary school*

¹Milan Sanader, prof, direktor i urednik IP M&G Dakta, Beograd, Borivoja Stevanovića 19;
Redakcija: Slanački put 143L; E-mail: migdakta@cunet.rs

1. UVOD

Obrazovne standarde imaju gotovo sve zemlje Evrope. Nacionalni prosvetni savet usvojio je maja 2009. godine dokument pod nazivom Obrazovni standardi za kraj obaveznog obrazovanja za deset predmeta. (srpski jezik, matematika, istorija, geografija, biologija, fizika, hemija, muzička kultura, likovna kultura i fizičko vaspitanje). Predmet tehničko i informatičko obrazovanje je u grupi obaveznih predmeta u okviru drugog ciklusa (peti, šesti, sedmi i osmi razred) zastupljen je u Nastavnom planu sa po dva časa nedeljno. Nedopustivo je da za takav predmet ne postoje obrazovni standardi. Od 2006. godine čine se naponi da Zavod za vrednovanje kvaliteta obrazovanja i vaspitanja uvrsti u proceduru donošenja standarda postignuća za tehničko i informatičko obrazovanje. Osnova za izradu standarda je nastavni Plan i Program čije se polazište nalazi u životnom okruženju (slika 1.)



1. Životno okruženje - Svet oko nas

“...naš optimizam leži u novim pedagogijama, koje su uzdrmale staru šemu prenosa znanja. Onima koje, umesto da prosto slažu sve brojnija znanja u već pretrpane glave, teže da razviju ličnu kreativnost i želju za otkrićem.”

Žorž Šarpak, nobelovac i autor knjige Ruka u testu,
pišući o knjizi **“Inženjer kao predvodnik demokratije”**

2. OBRAZOVNI STANDARDI POSTIGNUĆA

Obrazovnim standardima postignuća za predmet tehničko i informatičko obrazovanje obezbeđuje se da učenici na kraju određenog obrazovnog nivoa imaju podjednak kvalitet znanja iz tehnike i informatike. Oni predstavljaju iskaze o temeljnim znanjima, vještinama i umenjima. Tabela dati iskazi omogućavaju nastavniku da vrši proveru postignutog nivoa testiranjem ili posmatranjem. Glavne karakteristike standarda postignuća su: proverljivost specifikovanih obrazovnih ishoda, usredsređenost na bazna znanja, kumulativnost, diferenciranost, razumljivost, izvodljivost i obaveznost za sve. Postignuća učenika data su po nivoima i godinama učenja. Za razvrstavanje po nivoima usvojeni su: osnovni, srednji i napredni nivo. Za razvrstavanje po godinama učenja uzeti su peti, šesti sedmi i osmi razred osnovne škole.

Osnovni nivo obuhvata bazična znanja, vještine i umenja. Pomenuta znanja su funkcionalna i transferna što učenicima omogućava kvalitetno snalaženje u životu i nastavak učenja. Znanja na osnovnom nivou su uglavnom manje složena, ali to ne znači da među njima nema i složenijih za koje se smatra da njima treba da ovladaju gotovo svi učenici. Očekuje se da ovaj nivo postignu gotovo svi učenici, a najmanje njih 80%.

Srednji nivo standarda primeren je prosečnim učenicima, a očekuje se da ih 50% usvoji taj nivo.

U okviru naprednog nivoa dati su standardi koji opisuju transferna znanja i umenja potrebna za dalje školovanje. Na ovom nivou očekuje se da učenici povezuju različita znanja, analiziraju, upoređuju i primenjuju ih u nestandardnim situacijama. Očekuje se da 25% učenika postigne ovaj nivo.

U tabelarnom prikazu za oznaku standarda usvojena je troznačna oznaka.

1. znak – nivo

- Osnovni - O
- Srednji - S
- Napredni - N

2. znak – rimski broj (redni broj teme)

- I- GRAFIČKE KOMUNIKACIJE (TEHNIČKO CRTANJE)
- II- INFORMATIČKE TEHNOLOGIJE
- III- MATERIJALI I TEHNOLOGIJE
- IV- ENERGETIKA
- V- TEHNIČKA SREDSTVA I OBJEKTI
- VI - ZAŠTITA PRI RADU I ZAŠTITA PRIRODNE OKOLINE
- VII- KONSTRUKTORSKO MODELOVANJE

3. znak – arapski broj (godina učenja)

- 1 - prva godina učenja
- 2 - druga godina učenja
- 3 - treća godina učenja
- 4 - četvrta godina učenja

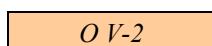
U tabelama, radi bolje preglednosti, godinama učenja pridružene su boje:

- 1 - prva godina učenja - zelena
- 2 - druga godina učenja - narandžasra
- 3 - treća godina učenja - plava
- 4 - četvrta godina učenja - crvena

Intenzitet boje u okviru godine pojačava se od osnovnog do naprednog nivoa (tabela).

GODINA UČENJA	NIVO		
	Osnovni -O	Srednji -S	Napredni -N
1-prva godina učenja			
2-drugogodina učenja			
3-treća godina učenja			
4-četvrta godina učenja			

Primer oznake standarda:



Nivo: osnovni
Tema: Tehnička sredstva i objekti
Godina učenja: druga

Prva godina učenja – peti razred

Redni broj oblasti	NAZIV OBLASTI
I	GRAFIČKE KOMUNIKACIJE (TEHNIČKO CRTANJE)
STANDARD	POSTIGNUĆA
O I-1	<p>Učenici treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> • upoznaju formate papira • razviju veštinu korišćenja pribora za tehničko crtanje • umeju da povlače paralelne vertikalne, horizontalne i linije pod uglom od 30°, 45°, 60° • znaju naziv, izgled i primenu vrsta linija • umeju da odaberu tvrdoću mine olovke u zavisnosti od vrste linije • znaju pojam i elemente kotiranja • znaju pojam i vrste razmere • umeju da nacrtaju duž, površinu u različitim razmerama i da ih iskotiraju • umeju pravilno da ispisuju tekst • umeju da čitaju tehnički crtež
S I-1	<ul style="list-style-type: none"> • prepoznaju način prostornog prikazivanja predmeta • umeju da nacrtaju jednostavan predmet (oblika kvadra) u perspektivi, izometriji i ortogonalnoj projekciji • umeju da nacrtaju telo (kvadar) u različitim razmerama i da ga iskotiraju
N I-1	<ul style="list-style-type: none"> • umeju da izrade miniprojektat priborom za jednostavno tehničko sredstvo

Redni broj oblasti	NAZIV OBLASTI
II	INFORMATIČKE TEHNOLOGIJE
STANDARD	POSTIGNUĆA
O II-1	<ul style="list-style-type: none"> • znaju nazive osnovnih i dopunskih uređaja računara • umeju pravilno da uključe i isključe računar • umeju da koriste tastaturu i miš • poznaju osnovni izgled ekrana u Windows okruženju • umeju da koriste osnovne alatke za rad sa „prozorom“ • umeju da nacrtaju liniju i površinu za poznate parametre • umeju da ispisuju tekst • umeju da formiraju, sačuvaju i štampaju dokument

S II-1	<ul style="list-style-type: none"> znaju funkciju osnovnih i dopunskih uređaja računara upoznaju transformacije objekta umeju da pomeraju , grupišu i pozicioniraju objekte na ekranu
N II-1	<ul style="list-style-type: none"> umeju da izrade miniprojekat računarom za jednostavno tehničko sredstvo

Redni broj oblasti	NAZIV OBLASTI
III	MATERIJALI I TEHNOLOGIJE
STANDARD	POSTIGNUĆA
O III-1	<ul style="list-style-type: none"> znaju vrste, važna svojstva i primenu: tehničkog drveta, hartije, vlakana, kože i plastike upoznaju neke postupke obrade drveta, hartije, vlakana, kože i plastike prepoznaju građu i poluproizvode od drveta prepoznaju proizvode od drveta, hartije, vlakana, kože i plastike upoznaju pojam merenja razviju veštinu merenja dužina upoznaju pribor, alat i tehnološke postupke obrade drveta, hartije, vlakana, kože i plastike razvijaju veštinu korišćenja pribora i alata za ručnu obradu drveta, hartije, vlakana, kože i plastike
S III-1	<ul style="list-style-type: none"> razumeju kako se na osnovu svojstva i zahteva konstrukcije vrši izbor drveta, hartije, vlakana, kože i plastike
N III-1	<ul style="list-style-type: none"> razumeju proces dobijanja materijala (hartija, tekstil, plastika) umeju da izvedu jednostavan postupak ispitivanja materijala (tvrdoća, čvrstoća) umeju da tumače dobijene rezultate izvedenih ispitivanja umeju da izvrše izbor drveta, hartije, vlakana, kože i plastike prema svojstvima i zahtevima „konstrukcije“

Redni broj oblasti	NAZIV OBLASTI
IV	ENERGETIKA
STANDARD	POSTIGNUĆA
O IV-1	<ul style="list-style-type: none"> upoznaju izvore energije znaju neke pretvarače energije
S IV-1	<ul style="list-style-type: none"> prepoznaju proste mehanizme za prenos energije kod vodnog točka i vetrenjače
N IV-1	<ul style="list-style-type: none"> razumeju način funkcionisanja kolektora solarne energije

Redni broj oblasti	NAZIV OBLASTI
V	TEHNIČKA SREDSTVA I OBJEKTI
STANDARD	POSTIGNUĆA
O V-1	<ul style="list-style-type: none"> znaju principe delovanja alata pri obradi drveta, hartije, plastičnih masa i tekstila znaju da odaberu odgovarajući alat za radni postupak pri obradi materijala znaju funkciju nekih tehnoloških mašina (bušilica, makaze...) znaju podelu saobraćaja i saobraćajnih sredstava upoznaju načine regulisanja saobraćaja razumeju značaj poštovanja pravila u saobraćaju

S V-1	<ul style="list-style-type: none"> znaju da prepoznaju ispravan alat (oštar, ima dršku, pravilnu pritegnuti noževi makaza)
N V-1	<ul style="list-style-type: none"> umeju pri radu da upotrebe jednostavnije mašine (bušilica)

Redni broj oblasti	NAZIV OBLASTI
VI	ZAŠTITA PRI RADU I ZAŠTITA PRIRODNE OKOLINE
STANDARD	POSTIGNUĆA
O VI-1	<ul style="list-style-type: none"> znaju pravilno da uredi radno mesto umeju da pravilno koriste pribor i alat pri ručnoj obradi materijala znaju mere zaštite pri površinskoj obradi (bojenje i lakiranje) znaju mere lične higijene prepoznaju štetan uticaj otpadnih voda i sagorevanja fosilnih goriva na zemljište, vodotokove i vazduh znaju mere i sredstva zaštite na radu u uslovima školske radionice
S VI-1	<ul style="list-style-type: none"> znaju mere zaštite životne sredine umeju da sortiraju otpadni materijal za reciklažu (hartija, plastika, tekstil...)
N VI-1	<ul style="list-style-type: none"> razumeju efekat „staklene bašte“ razumeju značaj reciklaže

Redni broj oblasti	NAZIV OBLASTI
VII	KONSTRUKTORSKO MODELOVANJE
STANDARD	POSTIGNUĆA
O VII-1	<ul style="list-style-type: none"> razvijaju veštinu korišćenja pribora i alata za ručnu obradu drveta, hartije, vlakana, kože plastike <ul style="list-style-type: none"> *Na osnovu ponuđene tehničko-tehnološke dokumentacije umeju da izrade model pribora, alata, upotrebnog sredstva od drveta, hartije, vlakana, kože i plastike umeju da izrade model energetskog pretvarača: vodni točak, sunčevi (solarni) kolektor, vetrenjača ... umeju da izrade model saobraćajnog znaka ili saobraćajnog sredstva
S VII-1	<ul style="list-style-type: none"> razvijaju veštinu sklapanja elemenata <ul style="list-style-type: none"> **Na osnovu prostornog prikaza (izometrijskog) umeju da izrade tehničku dokumentaciju i model pribora, alata, upotrebnog sredstva od drveta, hartije, vlakana, kože i plastike umeju da izrade tehničku dokumentaciju i model energetskog pretvarača: vodni točak, sunčevi (solarni) kolektor, vetrenjača ... umeju da izrade tehničku dokumentaciju i model saobraćajnog znaka ili saobraćajnog sredstva
N VII-1	<ul style="list-style-type: none"> ***Za sopstvenu ideju na slobodnu ili zadatu temu umeju da izrade i realizuju miniprojekat oblikovanjem modela pribora, alata, upotrebnog sredstva od drveta, hartije, vlakana, kože i plastike umeju da izrade i realizuju miniprojekat oblikovanjem modela energetskog pretvarača: vodni točak, sunčevi (solarni) kolektor, vetrenjača ... umeju da izrade i realizuju miniprojekat oblikovanjem modela saobraćajnog znaka saobraćajnog sredstva

Druga godina učenja – šesti razred

Redni broj oblasti	NAZIV OBLASTI
I	GRAFIČKE KOMUNIKACIJE (TEHNIČKO CRTANJE)
STANDARD	POSTIGNUĆA
O I-2	Učenici treba da: <ul style="list-style-type: none"> znaju pravila kotiranja crteža u građevinarstvu prepoznaju značenje simbola
S I-2	<ul style="list-style-type: none"> umeju da nacrtaju jednostavnije konstrukcije (stepenice) u perspektivi, izometriji i ortogonalnoj projekciji poznaju vrste projekata i crteža poznaju specifičnosti tehničkog crtanja u građevinarstvu znaju pojam horizontalnog i vertikalnog preseka i visinskih kota umeju da nacrtaju horizontalni presek za jednu prostoriju u razmeri 1:50 umeju da nacrtaju situacioni plan individualnog stambenog objekta znaju pojam situacionog plana, građevinske i regulacione lini-je
N I-2	<ul style="list-style-type: none"> umeju da izrade miniprojekat priborom za jednostavan građevinski objekat ili njegov deo (kiosk ili jedna prostorija u stanu-dečija soba)

Redni broj oblasti	NAZIV OBLASTI
II	INFORMATIČKE TEHNOLOGIJE
STANDARD	POSTIGNUĆA
O II-2	<ul style="list-style-type: none"> upoznaju mogućnosti Interneta umeju da pripreme tekstualnu poruku umeju da pošalju, prime i štampaju poruku umeju da koriste CD umeju da koriste osnovne „vodiče“ – pomoćne linije umeju da nacrtaju kvadrat u izometriji umeju da boje površine umeju da kopiraju objekte
S II-2	<ul style="list-style-type: none"> umeju da nacrtaju i kotiraju kvadar u ortogonalnoj projekciji umeju da pripreme poruku sa prilogom i slikom umeju da koriste skener umeju da koriste flash memoriju umeju da nacrtaju pravougaonik i kvadar u izometriji umeju da nacrtaju neke simbole nameštaja i konstruktivnih elemenata umeju da ispisuju tekst po zadatoj liniji umeju da od otvorene poligonalne linije prave zatvorenu
N II-2	<ul style="list-style-type: none"> umeju da izrade miniprojekat priborom za jednostavan građevinski objekat ili njegov deo (kiosk ili jedna prostorija u sta-nu-dečija soba)

Redni broj oblasti	NAZIV OBLASTI
III	MATERIJALI I TEHNOLOGIJE
STANDARD	POSTIGNUĆA
O III-2	<ul style="list-style-type: none"> poznaju vrste materijala koji se koriste u građevinarstvu znaju nazive poluproizvoda, važna svojstva i primenu u građevinarstvu upoznaju načine merenja većih dužina

S III-2	<ul style="list-style-type: none"> • razumeju kako se na osnovu svojstava i zahteva konstrukcije vrši izbor materijala u građevinarstvu • upoznaju tehnološke postupke u izgradnji građevinskog objekta • razvijaju veštinu merenja uglova • upoznaju odnos dimenzija pribora, alata, nameštaja prema čoveku • upoznaju načine merenja visinskih razlika i uglova • razumeju odnos dimenzija prostorija i elemenata prema čoveku
N III-2	<ul style="list-style-type: none"> • razumeju proces dobijanja nekih građevinskih materijala (opeka, cement) • umeju da ispitaju na modelu čvrstoću armiranog i nearmiranog betona • umeju da tumače dobijene rezultate ispitivanja • umeju da izvrše izbor materijala prema njegovim svojstvima i zahtevima „konstrukcije“ iz oblasti građevinarstva

Redni broj oblasti	NAZIV OBLASTI
IV	ENERGETIKA
STANDARD	POSTIGNUĆA
O IV-2	<ul style="list-style-type: none"> • upoznaju izvore toplotne energije • znaju položaj grejnih tela i dimnjaka u prostoriji i objektu • razumeju značaj izvođenja toplotne (termo) izolacije na objektu u cilju uštede energije
S IV-2	<ul style="list-style-type: none"> • razumeju značaj ekonomičnog korišćenja energije • razumeju princip rada sunčevog kolektora
N IV-2	<ul style="list-style-type: none"> • umeju da izaberu najekonomičnije gorivo na osnovu analize cena

Redni broj oblasti	NAZIV OBLASTI
V	TEHNIČKA SREDSTVA I OBJEKTI
STANDARD	POSTIGNUĆA
O V-2	<ul style="list-style-type: none"> • upoznaju neke objekte koji su značajni u razvoju građevinarstva • znaju naziv i namenu prostorija u stambenim objektima • znaju delove konstrukcije objekta • upoznaju gradilište • znaju da nabroje vrste kućnih instalacija • znaju osnovne alate i mašine koji se koriste u pojedinim radovima u oblasti građevinarstva • upoznaju objekte različitih namena • upoznaju objekte u ruralnoj sredini • znaju podelu poljoprivrede • upoznaju tehnička sredstva (alate i mašine) koja se koriste u poljoprivredi
S V-2	<ul style="list-style-type: none"> • upoznaju načine postavljenja objekta na parceli • prepoznaju namenu prostorije prema ucrtanim simbolima • upoznaju pravila postavljanja prostorija u odnosu na strane sveta • znaju faze u izvođenju individualnog stambenog objekta • upoznaju način funkcionisanja kućnih instalacija • upoznaju principe uređenja enterijera i eksterijera • upoznaju objekte koji su delovi saobraćajnih sistema • znaju postupke u proizvodnji hrane • znaju objekte za proizvodnju hrane • razumeju značaj navodnjavanja zemljišta i sprovođenja mera zaštite biljaka

N V-2	<ul style="list-style-type: none"> • razumeju značaj pravilno postavljenog nameštaja i osvetljenja • znaju sisteme gradnje • znaju načine gradnje
-------	--

Redni broj oblasti	NAZIV OBLASTI
VI	ZAŠTITA PRI RADU I ZAŠTITA PRIRODNE OKOLINE
STANDARD	POSTIGNUĆA
O VI-2	<ul style="list-style-type: none"> • poznaju neke kritične situacije u korišćenju kućnih instalacija, kao i mere zaštite
S VI-2	<ul style="list-style-type: none"> • poznaju neke kritične situacije u izvođenju građevinskih radova, kao i mere zaštite • znaju delove zaštitne opreme koja se koristi u izvođenju građevinskih radova
N VI -2	<ul style="list-style-type: none"> • umeju da odrede odgovarajuće sredstvo za gašenje manjeg požara izazvanog paljenjem nafte, gasa, električnih instalacija

Redni broj oblasti j	NAZIV OBLASTI
VII	KONSTRUKTORSKO MODELOVANJE
STANDARD	POSTIGNUĆA
S VII -2	<p style="text-align: center;">**Na osnovu prostornog prikaza (izometrijskog)</p> <ul style="list-style-type: none"> • umeju da izrade tehničku dokumentaciju i model tehničkog sredstva u oblasti građevinarstva (zidarske i molerske alatke) • umeju da izrade tehničku dokumentaciju i maketu konstruk-tivnog elementa (temelj, zid, stepenice) • umeju da izrade tehničku dokumentaciju i maketu građevinskog objekta: kioska, česme, prizemne kuće, kuće na dva nivoa (sa potkrovljem, spratna), autobuske stanice, mosta, crkve, seoskog domaćinstva • umeju da izrade tehničku dokumentaciju i model tehničkog sredstva za poljoprivrednu proizvodnju: ašov, grabulje, motika • umeju da izrade tehničku dokumentaciju i maketu objekta za poljoprivrednu proizvodnju (plastenik)
S VII -2	<p style="text-align: center;">**Na osnovu prostornog prikaza (izometrijskog)</p> <ul style="list-style-type: none"> • umeju da izrade tehničku dokumentaciju i model tehničkog sredstva u oblasti građevinarstva (zidarske i molerske alatke) • umeju da izrade tehničku dokumentaciju i maketu konstruk-tivnog elementa (temelj, zid, stepenice) • umeju da izrade tehničku dokumentaciju i maketu građevinskog objekta: kioska, česme, prizemne kuće, kuće na dva nivoa (sa potkrovljem, spratna), autobuske stanice, mosta, crkve, seoskog domaćinstva • umeju da izrade tehničku dokumentaciju i model tehničkog sredstva za poljoprivrednu proizvodnju: ašov, grabulje, motika • umeju da izrade tehničku dokumentaciju i maketu objekta za poljoprivrednu proizvodnju (plastenik)
N VII -2	<p style="text-align: center;">***Za sopstvenu ideju na slobodnu ili zadata temu</p> <ul style="list-style-type: none"> • umeju da izrade i realizuju miniprojekat oblikovanjem modela tehničkog sredstva u oblasti građevinarstva (zidarske i molerske alatke) • umeju da izrade i realizuju miniprojekat oblikovanjem makete konstruktivnog elementa (temelj, zid, stepenice) • umeju da izrade i realizuju miniprojekat oblikovanjem makete građevinskog objekta: kioska, česme, prizemne kuće, kuće na dva nivoa (sa potkrovljem,

	spratna), autobuske stanice, mosta, crkve, seoskog domaćinstva <ul style="list-style-type: none"> • umeju da izrade i realizuju miniprojekat oblikovanjem modela tehničkog sredstva za poljoprivrednu proizvodnju: ašov, grabulje, motika • umeju da izrade i realizuju miniprojekat oblikovanjem makete objekta za poljoprivrednu proizvodnju (plastenik)
--	--

Treća godina učenja – sedmi razred

Redni broj oblasti	NAZIV OBLASTI
I	GRAFIČKE KOMUNIKACIJE (TEHNIČKO CRTANJE)
STANDARD	POSTIGNUĆA
O I-3	Učenici treba da: <ul style="list-style-type: none"> • znaju pravila kotiranja crteža u mašinstvu • umeju da nacrtaju krug u izometriji
S I-3	<ul style="list-style-type: none"> • umeju da nacrtaju obla tela u izometriji i ortogonalnoj projekciji • prepoznaju vrste preseka • umeju da obeleže veći broj otvora koristeći tabelarno prikazane podatke
N I-3	<ul style="list-style-type: none"> • umeju da izrade miniprojekat priborom

Redni broj oblasti	NAZIV OBLASTI
II	INFORMATIČKE TEHNOLOGIJE
STANDARD	POSTIGNUĆA
O II-3	<ul style="list-style-type: none"> • znaju pravila kotiranja crteža u mašinstvu • umeju da nacrtaju krug u izometriji
S II-3	<ul style="list-style-type: none"> • umeju da nacrtaju u izometriji računarom: krug, pravilan mnogougao, valjak • umeju da nacrtaju šrafuru preseka
N II-3	<ul style="list-style-type: none"> • umeju da nacrtaju zupčanik u jednom ortogonalnom izgledu i izometriji • umeju da izrade miniprojekat računarom

Redni broj oblasti	NAZIV OBLASTI
III	MATERIJALI I TEHNOLOGIJE
STANDARD	POSTIGNUĆA
O III-3	<ul style="list-style-type: none"> • poznaju upotrebu mašinskih materijala • znaju podelu mašinskih materijala • znaju svojstva mašinskih materijala • znaju merila za merenje malih dužina • znaju osnovnu podelu tehnologije obrade • znaju nazive alata koji se koristi za obradu metala skidanjem strugotine • upoznaju moguće međusobne veze delova • znaju elemente kojima se ostvaruje raskidiva i neraskidiva veza • znaju postupke površinske zaštite metala
S III-3	<ul style="list-style-type: none"> • upoznaju postupke dobijanja mašinskih materijala • upoznaju postupke ispitivanja svojstava materijala • prepoznaju neka svojstva materijala na osnovu rezultata ispitivanja • razumeju kako se na osnovu svojstva i zahteva „konstrukcije“ vrši izbor materijala • umeju da mere male dužine i zapisuju rezultate merenja • upoznaju odnos dimenzija pribora, alata, mašina prema čoveku

	<ul style="list-style-type: none"> • razumeju osnovni princip obrade metala skidanjem strugotine • upoznaju obrade metala skidanjem strugotine • upoznaju obrade metala obrade bez skidanja strugotine • umeju da izvrše izbor alata u zavisnosti od materijala i tehnološkog postupka
N III-3	<ul style="list-style-type: none"> • razumeju proces dobijanja nekih metala (gvožđe, bakar, aluminijum) • umeju da ispituju na modelu tvrdoću, čvrstoću metala • umeju da tumače dobijene rezultate ispitivanja • prepoznaju osnovna naprezanja • umeju da izvrše izbor materijala prema njegovim svojstvima i zahtevima „konstrukcije“ iz oblasti mašinstva

Redni broj oblasti	NAZIV OBLASTI
IV	ENERGETIKA
STANDARD	POSTIGNUĆA
O IV-3	<ul style="list-style-type: none"> • znaju vrste pogonskih mašina
S IV-3	<ul style="list-style-type: none"> • razumeju princip rada i poznaju tipove vodnih turbina • razumeju princip rada turbina na vetar • razumeju princip rada toplotnih motora
N IV-3	<ul style="list-style-type: none"> • koristeći šemu ili model mogu da objasne princip rada motora sa unutrašnjim sagorevanjem (dvotaktni, četvorotaktni, reak-tivni)

Redni broj oblasti	NAZIV OBLASTI
V	TEHNIČKA SREDSTVA I OBJEKTI
STANDARD	POSTIGNUĆA
O V-3	<ul style="list-style-type: none"> • znaju osnovnu podelu mašinskih elemenata • znaju pojam mehanizma • upoznaju namenu tehnoloških mašina • znaju vrste tehnoloških mašina • znaju osnovnu podelu transporta • znaju vrste robota i njihovu namenu
S V-3	<ul style="list-style-type: none"> • znaju elemente opšte i posebne grupe • razumeju značaj kombinovanja elemenata u složene mehanizme, mašine i sisteme • prepoznaju kretanje koje izvode elementi u mehanizmu • upoznaju princip hidraulike i pneumatike • upoznaju hidraulične i pneumatske komponente • prepoznaju kretanja koja izvodi alat i predmet obrade kod tehnoloških mašina • poznaju namenu sredstava spoljašnjeg transporta • znaju namenu i vrstu sredstava unutrašnjeg transporta • upoznaju načine upravljanja mašinama • upoznaju radni prostor, pogon i moguća kretanja robota • upoznaju načine upravljanja robotom
N V-3	<ul style="list-style-type: none"> • razumeju kako se prenosi sila kroz fluide • umeju da odrede kretanje klipa u cilindru u zavisnosti od kretanja fluida kroz ventil • razumeju pojam redukcije broja obrtaja i njen uticaj na snagu

	<ul style="list-style-type: none"> • umeju da odrede broj obrtaja izlaznog vratila za vezu dva zupčanika • razumeju smer okretanja vratila za vezu dva, tri i četiri zupčanika • razumeju pojam upravljanja mašinama • shvate značaj upravljanja mašinama • znaju komponente kojima se upravlja mašinama (mehaničke, hidraulične, pneumatske) • umeju da primenom konstruktorskih kompleta izrade robot • umeju da interfejsom ostvare vezu robota i računara
--	--

Redni broj oblasti	NAZIV OBLASTI
VI	ZAŠTITA PRI RADU I ZAŠTITA PRIRODNE OKOLINE
STANDARD	POSTIGNUĆA
O VI-3	<ul style="list-style-type: none"> • znaju mere zaštite pri obradi metala ručnim alatom i mašina-ma
S VI-3	<ul style="list-style-type: none"> • razumeju uticaj rada tehnoloških mašina na čoveka i životno okruženje
N VI -3	<ul style="list-style-type: none"> • razumeju proces sagorevanja fosilnih goriva i njegov uticaj na životnu sredinu • razumeju ulogu filtera za prečišćavanje vazduha i postrojenja za prečišćavanje voda

Redni broj oblasti j	NAZIV OBLASTI
VII	KONSTRUKTORSKO MODELOVANJE
STANDARD	POSTIGNUĆA
O VII-3	<p>*Na osnovu ponuđene tehničko-tehnološke dokumentacije</p> <ul style="list-style-type: none"> • umeju da izrade model pribora i alata (univerzalna čelična igla, tačkaš, ključ, odvijač) • umeju da izrade model reduktora • umeju da izrade model mehanizma (kulisni, bregasti) • umeju da izrade model mašina (brusilica, ekscentar presa, čekić, makaze, makaze za šišanje ograde, transportna traka, elevator, vetrenjača)
S VII -3	<ul style="list-style-type: none"> • umeju da izvrše proveru funkcionalnosti „konstrukcije“ • umeju da izaberu odgovarajuću vezu <p>**Na osnovu prostornog prikaza (izometrijskog)</p> <ul style="list-style-type: none"> • umeju da izrade tehničku dokumentaciju i model pribora i alata (univerzalna čelična igla, tačkaš, ključ, odvijač) • umeju da izrade tehničku dokumentaciju i model reduktora • umeju da izrade tehničku dokumentaciju i model mehanizma (kulisni, bregasti) • umeju da izrade tehničku dokumentaciju i model mašina (brusilica, ekscentar presa, čekić, makaze, makaze za šišanje ograde, transportna traka, elevator, vetrenjača)
N VII -3	<p>***Za sopstvenu ideju na slobodnu ili zadatu temu</p> <ul style="list-style-type: none"> • umeju da izrade i realizuju miniprojekat oblikovanjem modela pribora i alata (univerzalna čelična igla, tačkaš, ključ, odvijač) • umeju da izrade i realizuju miniprojekat oblikovanjem modela reduktora • umeju da izrade i realizuju miniprojekat oblikovanjem modela mehanizma (kulisni, bregasti) • umeju da izrade i realizuju miniprojekat oblikovanjem modela mašina (brusilica, ekscentar presa, čekić, makaze, makaze za šišanje ograde, transportna traka, elevator, vetrenjača)

Četvrta godina učenja – osmi razred

Redni broj oblasti	NAZIV OBLASTI
I	GRAFIČKE KOMUNIKACIJE (TEHNIČKO CRTANJE)
STANDARD	POSTIGNUĆA
O I-4	Učenici treba da: <ul style="list-style-type: none"> znaju simbole za osnovne elektroinstalacione elemente umeju da čitaju dvopolnu šemu instalacije
S I-4	<ul style="list-style-type: none"> poznaju vrste projekata i crteža u elektrotehnici umeju da na osnovu dvopolne šeme nacrtaju jednopolnu za jednostavna strujna kola kućne instalacije i obrnuto
N I-4	<ul style="list-style-type: none"> umeju da nacrtaju jednopolnu i dvopolnu šemu jednostavnijih strujnih kola kućne instalacije umeju da izrade miniprojekt priborom (jednopolna šema za manju osnovu stana-kuće

Redni broj oblasti	NAZIV OBLASTI
II	INFORMATIČKE TEHNOLOGIJE
STANDARD	POSTIGNUĆA
O II-4	<ul style="list-style-type: none"> znaju pojam računarske mreže umeju da nabroje uređaje koji se koriste za ostvarivanje mreže poznaju računarske programe
S II-4	<ul style="list-style-type: none"> znaju vrste računarskih mreža znaju načine povezivanja računara u mreži umeju da nacrtaju neke simbole računarom umeju da nacrtaju jednopolnu i dvopolnu šemu jednostavnih strujnih kola koristeći biblioteku simbola razumeju princip rada logičkih kola poznaju elemente programiranja znaju pojam i simbole za izradu algoritma
N II-4	<ul style="list-style-type: none"> umeju da prepoznaju način povezivanja računara u mreži umeju da oforme biblioteku simbola umeju da vektorski objekat konvertuju u Bitmap-u umeju da izrade miniprojekt priborom (jednopolna šema za manju osnovu stana-kuće znaju da broj u dekadnom zapisu prevedu u binarni zapis i obrnuto umeju da za jednostavne probleme urade algoritam i program upoznaju način izbora optimalnog sistema upravljanja za dinamičke ekonstrukcije umeju da izrade ili usvoje jednostavniji program za upravljanje pomoću računara

Redni broj oblasti	NAZIV OBLASTI
III	MATERIJALI I TEHNOLOGIJE
STANDARD	POSTIGNUĆA
O III-4	<ul style="list-style-type: none"> znaju osnovne elektroinstalacione elemente
S III-4	<ul style="list-style-type: none"> znaju podelu elektroinstalacionih elemenata umeju da čitaju podatke na električnom brojilu znaju da mere napon, struju i otpor na modelima upoznaju odnos dimenzija aparata, uređaja i mašina prema čoveku
N III-4	<ul style="list-style-type: none"> razumeju princip rada nekih elektromehaničkih i elektronskih komponenti (električno brojilo, dioda, tranzistor, integrisano kolo) umeju da izvrše izbor materijala prema njegovim svojstvima i zahtevima „konstrukcije“ iz oblasti elektrotehnike umeju da izvrše izbor materijala prema njegovim svojstvima i zahtevima „konstrukcije“ iz oblasti elektronike

Redni broj oblasti	NAZIV OBLASTI
IV	ENERGETIKA
STANDARD	POSTIGNUĆA
O IV-4	<ul style="list-style-type: none"> znaju vrste elektrana poznaju izvore napajanja i načine pretvaranja električne energije u aparatima, uređajima i mašinama
S IV-4	<ul style="list-style-type: none"> poznaju značajne delove sistema za prenos električne energije
N IV-4	<ul style="list-style-type: none"> poznaju tok pretvaranja energije u elektranama

Redni broj oblasti	NAZIV OBLASTI
V	TEHNIČKA SREDSTVA I OBJEKTI
STANDARD	POSTIGNUĆA
O V-4	<ul style="list-style-type: none"> znaju osnovne elektroinstalacione elemente znaju osnovne veličine u elektrotehnici razumeju pojam uzemljenja i njegovu funkciju znaju pojam grejnog tela i oblike u kom se izrađuje znaju delove elektromagneta znaju da nabroje električne mašine znaju vrste generatora znaju električne uređaje na automobilu upoznaju princip rada telegrafa i telefona upoznaju pojam poluprovodnika i poluprovodničke elemente znaju osnovne grupe elektronskih komponenti (aktivne i pasivne) znaju osnovne boje televizijske kamere
S V-4	<ul style="list-style-type: none"> umeju da rukuju faznim ispitivačem i da tumače dobijene rezultate razumeju pojavu pretvaranja električne u toplotnu energiju upoznaju pojam bimetal razumeju princip rada elektrotermičkih aparata i uređaja u do-maćinstvu razumeju princip rada elektromagneta znaju da objasne funkciju električnih mašina prepoznaju vrstu elektromotora ugrađenog na uređaju ili mašini

N V-4	<ul style="list-style-type: none"> • poznaju svojstva i naziv legura od kojih se izvode grejne spirale • razumeju vezu grejnih spirala u grejnoj ploči • umeju da tumače zavisnost snage od otpora i napona • upoznaju parametre od kojih zavisi sila privlačenja elektro-magneta • prepoznaju elektromagnet ugrađen u uređaju ili mašini • razumeju razliku u konstrukciji kolektorskog i asinhronog (kaveznog) motora • razumeju funkciju električnih uređaja na automobilu • upoznaju principe pretvaranja zvučnih talasa u električnu struju • upoznaju pojam modulacije • upoznaju pojam elektromagnetnih talasa • upoznaju pojam demodulacije • upoznaju pojam pretvaranja slike u električnu struju • upoznaju način prenosa radio i TV signala • razumeju funkciju satelita
-------	---

Redni broj oblasti	NAZIV OBLASTI
VI	ZAŠTITA PRI RADU I ZAŠTITA PRIRODNE OKOLINE
STANDARD	POSTIGNUĆA
O VI-4	<ul style="list-style-type: none"> • upoznaju karakteristične situacije kada je zbog nepažnje život ugrožen • znaju kako se pruža prva pomoć unesrećenom od strujnog udara
S VI-4	<ul style="list-style-type: none"> • razumeju uticaje rada električnih mašina na čoveka i životno okruženje
N VI -4	<ul style="list-style-type: none"> • znaju vrednosti jačine struje i napona koji su opasni po ljudski život • znaju da se računarske komponente recikliraju

Redni broj oblasti j	NAZIV OBLASTI
VII	KONSTRUKTORSKO MODELOVANJE
STANDARD	POSTIGNUĆA
O VII-4	<p style="text-align: center;">*Na osnovu ponuđene tehničko-tehnološke dokumentacije</p> <ul style="list-style-type: none"> • umeju da izrade modele elemenata strujnih kola (sijalično grlo, prekidač, osigurač, kontakt sa izvorom) • umeju da izrade model strujnog kola kućne instalacije (jedna sijalica, dve sijalice sa jednopolnim prekidačem-redna veza, dve sijalice sa jednopolnim prekidačem-paralelna veza, dve sijalice sa naizmjeničnim prekidačem, dve sijalice sa serijskim prekidačem) • umeju da izrade model elektrotermičkog uređaja (električni upaljač, bimetalni termoregulator) • umeju da izrade model sa ugrađenim elektromagnetom (elektromagnetni rele) • umeju da izrade model elektromotora • umeju da izrade model električnih uređaja na automobilu (razvodnik paljenja) • umeju da izrade model komunikacionog uređaja (telegraf, radio prijemnik) • umeju da izrade model logičkih kola • umeju da izrade model semafora • umeju da izrade model automata (ulična rasveta, zalivanje cveća)

S VII -4	<ul style="list-style-type: none"> • znaju da provere funkcionalnost modela strujnog kola • prepoznaju životnu situaciju koja je izvedena u modelu **Na osnovu prostornog prikaza (izometrijskog) • umeju da izrade tehničku dokumentaciju i model agregata elektrana • umeju da izrade tehničku dokumentaciju i modele elemenata strujnih kola (sijalično grlo, prekidač, osigurač, kontakt sa izvorom) • umeju da izrade tehničku dokumentaciju i model strujnog kola kućne instalacije (jedna sijalica, dve sijalice sa jednopolnim prekidačem-redna veza, dve sijalice sa jednopolnim prekidačem-paralelna veza, dve sijalice sa naizmeničnim prekidačem, dve sijalice sa serijskim prekidačem) • umeju da izrade tehničku dokumentaciju i model elektrotermičkog uređaja (električni upaljač, bimetalni termoregulator) • umeju da izrade tehničku dokumentaciju i model sa ugrađenim elektromagnetom (elektromagnetni rele) • umeju da izrade tehničku dokumentaciju i model elektromotora • umeju da izrade tehničku dokumentaciju i model električnih uređaja na automobilu (razvodnik paljenja) • umeju da izrade tehničku dokumentaciju i model komunikacionog uređaja (telegraf, radio prijemnik) • umeju da izrade tehničku dokumentaciju i model logičkih kola • umeju da izrade tehničku dokumentaciju i model semafora • umeju da izrade tehničku dokumentaciju i model automata (ulična rasveta, zalivanje cveća)
N VII -4	<p>***Za sopstvenu ideju na slobodnu ili zadatu temu</p> <ul style="list-style-type: none"> • umeju da izrade i realizuju miniprojekat oblikovanjem modela agregata elektrana • umeju da izrade i realizuju miniprojekat oblikovanjem modela elemenata strujnih kola (sijalično grlo, prekidač, osigurač, kontakt sa izvorom) • umeju da izrade i realizuju miniprojekat oblikovanjem modela strujnog kola kućne instalacije (jedna sijalica, dve sijalice sa jednopolnim prekidačem-redna veza, dve sijalice sa jednopolnim prekidačem-paralelna veza, dve sijalice sa naizmeničnim prekidačem, dve sijalice sa serijskim prekidačem) • umeju da izrade i realizuju miniprojekat oblikovanjem modela elektrotermičkog uređaja (električni upaljač, bimetalni termo-regulator) • umeju da izrade i realizuju miniprojekat oblikovanjem modela sa ugrađenim elektromagnetom (elektromagnetni rele) • umeju da izrade i realizuju miniprojekat oblikovanjem modela elektromotora • umeju da izrade i realizuju miniprojekat oblikovanjem modela električnih uređaja na automobilu (razvodnik paljenja) • umeju da izrade i realizuju miniprojekat oblikovanjem modela komunikacionog uređaja (telegraf, radio prijemnik) • umeju da izrade i realizuju miniprojekat oblikovanjem modela logičkih kola • umeju da izrade i realizuju miniprojekat oblikovanjem modela semafora • umeju da izrade i realizuju miniprojekat oblikovanjem modela automata (ulična rasveta, zalivanje cveća) • umeju da izrade i realizuju miniprojekat oblikovanjem modela robotske ruke

3. ZAKLJUČAK

Obrazovni standardi postignuća objektivizuju i standardizuju ocenjivanje. Od školskih ocena umnogome zavise dalekosežne životne odluke, kao što je izbor škole i profesije. Razlike u kriterijumima ocenjivanja koje mogu biti subjektivnog i objektivnog karaktera, mogu se bitno smanjiti ili eliminisati primenom standarda učeničkih postignuća. Objektivno ocenjivanje ujednačava šanse učenika pri upisu na naredni nivo školovanja. Pored toga standardi omogućavaju stručnim institucijama da razviju nastavne materijale koji će biti kvalitetna podrška nastavnicima i učenicima u njihovom svakodnevnom radu.

4. LITERATURA:

- [1] Havelka, N., Hebib, E., Baucal, A. (2003) Ocenjivanje za razvoj učenika-Priručnik za nastavnike, Beograd: Ministarstvo prosvete i sporta Republike Srbije
- [2] Grupa autora (2006) Zbornik radova naučno-stručnog skupa Tehničko obrazovanje u Srbiji –TOS 06; Predlog nastavnog programa za predmet tehnika-osnovna škola str. 289-316, Čačak: Tehnički fakultet Čačak
- [3] Dragan Golubović (2008) Zbornik radova naučno-stručnog skupa Tehnika i informatika u obrazovanju – TIO 08; Dostignuti nivo razvoja tehničkog i informatičkog osnovnog obrazovanja str. 47-56, Čačak: Tehnički fakultet Čačak
- [4] Milan Sanader (2008) Zbornik radova naučno-stručnog skupa Tehnika i informatika u obrazovanju –TIO 08; Standardi znanja i veština za tehničko i informatičko obrazovanje str. 316-332, Čačak: Tehnički fakultet Čačak
- [5] Grupa autora (2009) Obrazovni standardi za kraj obaveznog obrazovanja, Beograd: Ministarstvo prosvete Republike Srbije, Zavod za vrednovanje kvaliteta obrazovanja i vaspitanja



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 378(497.11)

Stručni rad

OBRAZOVNI SASTAV STANOVNIŠTVA SRBIJE

Ljiljana Milić¹

Rezime: Ulaganja i briga o sistemu obrazovanja su veoma bitni za svaku državu koja želi da unapredi rešavanje svih opštih, kulturnih, socijalnih, političkih i privrednih problema koji mogu biti aktuelni u bilo kom društvu. Nedovoljno obrazovano stanovništvo doprinosi usporavanju procesa demokratizacije zemlje kao i degradaciji kulture i dovodi do niskog standarda stanovništva. Problem nedovoljnog interesovanja mladih za obrazovanje iz prirodnih i tehničkih nauka je izražen zadnjih godina u svim evropskim zemljama i kod nas i to, dugoročno gledano, može biti prepreka za svakoliki razvoj savremenih društava za koja su od prvorazrednog značaja upravo stručnjaci iz ovih naučnih oblasti.

Ključne reči: obrazovanje, prirodne i tehničke nauke, obrazovanje u Srbiji

EDUCATIONAL COMPOSITION OF SERBIA

Summary: Investment and care of the education system are very important for every country that wants to improve the resolution of all the general, cultural, social, political and economic problems that may be current in any society. Under-educated population contributes to the slow process of democratization of the country as well as the degradation of culture and leads to low standard of the population. Problem of lack of interest young people in education in natural sciences and engineering in recent years is expressed in all European countries and with our long term it can be an obstacle to development of modern societies which are of utmost importance right experts in those scientific fields

Key words: education, natural and technical sciences, education in Serbia

1. UVOD

Obrazovanje iz prirodnih i tehničkih nauka i matematike sve manje privlači učenike i svršene srednjoškolce, bez obzira što postoji opšta saglasnost o važnosti obrazovanja za svako društvo. Pismenost iz ovih oblasti je veoma bitna za razumevanje svih ekoloških, ekonomskih, medicinskih i drugih problema sa kojima su suočena moderna društva, potpuno zavisna od sve kompleksnijih tehničkih i naučnih noviteta. Ukoliko se ne preduzmu izvesne efektivnije mere, gledano na duži vremenski period, činjenica je da bi moglo doći do opadanja inovatorstva, a samim tim i do smanjenja kvaliteta naučno-istraživačkog rada.

¹Ljiljana Milić, dipl.maš.inž., Tehnička škola „Radoje Ljubičić“, Užice, E-mail: ljiljmilic@gmail.com

Među svršenim srednjoškolicima već godinama vlada nesmanjeno interesovanje za fakultete društvenih i medicinskih nauka, dok pojedini fakulteti prirodnih i tehničkih nauka ne uspevaju da popune upisne kvote za budžetske studente ni nakon drugog upisnog roka.

Ne tako davno, jedna od ključnih prednosti srpskih preduzeća i kompanija bila je stručnost zaposlenih. Danas, a sigurno još više u budućnosti, stvaranje tehnoloških inovacija, primena visokih tehnologija, sposobnost i brzina transfera najsavremenijih dostignuća nauke i tehnike u proizvodne pogone, opredeljivače koje kompanije, ali i nacije, imaju perspektivu Znanja koja današnji studenti stižu na fakultetima, istraživački projekti koji se sprovode u institutima i u razvojnim centrima kompanija opredeliće budućnost srpske privrede. Tehnološka opremljenost modernih kompanija, digitalizacija u proizvodnim pogonima i elektronsko poslovanje u administraciji utiču na to da i kompetencije srednje obrazovanih zaposlenih moraju biti unapređene i stalno obnavljane.

Decanijama unazad su inženjeri koji su se školovali u Srbiji bili najtraženiji kadar u zapadnoj Evropi i SAD. Činjenica je da su njihova znanja jedini razlog i izvor njihovog uspeha u tim zemljama, i zbog toga nema razloga da ne verujemo u njihove mogućnosti i snagu da pokrenu i domaću privredu. Neophodno je osnažiti sve inicijative za povećanje broja studenata prirodnih i tehničkih nauka kao i osavremenjivanje programa i načina na koje inženjeri svih vidova stižu svoja znanja. Broj inženjera koji će se školovati u budućnosti i povezanost njihovog znanja sa praktičnim potrebama proizvodnih kompanija u svim granama industrije i privrede biće presudni ne samo za razvoj domaćih kompanija već i za dolazak stranih investitora iz tih grana.

Problem sve manjeg interesovanja mladih za prirodne i tehničke nauke i matematiku prisutan je i u pojedinim zemljama članicama EU kao i u SAD. Međutim, što se tiče SAD, problem nije toliko alarmantan iz prostog razloga što je ta država još uvek vrlo privlačna za najkvalitetnije kadrove i umove iz celog sveta kojima se omogućuju dobri uslovi za dalji naučno-istraživački rad i lično usavršavanje.

Sa druge strane, članice Evropske Unije su identifikovale probleme obrazovanja i na sastanku u Lisabonu, u martu 2000. Godine, lideri EU su dogovorili strategiju čiji je cilj bio da Unija postane najkonkurentnija i najdinamičnija ekonomija znanja do 2010. godine. U okviru napora ka ostvarenju tog cilja, 2002. godine postavljeni su zajednički ciljevi za unapređenje sistema obrazovanja i obuke u Evropi. Pet ciljeva su smanjenje stope napuštanja školovanja za 10%, smanjenje za najmanje 20% procenata slabih đaka u oblasti pismenosti, obezbeđenje da najmanje 85% mladih završi više drugostepeno obrazovanje, povećanje od najmanje 15% broja nosilaca diplme trećeg stepena iz matematičkih, prirodnih i tehničkih nauka uz smanjenje neravnoteže polova i stvaranje uslova da 12,5% odrasle populacije učestvuje u doživotnom obrazovanju. Međutim, godišnji izveštaj Evropske komisije o napretku u pravcu ostvarivanja Lisabonskih ciljeva u obrazovanju, sačinjen na osnovu statistike iz 2005. Godine ukazuje na sporo i nedovoljno napredovanje u domenu obrazovanja. Najuspešnije zemlje u pogledu broja diplomaca iz matematičkih, prirodnih i tehničkih nauka na hiljadu osoba u starosnoj grupi od 20 do 29 godina su Irska (24,5%), Francuska (22,5%) i Litvanija (18,9%), dok su Slovačka, Poljska, Portugal i Italija zabeležile, dok su Slovačka, Poljska, Portugal i Italija zabeležile najveći rast od preko 70%. Napredak u pravcu smanjenja polne neravnoteže je takođe bio veoma slab i iznosio je 0,4%, tako da je broj ženskih diplomaca iz navedenih oblasti sa 30,8% iz 2000. godine, u 2005. godini iznosio 31,2% ukupnog broja diplomaca. Najuspešnije zemlje, kada je reč o

polnoj ravnoteži, su Estonija, Bugarska, Grčka i Rumunija, u kojima žene čine više od 40% svih diplomaca iz matematičkih, prirodnih i tehničkih nauka.

U zapadnim društvima se prilično agresivno promoviraju epikurejski način života, tako da se bilo kakav lični napor ili odricanje čini besmislenim. Opšti trend je da se izbegavaju „teški“, matematički orijentisani fakulteti, u korist narativnih. Bekstvo od matematike počinje još tokom srednje škole i to je mesto gde se obrazovne slabosti prvo generišu. Dodatni problem je to što su i inženjeri i naučnici, kada rade u struci, degradirani i relativno slabo plaćeni, a globalizacija i konkurencija sa istoka dodatno potenciraju ovakve trendove.

U Evropi se veoma uspešno promoviraju dve inovativne pedagoške inicijative ili pedagoške škole „Polen“ i „Sinus – transfer“ koje svojim rezultatima potvrđuju da su u mogućnosti da povećaju interesovanje učenika za prirodne i tehničke nauke i matematiku. „Polen“ je zaživeo kao Evropski istraživački i razvojni projekat u 12 država u Evropi (Francuska, Estonija, Portugalija, Nemačka, Holandija, Belgija, Slovenija, Mađarska, Španija, Italija, Švedska, Velika Britanija) prvo u osnovnim a zatim i u srednjim školama, a finansijski ga podržavaju lokalne zajednice i ostale vanškolske organizacije koje utiču na promovisanje prirodnih i tehničkih nauka. „Sinus-transfer“, kao program sveobuhvatno testiran u Nemačkoj, predočava nastavnicima srednjih škola načine da izmene realizaciju nastave iz predmeta prirodnih i tehničkih nauka i matematike. U ovom programu akcent je na stručnom usavršavanju nastavnika, a program je osoben po dugoročnom, planiranom, u školi organizovanom i kooperativnom pristupu izvođenju nastave, u kome se od učenika očekuje da uči. Razmatraju se didaktički problemi u nastavi iz ovih nauka i stalno stimuliše nastavnike da procenjuju i promišljaju način na koji drže nastavu tokom kontinuiranih napora da poboljšaju njen kvalitet. U toku ovog procesa uspostavlja se veoma kvalitetna saradnja između nastavnika jednog kolektiva, saradnja između nastavnika iz različitih škola, saradnja sa istraživačima i predstavnicima vanškolskih ustanova i organizacija.

Ne samo da je broj naučnika i inženjera sve manji, već je i njihova distribucija sve čudnija. Mladi diplomci u velikom broju okreću leđa industriji, univerzitetu i institutima i najčešće se orijentišu ka sektoru usluga. Najbrži način da dođu do dobro plaćenog posla za diplomce sa kvalitetnim matematičkim znanjem jesu finansijske, konsultantske ili revizorske kuće. Kadrovska politika ovih kuća upadljivo favorizuje baš ove profile. Korporacije kupuju njihov radni kapacitet i sposobnost za brzo usvajanje znanja.

Prema izveštaju Evropske komisije, Evropa i Amerika danas školuju oko 170.000 inženjera godišnje. Na drugom kraju sveta, Indija i Kina svake godine odškoluju oko milion inženjera. Taj rezervoar je nepresušan, a kvalitet univerziteta u ovim zemljama je sve viši. Zapad je ovaj problem dugo zanemario, jer je bio u stanju da potrebnu radnu snagu obezbedi uvozeći je. Međutim, trendovi se menjaju i azijske zemlje postaju sve moćnije i sve bolje plaćaju svoje stručnjake. Tako, na primer, indijski inženjer više nema potrebu da napušta svoje kulturno okruženje, kada ili slabi porodične veze, da bi negde na Zapadu bio građanin drugog reda i onda kada je prvoklasan. Sve dok se samo proizvodnja selila na Istok, Zapad je bio opušten jer su veliki profiti koje ostvaruju dovodili do opuštenosti uz uverenje da samo oni vladaju i kontrolišu tehnologiju. U tom kontekstu nije bitno gde se nešto proizvodi, već gde se ideje kreiraju i razvijaju. Međutim, obrazovani, vredni i daroviti azijski inženjeri su učili veoma brzo, usvajali nove tehnologije i osvajali ih. Jaz još uvek postoji, ali ubrzano nestaje.

2. OBRAZOVANJE IZ PRIRODNIH I TEHNIČKIH NAUKA

Srbija u obrazovanju poprilično kruto prati zapadne trendove. Naime, visokoškolski sistem proizvodi sve veći broj diplomaca koji se nikada neće zaposliti u struci i čije znanje ne treba nikome – ni u zemlji niti van nje. Matematika nije na ceni, prirodne nauke i inženjerstvo se potiskuju i sve je manje studenata koji upisuju ove fakultete. Ono malo koliko ih završi uglavnom pokušava da napusti zemlju, poput starijih kolega. Njihova znanja napolju su vrlo tražena, mada nisu uvek adekvatno i plaćena. Međutim, kako u zemlji ima i ostaje sve manje kadrova, naša privreda je sve manje atraktivna za proizvodne investicije, što može biti i jedan od razloga našeg eventualnog industrijskog zaostajanja. Iz tog razloga, u obrazovanju u Srbiji bile bi poželjne reforme u čijem centru bi bila matematika, prirodne nauke i inženjerstvo, jer samo tako bi se školovanjem obezbedili kvalitetni, kreativni i elastični kadrovi sposobni da pokriju široku lepezu poslova i na svoj način podrže privredni razvoj zemlje.

Na popularizaciji prirodnih i tehničkih nauka, kao i matematike u našoj zemlji već duži niz godina rade pojedina udruženja, društva i pokreti, ali je ipak izostao željeni efekat. Naime, već šezdesetih godina prošlog veka bilo je evidentno da Jugoslavija zaostaje u naučnom razvoju, na primer prema broju istraživača na 10.000 stanovnika (samo 8,6 u SFRJ, 12 u Nemačkoj, 18 u SAD i Švedskoj, 21 u Mađarskoj, 48 u SSSR). Zaživela je inicijativa za pokretanje šire i dugoročne društvene akcije za naučno obrazovanje mladih koja će kasnije biti poznata kao Pokret „Nauku mladima“. Zvanično cilj ovog pokreta je produbljivanje i jačanje smisla mladih ljudi za samostalni stvaralački rad u oblasti prirodnih i tehničkih nauka. U Proglasu Pokreta omladincima i omladinkama se poručuje: „ Pođite stopama velikih naučnika i pronalazača koji u znatnoj meri stvaraju i menjaju svet u kome živimo. Upoznajte tajne njihovih laboratorija i proučite metode njihovog rada što će vas osposobiti da iznova dokažete neki prirodni zakon ili prikažete pojavu koja je značajna za fiziku, hemiju ili biologiju naših dana...“ Istraživačka stanica Petnica osnovana je osamdesetih godina 20.veka, a nešto kasnije i Beogradska istraživačka stanica. Matematičko društvo „Arhimedas“ je specijalizovano matematičko udruženje osnovano sedamdesetih godina prošlog veka. Delatnost društva je usmerena na matematičko usavršavanje učenika osnovnih i srednjih škola, njihovih nastavnika i profesora, kao i na druge aktivnosti čiji je cilj popularizacija matematike.

3. OBRAZOVNI SASTAV STANOVNIŠTVA SRBIJE

Prema podacima dobijenim pri poslednjem popisu stanovnika Republike Srbije 2002.godine, jedna petina stanovnika ili 21,9% ima nepotpuno osnovno obrazovanje, jedna četvrtina ili 24% ima osnovno obrazovanje, 41,1% srednju školu i oko 11% ima više ili visoko obrazovanje. Podaci Republičkog Zavoda za statistiku o obrazovnoj strukturi nacije dati su u sledećoj tabeli:

Stepen obrazovanja	1962.god.	1971.god.	1981.god.	1991.god.	2002.god
Bez škole i sa 1-3 razr.osn.šk.	32,4	23,7	17,3	12,4	7,7
4-7 razreda osn. Škole	47,7	41,4	28,5	21,2	14,2
Osnovno obrazovanje	7,2	14,0	22,9	24,5	23,9
Srednje obrazovanje	10,9	17,4	26,2	32,1	41,1
Više obrazovanje	0,6	1,4	2,6	3,8	4,5
Visoko obrazovanje	1,2	2,1	2,5	5,1	6,5

Činjenica da gotovo polovina stanovnika Srbije ima završenu samo osnovnu školu, a da se po broju fakultetski obrazovanih ljudi nalazimo na dnu liste Evrope ukazuje da je neophodno povećati ulaganja države u obrazovanje i, ne samo usvojiti, već i sprovesti koncepte reforme obrazovanja. Školsko obrazovanje je jedna od najvažnijih niti u društvenom i ekonomskom sklopu svake nacije. Ono u svakom slučaju iziskuje i značajne ekonomske resurse zemlje koji bi podržali reformu obrazovanja i to tako da se očuva najbolja tradicija srpskog obrazovanja izgrađena na već postojećoj stručnosti nacionalnog sistema školstva i na najboljoj međunarodnoj praksi.

4. OSNOVNO I SREDNJE OBRAZOVANJE

Prma podacima Republičkog zavoda za statistiku u Srbiji (bez podataka za Kosovo i Metohiju) postoji 3578 redovnih osnovnih škola, u kojima se školuje 656103 učenika. Takođe, postoji i 249 specijalnih i 16 osnovnih škola za obrazovanje odraslih. Ukupan broj zaposlenih je 47.569, što daje odnos nastavnika i učenika 1:14. Međutim, odnos broja učenika i odeljenja daje prosek od 21-22 učenika po odeljenju, ali je poznato da se u gradskim sredinama ovaj broj penje i do preko 30. Mreža osnovnih škola je veoma razvijena, čak i preko mere održivosti, ali neravnomerna u odnosu na priliv učenika u pojedinim sredinama.

Prema podacima, u Republici Srbiji ima 548 srednjih škola, od čega je 20 privatnih. Od ovog broja, 320 su državne srednje stručne škole, a 111 su gimnazije. Takođe, postoji i 32 mešovite stručne – gimnazije, 3 mešovite stručne – umetničko likovne, 6 likovnih, 26 muzičkih, 2 baletske i 28 škola za učenike sa posebnim potrebama. Prema podacima, u redovnim srednjim školama je oko 300.000 učenika, od čega u gimnazije ide blizu 75.000 dece. Inače, najveće interesovanje, kod svršenih osnovaca, jeste za nastavak školovanja u gimnazijama. Kada se posmatraju srednje stručne škole, daleko najpopularnije su medicinske i ekonomske škole, kao i umetničke. Za razliku od navedenih škola, tehničke škole teže ostvaruju planirani upis učenika i za četvrti i za treći stepen obrazovanja, mada imaju veoma širok spektar obrazovnih profila, čak i u onim situacijama kada su obezbeđene stipendije i zaposlenje (naročito izraženo kod zanimanja trećeg stepena).

Postoji relativno široka mreža srednjih stručnih škola koja dovoljno pokriva i gradske i seoske sredine, ali ta mreža postoji već dvadesetak godina i nije menjana bez obzira na svakolike promene u našem društvu. Naime, gigantske kompanije koje su na neki način i uslovile i potraživale ovakvu mrežu škola odavno ne postoje i neophodno je da se mreža škola prilagodi trenutnom stanju.

Školske 2000/2001. godine ukupni broj učenika u svim državnim srednjim školama bio je 323.490, od kojih se 244.962 (75,72%) školovalo u stručnim školama i 78.528 (24,28%) u gimnazijama. Školske 2009/2010.god. u srednjim školama u Srbiji je znatno manje učenika i od njih 242.666, u stručnim školama se obrazuje 188.652 (77,74%) a u gimnazijama 54.014 (22,26%).

Već duži niz godina upis učenika u srednje stručne škole se planira i obavlja po automatizmu. Prikaz upisa učenika u srednje stručne škole po područjima rada dat je u sledećoj tabeli:

Područje rada	1999/2000.		2000/2001.		2009/2010.	
	Br.uč.	(%)	Br.uč.	(%)	Br.uč.	(%)
Poljoprivreda, proizvodnja i prerada hrane	24.945	9,90	24.363	9,95	17.273	9,16
Šumarstvo i obrada drveta	4.820	1,91	4.820	1,97	3.522	1,87
Geologija, rudarstvo i metalurgija	1.591	0,63	1.591	0,54	478	0,25
Mašinstvo i obrada metala	47.954	19,04	47.954	18,45	27.268	14,45
Elektrotehnika	35.030	13,91	34.665	14,15	23.601	12,51
Hemija, nemetali i grafičarstvo	11.335	4,50	10.638	4,34	9.919	5,26
Tekstilstvo i kožarstvo	10.183	4,04	9.486	3,87	3.769	1,99
Građevinarstvo i geodezija	8.889	3,53	8.573	3,50	6.380	3,38
Saobraćaj	9.845	3,91	9.473	3,87	11.193	5,93
Trgovina, ugostiteljstvo, turizam	25.754	10,22	25.153	10,27	24.438	12,95
Ekonomija, pravo, administracija	36.594	14,53	36.468	14,89	32.691	17,34
Hidrometeorologija	375	0,15	329	0,13	60	0,03
Kultura, umetnost, javno inform.	5.350	2,12	5.316	2,17	3.888	2,06
Zdravstvo i socijalna zaštita	25.132	9,98	24.908	10,17	20.337	10,79
Lične usluge	4.119	1,64	4.284	1,73	3.835	2,03
UKUPNO	251916	100	244962	100	188652	100

Godinama unazad uočljiva je neravnomernost i disproporcija u opredeljivanju učenika za pojedina područja rada i pojedine obrazovne profile. Međutim, ovakva razlika u broju upisanih učenika nije validan pokazatelj interesovanja učenika već je posledica različitih kapaciteta pojedinih škola. Četiri područja rada (Mašinstvo i obrada metala, Ekonomija, pravo i administracija, Elektrotehnika, Poljoprivreda i prerada hrane) apsorbiraju preko 45% ukupne populacije učenika srednjih škola, odnosno 56,56% populacije učenika srednjih stručnih škola u Srbiji.

Iako je 77% svih učenika u srednjem obrazovanju upisano u stručne škole, činjenica je da je većina završenih osnovaca najzainteresovanija za upis u gimnazije, ali to ne uspevaju zbog ograničenih kapaciteta ovih škola. Trenutna ponuda srednjeg stručnog obrazovanja ne odražava ni potrebe privrede za pojedinim kadrovima, a i ne zadovoljava želje učenika za njihovo profesionalno opredeljenje, već je uglavnom posledica raspoloživih kapaciteta škola. Na primer, interesovanje učenika za obrazovne profile medicinske struke, komercijalnih usluga, trgovine i turizma je duplo veća od slobodnih kapaciteta ovih škola. Nasuprot tome, mašinske škole su veoma brojne i imaju velike kapacitete, ali ih ne popune u prvom upisnom roku, već predstavljaju alternativu drugom željenom zanimanju.

U skladu sa promenama u ukupnom ekonomskom okruženju, potrebama privrede i tokovima razvoja novih tehnologija, strategija razvoja srednjeg obrazovanja treba da se prilagodi novim izazovima koji donose prosperitet, ali i traže adekvatno obrazovane i osposobljene pojedince i naciju u celini. Zbog toga bi osnovni cilj daljeg razvoja obrazovanja u Srbiji bio da ono zaista u 21. veku postane bitan činilac ekonomskog i društvenog razvoja i faktor unapređenja modernih društvenih i ekonomskih odnosa. Visoko kvalitetno obrazovanje treba da stvara takve stručnjake koji će moći da se uključe u oštru međunarodnu konkurenciju u svim oblastima ljudskog delovanja.

Stručno obrazovanje u Srbiji trebalo bi da bude usmereno na jačanje stručnih znanja, kao i na sticanje ključnih sposobnosti i veština, neophodnih za postizanje veće fleksibilnosti u savlađivanju promenljivih zahteva sveta rada i društva u celini.

5. ZAKLJUČAK

Obrazovanje i razvoj ljudskih resursa su pretpostavke ekonomskog razvoja svake države. U Srbiji skoro polovina stanovništva ima, ili delimično ima, samo osnovnu školu, a samo oko 11% ima više ili visoko obrazovanje.

Upisna politika za srednje stručne škole već duži niz godina se planira i obavlja po automatizmu i značajnije nije menjana tako da ne prati privredna dešavanja u društvu: industrijski giganti već desetak godina ne postoje, otvaraju se manja preduzeća za koja se ne obrazuju adekvatni kadrovi. Mada najveći broj svršenih osnovaca želi da upiše gimnazije, u tome ne uspevaju zbog ograničenih kapaciteta tih škola. Takođe, veliko je interesovanje za medicinsku i ekonomsku struku i mada ne postoji realna potreba i dalje se obrazuju navedeni kadrovi, za razliku od pojedinih područja rada, na primer, mašinstvo, gde se pojedini obrazovni profili gase, zbog nedovoljnog interesovanja učenika. Država bi, zarad svekolikog razvoja, trebalo da iznađe mehanizme za povećanje interesovanja dece za obrazovanje iz prirodnih i tehničkih nauka kako bi obezbedila stručnjake koji bi mogli da se uključe u međunarodnu konkurenciju u svim oblastima ljudskog delovanja.

6. LITERATURA

- [1] Maksimović, I., Šećibović, R., Despotović, M.: Reforma srednjeg stručnog obrazovanja: od razgovora ka realizaciji, Ministarstvo prosvete i sporta R. Srbije, Beograd, 2002.
- [2] Rakita, D.: Analiza upisa u srednje škole, Zajednica saobraćajnih škola, Zlatibor, 2010.
- [3] Golubović, D.: Evropska iskustva učenjem putem istraživanja u tehničkim i prirodnim naukama, Zbornik radova, Zrenjanin, 2009.
- [4] <http://edukacija.rs>



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 37.07.:005.7

Stručni rad

OBRAZOVNE POTREBE DIREKTORA KAO ČINILAC UPRAVLJANJA NJIHOVIM PROFESIONALNIM RAZVOJEM

Slavica Jašić¹

Rezime: *Savremeni uslovi, kao i napredak čitavog društva, zahtevaju brzo odlučivanje kao i efikasno planiranje, praćenje i upravljanje svih sistema. Jačanjem obrazovnih potreba direktora kao činioca upravljanja njihovim profesionalnim razvojem povećava se motivisanost i zadovoljstvo svih onih koji su uključeni u obrazovno-vaspitni proces. Promene koje se dešavaju u obrazovanju nesporno nose direktori, koji da bi bili nosioci promena i razvoja moraju permanentno da se profesionalno usavršavaju. Da bi išli u korak sa zahtevima koji se pred njih postavljaju, neophodno je da se kroz proces obrazovanja i usavršavanja upoznaju sa savremenim znanjima, umenjima i veštinama koje će im to omogućiti.*

Ključne reči: *upravljanje, obrazovne potrebe, direktor, usavršavanje, proces*

EDUCATIONAL NEEDS OF DIRECTORS AS A FACTOR MANAGE THEIR PROFESSIONAL DEVELOPMENT

Summary: *Contemporary conditions and progress of the whole society, requires quick decision making and effective planning, monitoring and management of all systems. Strengthening the educational needs of directors as a factor of managing their professional development increases motivation and satisfaction of all those involved in the educational process. Changes that are happening in education arguably carry directors, who can be catalysts of change, and their development must be permanent to advance professionally. To keep the pace with the demands that are placed before them, it is necessary to go through the process of education and training and to explore the contemporary knowledge and skills that will allow them to be able to do it.*

Keywords: *management, educational needs, directors, the process of training and development.*

1. UVOD

Svedoci smo velikog raskoraka našeg sadašnjeg obrazovnog sistema sa potrebama društva. Evidentno je da su te promene sve brže i zahtevnije. Svakodnevna brojna istraživanja

¹ Mr Slavica Jašić, Ministarstvo Republike Srbije, Nemanjina 22-26, Beograd,
E-mail: slavica.jasic@mp.gov.rs

uporno nam sugerišu da naše škole pokazuju sve slabiji uspeh. Ubrzani tokovi razvoja uslovljavaju kontinuitet čovekovog obrazovanja i usavršavanja, koji nije statičan proces, već proces koji zahteva stalnu aktivnost, napredovanje i profesionalni razvoj.

Analizirajući brojne razloge za to, dolazi se do zaključka da škole sa sličnim kadrom, opremljenošću, okruženem, standardom, nisu uvek iste po kvalitetu. Jedan od glavnih razloga je direktor sa liderskim i menadžerskim karakteristikama. Promene koje se dešavaju u obrazovanju nesporno nose direktori, koji da bi bili nosioci promena i razvoja moraju permanentno da se profesionalno usavršavaju. Da bi išli u korak sa zahtevima koji se pred njih postavljaju, neophodno je da se kroz proces obrazovanja i usavršavanja upoznaju sa savremenim znanjima, umenjima i veštinama koje će im to omogućiti.

Da bi se prevazišli nedostaci, između ostalog, treba obogaćivati teoriju i praksu problematike stručnog usavršavanja novim aspektima. Time se dopunjuju i inoviraju osnovne postavke i praktična rešenja o realizaciji usavršavanja na svim nivoima.

2. ULOGA DIREKTORA U OBRAZOVNO-VASPITNOM PROCESU

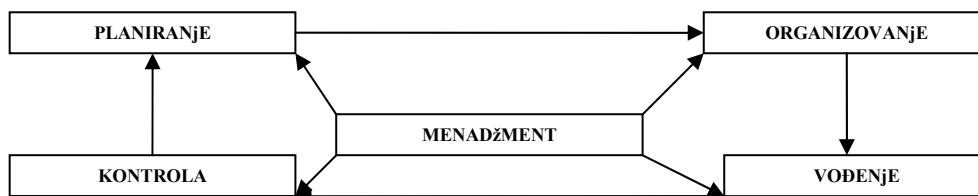
Koncepcija profesionalnog razvoja direktora neophodna je da bi direktor mogao da realizuje uloge koje se od njega očekuju u savremenim uslovima. Profesionalni razvoj obuhvata kontinuirani proces koji počinje izborom zanimanja, preko bazičnog obrazovanja (fakultet), izborom na mesto direktora, kao i stalni razvoj i unapređivanje svoga rada.

Neminovno se nameće naučni pristup organizaciji i upravljanju, kako bi, u promenljivim uslovima okruženja kao i u dešavanjima u našem društvu (tranzicija i demokratizacija) obezbedio kvalitetan razvoj školskog sistema.

Menadžment traži i pronalazi puteve da se postavljeni ciljevi ostvare što je moguće efikasnije. Opstanak i razvoj škola zavisi upravo od sposobnosti menadžmenta da je prilagođava novonastalim okolnostima i raznim unutrašnjim i spoljašnjim faktorima koji utiču na nju.

Proces menadžmenta prolazi kroz *faze*:

- *planiranje* (rezultata, ishoda, ulaganja, odnosa između planiranih rezultata i ulaganja, kadrova ...);
- *organizovanje* (kordinacija aktivnosti i resursa, kadrovanje, identifikovanje poslova i zadataka, selekcija i uvođenje u posao, obuka i stručno usavršavanje, profesionalni razvoj, motivacija ...);
- *vođenje* (aktivnosti vezane za međusobni odnos menadžera i zaposlenih); *kontrola* (proces kojim se omogućava da se akcija sprovede u skladu sa planom)
- kontrola (proces kojim se omogućava da se akcija sprovede u skladu sa planom).



Slika 1. Proces menadžmenta

Značajan deo menadžerske funkcije je donošenje odluka. Ono podrazumeva izbor najboljeg toka akcija za određenu situaciju ili izbor između alternativnih tokova akcije da bi se postigao planirani cilj.

Sve uloge direktora su međusobno uslovljene i povezane, ipak realizacija svake uloge zavisi od toga koliko je direktor obrazovan iz pojedinih oblasti, koliko prati promene koje su bitne za njegov rad, koliko je otvoren prema promenama i spreman da stalno uči i usavršava se u cilju unapređenja svoga rada.

3. USLOVLJENOST ULOGA DIREKTORA PROFESIONALNIM RAZVOJEM I STRUČNIM USAVRŠAVANJEM

U toku svog profesionalnog razvoja direktor je stavljen u niz različitih okolnosti. Nakon završenog bazičnog obrazovanja i na početku svoga rada direktor se prvi put samostalno uključuje u obrazovno-vaspitni proces, najpre kao nastavnik ili stručni saradnik. Nastavnik dolazi sa stručnim znanjima koje treba da prenese učenicima u okviru nastavnog procesa, ali znanja iz metodike, pedagogije, psihologije su različitog nivoa, zbog toga je važno da bude otvoren i spreman da se usavršava, da prihvati razmenu sa kolegama, sa mentorom i time realizuje ulogu nastavnika kao učenika (Bahtijević-Šiber, 1984). Na početku ova uloga trebalo bi da bude dominantna jer uslovljava realizaciju mnogih aktivnosti. Uvođenjem u rad upoznaju se i sa ostalim važnim ulogama u nastavnom procesu i u školi.

U praksi se najčešće u organizaciji rada škole i direktora kao pojedinca polazi od planiranja. Izrada plana rada od direktora zahteva da osmisli i realno isplanira aktivnosti u skladu sa programskim ciljevima i zadacima.

Koncept strategijskog menadžmenta javlja se polovinom XX veka kao odgovor na poslovne i menadžment izazove ubrzanja promena. Izrastao je iz planske funkcije menadžmenta i uključuje strategijsko planiranje i strategijsku akciju tj. promenu. Strategijski menadžment je u stvari menadžment promena. U uslovima brzih promena i svih fenomena koji prate te promene, informacije i znanje postaju glavne poluge, a sposobnost učenja i menjanja jedini izvor konkurentske prednosti. Postoje dve vrste organizacija: organizacije koje se menjaju i organizacije koje nestaju. Strategijski menadžment je orijentisan na efikasnosti organizacije raditi prave stvari u pravom trenutku. Proces strategijskog menadžmenta uključuje četiri glavne komponente: analizu okruženja, formulisanje strategije, realizovanje strategije i kontrolu sprovođenja strategije.

Menadžer – direktor škole deluje na samoj granici sopstvene škole i najodgovorniji je za pregovore sa okolinom. Odgovara na zahteve i pritiske roditelja, sindikata zaposlenih, državne administracije i suočava se sa spoljnim smetnjama. Da bi škola mogla da zadovolji očekivanja mora konstantno ispitivati potrebe svoje okoline bez obzira što je velikim delom pod državnom regulativom.

Formulisanje strategije je proces koji obuhvata definisanje misije organizacije (svrha postojanja i filozofija organizacije), specifikaciju ciljeva i razvijanje strategije, a usmeren je na razvijanje dugoročnih planova za efikasno upravljanje mogućnostima i pretnjama u okruženju. Sprovođenje strategije je proces kojim se aktiviraju već formulisane strategije i podrazumeva svakodnevno donošenje odluka.

Poslednja faza strategijskog menadžmenta su evaluacija i kontrola, kojom se omogućava sagledavanje eventualnih slabosti sprovedene strategije i njihova korekcija. Osnovni cilj

evaluacije nije kontrola, već sagledavanje kvaliteta postojećeg stanja, uočavanje eventualnih problema i razvijanje strategija za njihovo prevazilaženje. Možemo govoriti o samoevaluaciji kao postupku da se vrednuje sopstvena praksa i sopstveni rad i razvoj koji oslobađa škole od napetosti koja se javlja kao posledica spoljašnjeg vrednovanja.

Osnovne funkcije samoevaluacije u školi su:

- praćenje primene obrazovnih standarda,
- pružanje podrške nastavnicima i stručnim saradnicima,
- podizanje nivoa obrazovanja kod učenika,
- formiranje profesionalnih i stručnih timova za evaluaciju,
- razvijanje kulture i etike evaluacije i samoevaluacije.

Koliko stručno usavršavanje utiče na ostvarivanje različitih uloga direktora pokazuje da je to postalo imperativ direktorskog poziva. Promene u obrazovnom sistemu menjaju zahteve koje se nameću direktoru u njegovom radu.

Obrazovne institucije se susreću sa izazovom razmene informacija i znanja među ljudima unutar organizacije kao i sa okruženjem. Menadžment znanja u obrazovanju je okvir ili pristup koji omogućava ljudima unutar organizacije da razviju set veština za prikupljanje informacija i deljenje onoga što znaju, i što dalje rezultira aktivnostima usmerenim poboljšanju u pružanju usluga spoljnjim korisnicima.

4. PROFESIONALNI RAZVOJ DIREKTORA

Zaposleni u školi u svojim svakodnevnim aktivnostima i procesu donošenja odluka već uveliko koriste menadžment znanja, a da toga možda nisu ni svesni. Kontinuirana i kontrolisana primena ovog koncepta u praksi nudi dalju nadgradnju ove već postojeće energije, bolju iskorišćenost resursa i unapređenje postojećih resursa i unapređenje samog nastavnog procesa (Arandelović, 1986).

Za škole se puna korist od menadžmenta ogleda u poboljšanju rezultata učenika, što dalje dovodi do uvećane koristi kako za učenike tako i za nastavnike, ali za društvo u celini.

Tabela 1. Određenoj etapi u razvoju institucije odgovara i određeni tip (profil) menadžera

TIPOVI MENADŽERA				
ZANATLIJA	BORAC U DŽUNGLI	ČOVEK ORGANIZACIJE	KOCKAR	KARIJERISTA
utapa se u svet zaposlenih - majstora	cilj mu je da vlada drugima, da dominira	ceni harmoniju, dobre odnose i zajedništvo	usresređen je na pobeđu i slavu	cilj mu je lični razvoj i prosperitet

Uspešnost funkcije menadžera se temelji na primeni, odnosno korišćenju, pet grupa veština:

- *tehničkih* (tehnička inteligencija, znanja o tehnikama procedurama, senzorne, motorne i intelektualne veštine, umešnost i spretnost u primeni različitih postupaka i strategija);
- *konceptualne* (koji dejstvuju u odnosu organizacije i okruženja, sposobnost planiranja i predviđanja, organizovanja i odlučivanja, sposobnost kreiranja strategije razvoja);
- *interpersonalne* (sposobnost rukovođenja, motivisanja, saradnje i upravljanja konfliktima);
- *komunikacione* (sposobnost emitovanja informacija, emocija, verbalna i neverbalna komunikacija);
- *kreativno rešavanje problema* (sposobnost uviđanja, definisanja, kreiranja, sposobnost evaluacije - procesa i rešenja).

Sve navedene osobine su uglavnom isprepletane sa dominacijom jedne ili više u svakoj konkretnoj situaciji.

U uspostavljanju funkcija školskog menadžmenta postoji i limitirajući faktor, a to je državno upravljanje školom pa je ta funkcija time ograničena. Da bi izvršio propisane zadatke direktor treba da bude efikasan u organizaciji rada ustanove, što zahteva poznavanje osnova menadžmenta. Jedno od važnih načela za menadžera je da odgovarajući zadatak poveri odgovarajućim ljudima na odgovarajući način.

Jasno je da direktor-menadžer mora da ima šire obrazovanje i kulturu i da se ističe pedagoškim radom. Mora biti vizionar i inovator u osavremenjivanju nastave i da je u svom prethodnom radu imao uspeha sa svojim učenicima.

Za jedan ozbiljan i efikasan rad potrebno je da Ministarstvo prosvete donese nacionalni standard u obrazovanju (plan za formiranje menadžment tima škole kao i program permanentnog obrazovanja i usavršavanja njegovih članova kao i plan i program usavršavanja svih članova kolektiva škole).

Moramo imati u vidu da su tehnološke promene toliko brze da 90% onoga što sada znamo za 6 godina zastareva i da će nepismeni u XXI veku biti oni koji ne mogu brzo da se oduče i novo nauče. Iz tog razloga mora se posvetiti puna pažnja stvaranju i školovanju modernog tima školskih menadžera koji će biti spremni da prate savremene tokove u obrazovanju.

5. STRUČNO USAVRŠAVANJE DIREKTORA KAO ČINILAC PROFESIONALNOG RAZVOJA

Specifičnost profesije direktor, kao i njegove uloge u obrazovno-vaspitnom procesu je velika. Direktor povezuje stručna znanja sa pedagoškim zahtevima u realnom kontekstu. Direktor mora da poseduje veštine neophodne za vođenje škole, kao i da poseduje znanja iz pedagogije i psihologije kako bi pomogao razvoju ličnosti, podsticao njihovu motivaciju za stalno učenje i stvorio preduslove za njihovo permanentno obrazovanje. Pošto živimo u društvu koje se stalno menja i zahteva neprekidno učenje, direktori moraju ličnim primerom da budu model zaposlenima, posebno nastavnom kadru, i učenicima za stalno obrazovanje tokom čitavog života.

Često se u realnim okolnostima pojavljuje raskorak između bazičnog obrazovanja direktora i potreba savremene škole. Jedan od početnih koraka ublažavanja ovog diskontinuiteta u obrazovanju je formiranje svesti kod samih direktora o potrebi stalnog stručnog usavršavanja kao mogućnost vlastitog napredovanja. Ovim bi se obezbedilo prevazilaženje shvatanja nekih direktora da je stručno usavršavanje tuđi zadatak ili nametnuta im obaveza. To je samo jedan od niza preduslova za kvalitet rada direktora koji direktno utiče na kvalitet obrazovanja. Tu su još i stvaranje pozitivne društvene klime, izbor strukture znanja i veština neophodnih za obavljanje direktorskog poziva, njegov društveni i materijalni status, kao i spremnost da se permanentno obrazuje i usavršava.

Pojam stručno usavršavanje direktora se različito definiše i najčešće sagledava se kao:

- deo permanentnog obrazovanja direktora koji počinje uključivanjem u profesiju (najčešće nastavnika) i traje čitav radni vek;
- obrazovanje i razvoj ličnosti direktora.

Stručno usavršavanje kod nas je vrlo često bilo uslovljeno zakonskim odrednicama, s tim

što s uvek naglašavala permanentnost, neophodnost i potreba. Poslednjih godina tendencija stručnog usavršavanja direktora se usmerava pored novih znanja i na razvoj i sticanje menadžerskih kompetencija direktora neophodnih za unapređivanje obrazovno-vaspitnog rada. Konkretnija određenja se odnose na proces i sadržaj pa su usmereni na: osposobljavanje direktora za veću samostalnost u obrazovno-vaspitnom radu, sticanje i inoviranje znanja u struci, osposobljavanje za stalni proces samovrednovanja, praćenja i unapređivanja sopstvene prakse, osposobljavanje i primenu novih obrazovnih tehnologija, ostvarivanje saradnje sa svim akterima koji su uključeni u rad škole, razvijanje sposobnosti i veština za upravljanje i rukovođenje obrazovnom ustanovom.

Stručno usavršavanje direktora je složen proces pa ga je samim tim teško definisati kao jedinstven pojam i često se određenje ovog pojma sagledava najčešće kroz četiri njegove komponente i to:

- ❑ stručno usavršavanje je kontinuirani proces koji treba da traje od početka profesionalnog rada do kraja radnog veka i deo je permanentnog obrazovanja direktora;
- ❑ usavršavanje predstavlja usvajanje, obogaćivanje i praćenje znanja i inovacija iz užestručne, didaktičko-metodičke, pedagoške i psihološke i drugih oblasti značajnih za rad direktora;
- ❑ sticanje, usavršavanje i jačanje sposobnosti i veština neophodnih za realizaciju svih direktorskih uloga;
- ❑ lični rast i razvoj nastavnika i njegovo profesionalno napredovanje.

Osnovni zahtev savremene škole je kontinuirani proces stručnog usavršavanja direktora čija je glavna karakteristika progresivnost. Svaki dobar sistem koji je determinisan određenim ciljem mora da ima svoju strukturu, mehanizme i principe funkcionisanja pa tako i stručno usavršavanje direktora.

6. ZAKLJUČAK

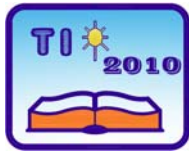
Moramo imati u vidu da su tehnološke promene toliko brze da 90% onoga što sada znamo za šest godina zastareva i da će nepismeni u XXI veku biti oni koji ne mogu brzo da se oduče i novo nauče. Iz tog razloga mora se posvetiti puna pažnja stvaranju i školovanju modernog tima školskih menadžera koji će biti spremni da prate savremene tokove u obrazovanju.

Postojanje raznovrsnih i adekvatnih programa jedan je od najznačajnijih uslova koncepcijske postavke stručnog usavršavanja. Ističe se da dobar program treba prvenstveno davati znanja primenljiva u praksi, na radnom mestu, mora uvažavati predznanja polaznika i omogućiti stručno napredovanje, otvoriti perspektivu daljeg usavršavanja i osposobljavanja za samoobrazovanje.

Snaga i vrednost promena u obrazovanju zavise od snage i kreativnosti onih koji su neposredno uključeni u obrazovanje. Prilikom sprovođenja reformi, u razradi koncepcije, i pojedinačnih rešenja, posebnu pažnju treba posvetiti upravljanju obrazovanjem i stručnim usavršavanjem direktora.

7. LITERATURA

- [1] Adižes, I. (1979): Dijagnoza stilova upravljanja, Novi Sad, Prometej
- [2] Adižes, I. (2004): Stilovi dobrog i lošeg upravljanja, Novi Sad
- [3] Asch, S. E. (1997): Forming impressions of profesionality, Journal of Abnomakl and Social Psychology
- [4] Alibabić, Š. (2002): Teorija organizacije obrazovanja odraslih, Beograd, Institut za pedagogiju i andragogiju Filozofskog fakulteta u Beogradu
- [5] Arandžević, D. (1986): Obrazovanje i usavršavanje nastavnika, vaspitača i saradnika, Beograd, Nova Prosveta.
- [6] Bandur, V., Potkonjak, N. (1996): Pedagoška istraživanja u školi, Učiteljski
- [7] Bahtijević-Šiber, F. (1984): Hijerarfija važnosti i zadovoljenosti motivacionih faktora u radu, Primenjena psihologija, br.5
- [8] Vilotijević, M. (2005): Promenama do kvalitetne škole, Beograd, Zajednica učiteljskih fakulteta Srbije
- [9] Vilotijević, M. (1995): Model godišnjeg programiranja škole, Centar za usavršavanje rukovodilaca u obrazovanju, Beograd
- [10] Vlahović, B. (1983): Usavršavanje pedagoških kadrova u funkciji modernizacije tehnologije vaspitno-obrazovnog procesa, Nastava i vaspitanje, br. 1-2
- [11] Deset godina reformi obaveznog obrazovanja u nekim evropskim zemljama (2001), Beograd: Ministarstvo prosvete i sporta
- [12] Inić, B. (2003): Menadžment, Beograd, Fakultet za menadžment i bankarstvo
- [13] Milićević, V. (2002): Strategijsko poslovno planiranje, Beograd, FON Grupa autora, (1998): Škole i kvalitet, Beograd, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva.
- [14] Elder, G. H. Ir.: Family Structure and Educational Attainment, American sociological Review
- [15] Nicholas, M.&Schwartz (2000): family terapy: concepts and methods. Boston: Allyn & Bacon
- [16] Pedagoški leksikon, ZUNS, Beograd, 1996.
- [17] Pedagoška enciklopedija, ZUNS, Beograd, 1989.



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 37.02

Pregledni stručni rad

DIDAKTIČKE INOVACIJE U TREĆEM MILENIJUMU

Slavica Jašić¹, Vesna Kartal², Zoran Kostić³

Rezime: *Vreme u kojem živimo odlukuje se snažnim promenama u tehnici i tehnologiji koje su zaživele u mnogim oblastima društva. Obrazovanje se, po pravilu, sporije otvara prema novim tehnologijama u odnosu na proizvodnju, saobraćaj, uslužne delatnosti. i dr. Ipak, deca koja kod kuće i van škole žive u tehnološki bogatom okruženju očekuju promene u obrazovanju u skladu sa imperativima obrazovanja za 21. vek. U tom smislu već se polako u obrazovanje uvode sistemi za automatsku obradu podataka, multimedijalni sistemi, učenje na daljinu, virtuelne škole i druge tehnologije koje dovode do povećanja aktivnosti učenika, kvalitetnijeg vrednovanja znanja i napredovanja učenika u skladu sa individualnim sposobnostima i predznanjima.*

Ključne reči: *obrazovanje, tehnika, tehnologija, promene, multimedijalni sistemi.*

DIDACTICS INNOVATIONS IN THIRD MILLENIUM

Summary: *The period we live in is distinguished with vigorous changes in techniques and technology witch have been revived in many parts of society. Education if possible should slowly open towards new technology having reference to production, communication, service activities and so on. However, children who at home and out of school live in rich technological surroundings expect educational changes in accord with educational imperatives of the 21-th century. In that sense, slowly is being introduced in education systems for automatic data processing, multimedia systems, distance learning, virtual schools and other technologies that lead to increasing student activities, better knowledge evaluation and student progress in accord with individual abilities and prior knowledge.*

Keywords: *education, technique, technology, changes, multimedia systems.*

¹ Mr Slavica Jašić, Ministarstvo Republike Srbije, Nemanjina 22-26, Beograd, E-mail: slavica.jasic@mp.gov.rs

² Vesna Kartal, Zavod za vrednovanje kvaliteta obrazovanja i vaspitanja, Fabrisova 10, Beograd, E-mail: vkartal@ceo.edu.rs

³ Mr Zoran Kostić, Ministarstvo Republike Srbije, Nemanjina 22-26, Beograd, E-mail: zoran.kostic@mp.gov.rs

1. UVOD

Savremeno društvo karakterišu dinamične promene, intenzivan razvoj proizvodnih, informacionih i telekomunikacionih tehnologija, čime se stvaraju preduslovi za kvalitativne promene u svim sferama društva, a posebno u obrazovanju. Eksplozija novih znanja karakteriše informatičko društvo, u kojem je arhiviranje, obrada i prenos informacija zasnovana na savremenim tehnologijama i metodama informacione ere. Informaciona era predstavlja značajan napredak u odnosu na poljoprivrednu eru u kojoj je kompletna proizvodnja bila ostvarena korišćenjem ljudske snage i energije, kao i na industrijsku eru u kojoj se proizvodnja zasnivala na korišćenju različitih mašina, čime je značajno smanjeno angažovanje ljudskog fizičkog rada. Sa pojavom elektronskih računara i drugih proizvoda informacionih i telekomunikacionih tehnologija razvijaju se nove naučne discipline koje se bave analizom, projektovanjem i razvojem informacionih sistema.

2. INOVIRANJE OBRAZOVNE TEHNOLOGIJE

Obrazovna tehnologija se razvila poslednjih 50 godina više nego za prethodna dva veka. Tome je naročito doprineo razvoj i uvođenje programirane i poluprogramirane nastave (posebno mašina za učenje), kompjutera koji se koriste u različite svrhe, televizije koja je pojavom satelita i kablovske televizije postala veoma popularna i univerzalno primenljiva, interneta i virtualne realnosti, raznih organizacionih oblika nastave (škola bez razreda, dvojni plan progresna, timska nastava, mikro nastava, problemska nastava), tehnika i postupaka kojima mogu da se koriste nastavnici i učenici u svim fazama pedagoškog procesa (Mandić, 1995).

U pedagoškom radu sa učenicima, nastavno gradivo i proces nastave su i delikatni i suptilni, a naše znanje o njima je nedovoljno, i u tome Landa vidi uzrok skromnom uspehu savremene nastave i učenja. Da bi se procesom nastave moglo sigurnije upravljati, Landa traži poznavanje cilja upravljačkog sistema, posedovanje potpunih informacija o sistemu kojim se upravlja, izradu programa upravljanja i prilagođavanje sistema koji upravlja stanju i osobinama sistema kojim se upravlja. Na osnovu spoljašnjih manifestacija umnih radnji može da se zaključi koje skrivene umne radnje uslovljavaju spoljašnje manifestacije. Posebno veliki značaj za nastavu ima razvijanje modela pravilnih misaonih procesa, to jest, određivanje šta i kako treba da se odvija u učeničkoj glavi da bi uspešno rešavao određane zadatke, koje umne operacije (a često i kojim redosledom) mora izvršiti radi toga. Ovakvi modeli predstavljaju obrazac procesa koji nastavnik mora formirati kod učenika (Landa, 1975).

Kada su se u programiranoj nastavi počele koristiti mašine za učenje (Presi 1926, a Skinner i ostali docnije) i kada je uvedena i verifikovana kompjuterska nastava, pojavio se pedagoški optimizam, iz koga su proizlazile ideje da će se prevladati *protivurečnosti između onoga što učenici mogu da savladaju u određenom vremenu i onoga što su dužni da nauče prema nastavnom programu* (Landa, 1975), da će nova nastavna tehnika i tehnologija izvršiti racionalizaciju nastave, povećati efikasnost pedagoške delatnosti, obrazovni nivo učenika i promeniti poziciju učenika i nastavnika u procesu nastave, uticati na kvalitet interakcije u nastavi, podsticati demokratizaciju odnosa između nastavnika i učenika, kreirati pretpostavke uspešne socijalne integracije učenika.⁴

⁴Ландину теорију наставе, учења и постигнућа (алго-хеуристика); То је теорија и метод за креирање експертове перформансе и за увођење ученика у било коју област учења без вишегодишњег конвенционалног искуства.

Automatska obrada informacija telefonom, telefaksom ili drugim modernim komunikacijskim sredstvom za dobijanje audio i audio-vizuelnih informacija, je sistem koji omogućava da nastavnik brzo dođe do informacija, prezentuje ih učenicima kad je planirao, podstakne učenike da se i sami koriste ovim izvorima informacija i, da na taj način, samostalno stiču znanja. Sistem automatskog pristupa informacijama instalirani su u školama tako da učenici preko njih, u slučaju potrebe, mogu dobiti pomoć od nastavnika, učiti prema sadržajima nastavnog programa i proveravati svoje znanje odgovarajućim tekstovima koje sadrži sistem. Sistem se može prilagoditi svim uslovima, nastavnim predmetima, vrstama škola, ali može služiti i da se stečeno znanje u nastavi proširuje, obogaćuje, koriguje novim saznavima i osvežava zanimljivim detaljima kojih nema u nastavnom programu. Prema tome, ovaj sistem omogućuje učenicima da kod kuće stiču znanja, udovoljavaju zahtevima nastavnog programa i savladavaju deo gradiva ili celo gradivo predviđeno za određeni period (mesec, pola godine ili čak celu školsku godinu, mada ređe). Ovaj sistem naročito se koristi onda kad, zbog vremenskih nepogoda, učenici ne mogu da dođu u školu, kad zbog epidemije gripa škola ne radi i kad zbog drugih razloga nije moguće držati nastavu u školama.

Multimedijalni informacioni sistem je moderno nastavno sredstvo, univerzalni sistem nastavnog rada sa dvostranom komunikacijom, faktor koji doprinosi modernizovanju nastave, podizanju kvaliteta poučavanja i učenja, unapređivanja vrednovanja rada nastavnika i učenika i uspešnom obavljanju velikog broja istraživačkih i administrativnih poslova u školi i drugim institucijama koje se bave školskim problemima. Za učenike kompjuter je izvor preciznih informacija, tutor u procesu učenja, sredstvo brzog sticanja znanja, uređaj koji omogućuje brzu povratnu informaciju i zadovoljavanje intelektualnih potreba učenika. Multimedijalni informacioni sistem kao sredstvo, koje pomaže realizaciji nastavnog procesa i omogućuje učenje, faktički je u ulozi tutora koji omogućuje učenje i sticanje znanja, ostvarivanje povratne informacije, unosi neophodne korekcije u procesu komunikacije sa učenicima i vodi dijalog s učenicima. Učenici, mogu, koristeći se kompjuterom, da uče individualno, tempom koji njima odgovara i da provode onoliko vremena u učenju koliko oni žele, a često ostaju sve dotle dok ne nauče predviđeno gradivo. U uslovim primene mikrokompjuteru u nastavi nastavnici kreiraju uslove za učenje, brinu se da sistem funkcioniše normalno, pružaju pomoć učenicima u procesu sticanja znanja kad im je ona potrebna, istražuju i dijagnosticiraju probleme koji se u procesu učenja javljaju i komuniciraju sa učenicima kao sa ljudima kojima je s vremena na vreme potrebna pomoć, podrška ili neka dopunska informacija. Na ovaj način stvaraju se uslovi za kvalitetniju interakciju između nastavnika i učenika.

Mikrokompjuter kao sredstvo upravljanja školom i nastavom prikuplja podatke značajne za donošenje odluka, za organizaciju i izvođenje nastave i za efikasnije samostalno učenje. Njime se lakše programira rad, pravi raspored nastavnih sati, predviđa vreme za vannastavni i vanškolski rad učenika, daju odgovarajuća uputstva učesnicima u nastavi, vrednuju rezultati rada škole, nastavnika i učenika. Brojni pedagoški stručnjaci smatraju da će učenici u dvadesetprvom veku, pored fonetičke pismenosti, morati da steknu i informatičku pismenost, te se u tom smislu u školovanju pokušava inovirati obrazovna tehnologija .

3. INTERAKTIVNO UČENJE NA DALJINU

Obrazovanje na fakultetima i u školama koji nemaju dovoljan broj nastavnika u

Softver čine sadržaji vezani za osnovnu literaturu iz svakog predmeta u hipertekstualnom obliku, predavanja profesora u pisanoj formi i u Power Point-u, sekvence video-klipova sa predavanja profesora, zadaci za vežbu, primeri realizovanih projekata, ispitna pitanja, uputstva za pripremu ispita i sl. Svaki predmet bi imao rezervisan diskusioni forum preko kojeg bi studenti mogli da pročitaju odgovore na najčešće postavljena pitanja, da postavljaju nova pitanja i dobijaju odgovore, da šalju seminarske i diplomske radove i dobijaju povratne informacije i uputstva kako da izvrše korekcije i kvalitetnije završe svoje obaveze. U ovom modulu su predviđene i kompjuterske konferencije preko kojih bi studenti srodnih fakulteta mogli da prate nastavu u isto vreme sa različitim fakulteta, međusobno komuniciraju i razmenjuju znanja.

Posebno je značajno naglasiti da informaciona tehnologija ne isključuje niti umanjuje značaj nastavnika u obrazovnom procesu, nego mu daje sofisticiraniju ulogu kojom se smanjuje vreme za izlaganje nastavnih sadržaja koje studenti mogu samostalno da pročitaju, a ostaje više vremena za razvoj kreativnih potencijala, kritičkog mišljenja i razvoj razumevanja principa rešavanja zadataka.

4. VIRTUELNA REALNOST U OBRAZOVANJU

Virtuelna realnost je nastala iz vekovne želje čoveka da se kao u pozorištu ili kroz umetnost dožive imaginarni svetovi. Virtuelnu realnost možemo definisati kao trodimenzionalnu kompjuterski generisanu simulaciju u realnom vremenu formiranu od strane korisnika. Složenost i višedimenzionalnost komunikacije računar-korisnik stvara osećaj vlastitog prisustva korisnika u simuliranom okruženju, tako da simulacija prati radnje korisnika sa malim zakašnjenjem. Posebno značajna karakteristika virtuelne realnosti je interakcija koja se stvara sa osobama kojima je kompjuterski simuliran karakter i znanja, tako da se npr. u obrazovanju može formirati karakter nastavnika koji bi mogao da komunicira sa učenicima na način koji bi po mišljenju pedagoga bio optimalan. Fleksibilnost virtuelne realnosti ogleda se u tome što dozvoljava učeniku da prilagođava osobine virtuelnih likova prema sopstvenim željama sa ograničenjima koje definišu autori projekta.

U području obrazovanja nudi se mogućnost da se sa aplikacijama ispita ono što je inače nepristupačno, i da se pokažu izazovi predstavljanja i sadejstva sa informacijama.. Virtuelna realnost će, u budućnosti biti upotrebljena za usmeravanje mnoštva obrazovnih i vežbovnih projekata, stepenovano od razreda osnovne škole do aplikacija korporacijskih seminara, i dalje. Obrazovanje uz virtuelnu realnost će, verovatno, biti izuzetno korisno, jer će učenici imati mogućnost da vizualizuju pa čak i dodirnu ono što je inače nedodirljivo. Projekat kreiranja prave virtuelne škole je veoma složen i zahteva mnogo vremena, ali se u prvoj deceniji dvadestprvog veka očekuje da će biti eksperimentalno primenjen u mnogim školama. Psiholozi i sociolozi su na osnovu prvih iskustava korisnika sa virtuelnim okruženjem ispoljili rezervu, a mnogi su zaranjanje u virtuelne svetove osudili na propast, jer se, prema njihovom mišljenju gubi osećaj za realni svet. Nakon uživanja u svetu koji su korisnici stvorili prema sopstevim željama teškoće realnog sveta izgledaju još veće i teže premostive, te se kod mnogih korisnika javlja apatija, frustracije, asocijalizacija i depresija. Rešenje ovih problema traži se u definisanju ograničenja u pogledu vremena korišćenja i funkcija koje se definišu u virtuelnom okruženju. Strogo namenski definisan i vremenski ograničen virtuelni svet (npr. simulator letenja u obuci pilota) pokazuje izvanredne rezultate, kao u praktičnoj primenljivosti, tako i u zadovoljstvu korisnika.

5. ZAKLJUČAK

Razvoj elektronike, telekomunikacija, teorije informacije i drugih nauka omogućio je inoviranje pedagoške tehnologije koja doprinosi unapređivanju nastave, motivacije učenika, podizanju kvaliteta učeva i dr. Pojava programirane i poluprogramirane nastave, mašina za učenje, mikrokompjuter i obrazovne televizije uslovlila je značajniji razvoj obrazovne tehnologije u poslednjih 50 godina više nego u prethodna dva veka. Sistemi za automatsku obradu informacija, korišćenjem računara, telefona, satelitskih i drugih komunikacionih tehnologija omogućili su da nastavnik brzo dođe do informacija, prezentuje ih učenicima, podstakne učenike se i sami koriste ovim izvorima informacija i da na taj način samostalno stiču nova znanja. Mikrokompjuteri sa multimedijским perifernim uređajima (mikrofoni, zvučnici, kamere, video-rikorderi i dr.) i snažnim mikroprocesorima pomažu realizaciju nastave i omogućavaju učenje, dobijanje povratne i dodatne informacije, te maksimalno aktiviraju učenike u procesu učenja.

6. LITERATURA

- [1] Bakovljević, M. (1977): Efikasnost programirane obrade gradiva interpunkcije, Beograd,;
- [2] Kvaščev, R. (1977): Modeliranje procesa učenja, Beograd,;
- [3] Landa, L. N.: The Improvement of Instruction, Learning and Performance, Educational Technology, Englewood Cliffs, October, 1982;
- [4] Landa, L. N. : Kibernetika i pedagogija I, Beograd, 1975;
- [5] Arandelović, D. (1986): Obrazovanje i usavršavanje nastavnika, vaspitača i saradnika, Beograd, Nova Prosveta.
- [6] Banđur, V., Potkonjak, N. (1996): Pedagoška istraživanja u školi, Učiteljski
- [7] Mandić, D., Mandić, P. (1995): Obrazovna i poslovna informatika, Beograd,;
- [8] Vilotijević, M. (2005): Promenama do kvalitetne škole, Beograd, Zajednica učiteljskih fakulteta Srbije
- [9] Deset godina reformi obaveznog obrazovanja u nekim evropskim zemljama (2001), Beograd: Ministarstvo prosvete i sporta
- [10] Inić, B. (2003): Menadžment, Beograd, Fakultet za menadžment i bankarstvo
- [11] Milićević, V. (2002): Strategijsko poslovno planiranje, Beograd, FON Grupa autora, (1998): Škole i kvalitet, Beograd, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva.



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 371.13

Stručni rad

DOŽIVOTNO UČENJE – OKVIR INDIVIDUALOG USAVRŠAVANJA NASTAVNIKA

Žana Bojović¹

Rezime: U radu su, u kratkim crtama, dati neki od osnovnih segmenata u razvoju procesa doživotnog učenja na Evropskom nivou, kao i njegove uloge u individualnom usavršavanju nastavnika. Pošlo se od konstatacije da je profesionalno i lično usavršavanje nastavnika potrebno posmatrati u svetlu doživotnog učenja.

Ključne reči: doživotno učenje, društvo učenja, strategije obrazovanja, nastavnik, individualno usavršavanje.

LIFELONG LEARNING AS THE FRAME FOR THE INDIVIDUAL TEACHER DEVELOPMENT

Summary: The paper deals with some of the basic segments in the development of the life long learning at the European level, as well as with the role it plays in the individual teacher development. The starting point was the assumption that the professional and the personal teacher development should be observed in the light of the lifelong learning.

Key words: life long learning, learning society, strategy of education, teacher, individual development.

1. UVOD

Uslov postanka i preživljavanja čoveka kao pojedinca i kao člana društva je učenje. U literaturi postoje različite definicije učenja. Tako se u Pedagoškom leksikonu, u okviru psiholoških definicija naglašava da je učenje proces trajnog menjanja ponašanja subjekta koji uči pod delovanjem njegovog iskustva, dok se u pedagoškim definicijama naglasak stavlja na rezultate učenja gde je učenje sticanje znanja i razvijanje veština i navika kao i ovladavanje dostignućima prethodnih generacija (1989: 458). Za učenje, bilo da se njime bavimo kao procesom ili ga posmatramo kroz ostvarene rezultate, zainteresovano je više društvenih nauka u okviru kojih ističemo one koje se bave problemima obrazovanja i vaspitanja na svim nivoima. Bez obzira na kom nivou se sprovodilo, učenje mora da odgovori izazovima i promenama vremena u kojem živimo što vodi ka potrebi transformisanja obrazovnog sistema.

¹ Dr Žana Bojović, Učiteljski fakultet, Trg Svetog Save 36, Užice, E-mail: rzjzboj@ptt.rs

2. DOŽIVOTNO UČENJE/OBRAZOVANJE

Obrazovni sistem mora stalno da se inovira jer se i znanja stalno obnavljaju pa prenošenje znanja sve više postaje učenje. Zbog izazova koje nameće moderno, dinamično društvo, doživotno obrazovanje ima tendenciju da takvo društvo polako pretvara u društvo koje uči (Learning society) u okviru kojeg doživotno učenje postaje temelj opstanka i napredovanja kako pojedinca tako i društva, a društvo se shvata kao društvo znanja ili „društvo učenja“ (Burbules, 2000: 18).

Sobzirom da se količina novog znanja stalno povećava, a postojeća znanja zastarevaju neki teoretičari smatraju da će učenje i usavršavanje pojedinca postati proces koji će trajati ceo život čime doživotno učenje postaje neophodni obrazovni kontinuum koji se proteže kroz ceo život, odnosno postaje proces podsticanja razvoja svestranog ljudskog bića, kako njegovog znanja i sposobnosti tako i njegove spremnosti za kritičkim rasuđivanjem i delovanjem.

Koncept doživotnog obrazovanja/učenja (Life long Learning) baziran je na ideji učenja koje traje ceo život i oba termina, i doživotno obrazovanje i doživotno učenje, uključuju jedan drugog jer doživotno obrazovanje podrazumeva sistem organizacionih, administrativnih, metodoloških i proceduralnih mera kao preuslova ostvarenja doživotnog učenja

Svaka oblast ljudskog delovanja pruža priliku za učenje ali će mogućnosti ostati neiskorišćene ukoliko pojedinac nije prethodno stekao temeljno obrazovanje realizovano kroz školu koja treba da, sem svojih osnovnih zadataka, razvija i podstiče želju pojedinca za daljim učenjem jer se učiti može ceo život, ali ići u školu ceo život nije moguće. Ovim ukazujemo na potrebu tako utemeljenog obrazovnog sistema koji može, u svakom trenutku, svakom pojedincu, bez obzira na životnu dob ili profesionalni status pružiti mogućnost daljeg ovladavanja novim i raznovrsnim znanjima.

Međutim, nije sve ni u delovanju škole. Prema rečima Haurda Gardnera (Hauard Gardner) „mi smo više bića kulture i okruženja nego što smo bića uma“ što ukazuje na našu potrebu da delujemo u zajednici i to „zajednici koja uči“ i u kojoj bi svaki pojedinac u isto vreme bio i učitelj i učenik (Prema: Clegg, 1998: 58). Takav pojedinac bi svojom otvorenošću za novim i drugačijim saznanjima postavio temelj društvu znanja koje bi moglo odgovoriti najpre današnjim zatevima, a potom imperativima budućnosti.

O tome se govori i u Hamburškoj deklaraciji o obrazovanju² odraslih (1997) kao i u Međunarodnim standardima klasifikacije obrazovanja (1997) u kojima Međunarodna organizacija rada (ILO) ukazuje na neminovnost prihvatanja koncepcije obrazovanja tokom celog života čija je realizacija pretpostavka stvaranja društva koje uči, čime se postavljaju temelji ostvarivanja svih drugih ličnih i socijalnih prava pojedinca (Dmitrović, 2009: 704).

Ideja o doživotnom učenju i usavršavanju se ubrzano širi, postaje ključni nosilac velikog broja međunarodnih dokumenata vezanih za strategiju obraovanja odraslih. Stoga je, po preporuci Evropskog saveta, u Lisabonu 2000. godine doneta strategija obrazovanja odraslih predstavljena u „Memorandumu neprekidnog obrazovanja“ evropskih zemalja.

² U Hamburgu, jula 1997, pod pokroviteljstvom UNESCO-a doneta Hamburška deklaracija O učenju odraslih (Fifth Interantional Conferenceon Adult Education/Confintea V/, “Adult Learning: A key for the Twenty-First Centuri”, A Unesco conference in Cooperation with International Partner, Hamburg, Germany, 14-18 july 1997)

Memorandum je zasnovan na šest principa:

- ❑ podsticanje i razvijanje fundamentalnih veština neophodnih za život i rad svakog pojedinca (ovladavanje stranim jezicima, poznavanje novih informacionih i komunikacionih tehnologija);
- ❑ povećanje investiranja u ljudske resurse;
- ❑ inoviranje sadržaja obrazovanja i nastave u pravcu osveščivanja potrebe za doživotnim učenjem;
- ❑ jednako vrednovanje svih vidova i oblika obrazovanja;
- ❑ dostupnost i kontinuirano informisanje o mogućnostima obrazovanja za sve, bez obzira na uzrast, status i prethodno obrazovanje;
- ❑ podsticanje učenja na daljinu.

Svakako da ovako savremeno postavljena strategija obrazovanja odraslih, utemeljena na načelu doživotnog obrazovanja i društva koje uči, značajno obezbeđuje uslove za ostvarenje kompetencije nastavnika, kao i kvalitetne pravce njegovog daljeg profesionalnog razvoja.

Činjenica je da, danas, više niko ne može očekivati da će ovladati korpusom znanja potrebnim za ceo život. Naučno - tehnološki razvoj zahteva kontinuirano inoviranje znanja koje se proteže ne samo dok traje radni vek pojedinca već i dalje, kroz ceo život i koje jeste, u stvari, doživotno učenje. Stoga smatramo da će doživotno učenje biti vid strategije u procesu prilagođavanja stalnim promenama, kako naučnim tako i tehničko-tehnološkim, u smislu javljanja novih zanimanja, sa ciljem lakšeg savladavanja prepreka u ritmu ljudske egzistencije. Doživotno učenje može postati „ključ za XXI vek“ (Florić-Knežević, 2008:58).

3. USAVRŠAVANJE NASTAVNIKA U SVETLU DOŽIVOTNOG UČENJA

Tokom razvoja ljudskog društva, menjao se i sam čovek, radio je na sebi, unapređivao svoje intelektualne i radne kapacitete sa ciljem da, kroz svoje lično, individualno obrazovanje unapređuje društvo u kojem živi. Zahvaljujući tome danas možemo da govorimo o društvenom, naučnom i tehničko-tehnološkom progresu.

Ovim ukazujemo na činjenicu da ideja o individualnom usavršavanju pojedinca nije nova. Ona se može pronaći i u izvornim koncepcijama Aristotela, Sokrata i Platona. Konkretno, Sokratova vaspitno-obrazovna delatnost ima veoma jasno i snažno izražene elemente doživotnog učenja i obrazovanja. Svoju privrženost doživotnom učenju Sokrat je dokazivao do kraja svog života. Naime, već u poodmaklim godinama Sokrat je učio plesati i svirati liru ističući da nije besmisleno naučiti nešto što čovek ne zna (Bralić, 2007: 29). Zato se Sokrat smatra jedinstvenim primerom vlastitog rada na samoobrazovanju.

Danas, u uslovima snažnog razvoja u svim sferama ljudskog življenja, kada se znanje uvećava geometrijskom progresijom, a tehničko-tehnološki razvoj grabi krupnim koracima napred, pojedinac je prisiljen da prati taj korak. Odbacuje se ideja „konačnog“ – završenog profesionalnog obrazovanja, najčešće tokom školovanja, sve do sticanja diplome, i sve više dolazi do izražaja ideja o doživotnom učenju i usavršavanju, gde individualno usavršavanje pojedinca postaje faktor njegovog profesionalnog razvoja, ali u društvu koje uči (Vasiljević, 2008:18).

Polazeći od ove konstatacije postavlja se pitanje koliko je obrazovni sistem, koji je stalno

pod uticajem raznovrsnih faktora u stanju da prati naučni i tehničko-tehnološki razvoj. Ako obrazovni sistem shvatimo kao polugu unapređivanja razvoja u svim oblastima ljudskog života i rada primetićemo teškoće u praćenju ovog razvoja, pa čak i zaostajanje za njim. Javlja se raskorak koji se odslikava u pomanjkanju obrazovanih članova društva sposobnih da se aktivno i stvaralački uključe u svakodnevni život.

Svakako da nova tehnološka i tehnička napredovanja zahtevaju nastavnika spremnog da stalno unapređuje svoj vaspitno-obrazovni rad tako što će se osposobiti za brzu i kvalitetnu stvaralačku preradu nadolazećih informacija, kao i njihovu kreativnu primenu u praksi. U okviru napredovanja nastavnika, njegova priprema, njegov rad i dalje usavršavanje postaju kompleksnije jer ne samo što se nastavnik profesionalno adaptira i kroz adaptaciju menja, već on postaje i pokretač daljeg naučnog, socijalnog i obrazovnog progressa. Stoga je vrlo važno planirati pripremu nastavnika za samoobrazovanje, konstantno unapređivati profesionalnu kompetenciju nastavnika usmerenu ka formiranju stvaralačke i samorazvijajuće ličnosti. Pri tom kompetenciju nastavnika shvatamo kao rad sa različitim starosnim kategorijama učenika koji u sebe uključuje nastavnikovo upoznavanje sa socijalno-psihološkim osobenostima i didaktičkim specifičnostima učenja u različitim periodima života, što pretpostavlja njegovo poznavanje čoveka u totalitetu za razliku od tradicionalne usmerenosti na period detinjstva.

* * *

Prema mišljenju nekih teoretičara najveće promene u obrazovanju i učenju pokrenuće upravo nastavnici (Savićević, 2009: 694). Dosadašnji reformski pokušaji ostali su bez efekta upravo zato što su nastavnici bili samo posmatrači reformskih zbivanja. Naime, u stvaranju strategije pripremanja nastavnika za nastavnički poziv uvek se pažnja usmerava na činjenicu da je važno da nastavnik dobro ovlada određenom disciplinom, postane stručnjak u svom domenu posla, dok pedagoško, didaktičko-metodičko, psihološko i andragoško obrazovanje ostane zanemareno. Time se stvara određena nedorečenost jer, sa jedne strane imamo nastavnike koji odlično poznaju svoj predmet, a sa druge strane, ti isti nastavnici slabo ili nikako ne poznaju učenike sa kojima rade. Smatramo da sadržaj nastavnog predmeta koji predaju treba da bude samo sredstvo kojim se utiče na ukupan psiho-fizički razvoj učenika. Stoga je neophodno, gotovo nužno, uspostavljanje ravnoteže između školovanja nastavnika u okviru njihovog opredeljenja za određenu disciplinu i pedagoškog, didaktičko-metodičkog, psihološkog i andragoškog pripremanja nastavnika.

Bez obzira da li se radi o stručnom školovanju nastavnika ili o pedagoškoj, didaktičko-metodičkoj ili nekoj drugoj vrsti pripreme ne sme se prenebregnuti činjenica da i jedna i druga priprema ulaze u sferu doživotnog učenja u okviru kojeg se kristališe novi profil nastavnika usmeren ka stalnom, ličnom usavršavanju, ka samoaktualizaciji. Samo tako nastavnik može postati ličnost koja usmerava, savetuje i vodi vaspitno-obrazovni sistem, a ne da bude ličnost koja pokušava da ide u korak sa novim dešavanjima.

4. LITERATURA

- [1] Bralić, Ž. (2007): Paidea antičkih grka kao rani oblik koncepcije doživotnog učenja, Zbornik: Andragogija na početku trećeg milenijuma, 27-39, Institut za pedagogiju i andragogiju, Beograd.
- [2] Burbules, C. N. (2000): Globalization and Education, New York: Routledge.

-
- [3] Clark, T. Clegg, S. (1988): *Changing Paradigms*, London: Harper Collins.
 - [4] Vasilijević, D. (2008): Individualno usavršavanje nastavnika, Zbornik, 10, Učiteljski fakultet, Užice.
 - [5] Dmitrović, P. (2009): Škola u svjetlu potreba za doživotnim obrazovanjem, u odnosu na mlade i odrasle, Zbornik: Buduća škola, 1, 697-710, Srpska akademija obrazovanja, Beograd.
 - [6] Florić-Knežević, O. (2008): Pedagog u društvu znanja, Filozofski fakultet, Odsek za pedagogiju, Novi Sad.
 - [7] The Memorandum of Lifelong Learning 2000. Lisabon: The European Commission.
 - [8] Savićević, D. (2000): Koreni i razvoj andragoških ideja, Insitut za pedagogiju i andragogiju Filozofskog fakulteta, Andragoško društvo Srbije, Beograd.
 - [9] Savićević, D. (2009): Andragoške potrebe i mogućnosti savremene škole, Zbornik: Buduća škola, 1, 688-696, Srpska akademija obrazovanja, Beograd.
 - [10] www.edukacija.rs, pregledano 17. 03. 2010.



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 371.13

Stručni rad

DOŽIVOTNI PROFESIONALNI RAZVOJ NASTAVNIKA

Miloratka Simeunović¹

Rezime: Cilj ovog rada je ispitivanje različitih oblika obrazovnog procesa o primeni stečenih znanja i vještina za obavljanje nastavničke profesije. U radu je razmatrano procena stručnog usavršavanja nastavnika na primeru osnovnih i srednjih škola opštine Ivanjica. Predmet ovog istraživanja jeste podizanje kvaliteta nastave, a time i učenja i postignuća učenika kada je u pitanju uključivanje nastavnika u proces doživotnog učenja.

Rezultati istraživanja poslužili su i za analizu profesionalnog razvoja na nivou škole, kao i za koncipiranje podrške obrazovno-vaspitnim organizacijama u narednom periodu.

Ključne reči: nastavnik, doživotno učenje.

TEACHER'S LIFETIME PROFESSIONAL DEVELOPMENT

Summary: The goal of this paper is the examination of different forms of educational process about the application of acquired knowledge and skills in teacher's profession. The paper deals with the evaluation of professional teacher's training on the example of primary and secondary schools in the Ivanjica community. The topic of this research is the improving of teaching quality, studying and students' achievements regarding the inclusion of teachers in the process of lifetime learning.

The research results were used for the analysis of the professional development on the school level, and also for the outlining of support for educational organizations in the following period.

Key words: teacher, lifetime learning.

1. UVOD

Profesionalni razvoj nastavnika je zakonom regulisano pravo i obaveza svakog pojedinca. Stručno usavršavanje nastavnika pokriva sve oblasti profesionalnog razvoja od inicijalnog obrazovanja do stručnih seminara i radionica kao i literature neophodne svakom profesionalcu.

Profesionalni razvoj nastavnika ima karakter doživotnog usavršavanja. Inicijalno obrazovanje vezuje ce za univerzitetske institucije, a stručno usavršavanje za institute,

¹ Miloratka Simeunović, Thnička škola, OŠ "Milinko Kušić" Ivanjica, e-mail: milasim@neobee.net

zavode, stručna udruženja nastavnika, razne ne vladine asocijacije i organizacije. Najčešće ce odvija preko seminara radionica, studijskih putovanja i razmene nastavnika. Edukatori su eksperti iz nauke, iskusni nastavnici iz škola ili stručnjaci iz ostalih sfera društvenog života koji su zainteresovani za obrazovanja. Znanja i iskustva koja polaznici stiču na seminarima i radionicama vrednuju se na način na koji ih nastavnik primenjuje u nastavi i mogu da utiču na profesionalno napredovanje pojedinaca.

2. STRATEGIJA PROFESIONALNOG RAZVOJA NASTAVNIKA

Strategija stalnog profesionalnog razvoja nastavnika sprovodi se kroz jedinstven koncept osnovnog obrazovanja (studije), pripravnništva, stručnog usavršavanja, sistema praćenja i profesionalnog napredovanja kroz zvanja.

Cilj stručnog usavršavanje uz rad sprovodi se u cilju kontinuiranog razvoja profesionalnih kompetencija:

- Aktivnim učešćem u sopstvenom kontinuiranom stručnom usavršavanju i unapređivanju obrazovnog sistema,
- Uključivanjem u proces doživotnog obrazovanja uz podršku škole, centara za profesionalni razvoj, fakulteta, Ministarstva prosvete Republike Srbije i lokalne zajednice.

Novе institucije za podršku razvoju obrazovanja na nacionalnom nivou:

- Centar za strateški razvoj,
- Centar za razvoj programa i udžbenika,
- Centar za profesionalni razvoj zaposlenih,
- Centar za stručno i umetničko obrazovanje.

Centar za profesionalni razvoj zaposlenih – nacionalni nivo:

- Unapređivanje i razvoj sistema stručnog usavršavanja i profesionalni razvoj zaposlenih u ustanovi,
- Polaganje ispita za dozvolu za rad nastavnika, vaspitača i stručnog saradnika i ispita za direktora,
- Vrednovanje kvaliteta ostvarivanja programa stalnog stručnog usavršavanja zaposlenih,
- Pružanje stručno-pedagoške pomoći nastavniku, vaspitaču i stručnom saradniku,
- Saradnja sa nastavničkim fakultetima, univerzitetima i drugim stručnim institucijama u zemlji i inostranstvu. [2]

3. STRUČNO USAVRŠAVANJE NASTAVNIKA

Biti uspešan u obavljanju bilo koje profesije gotovo je nemoguće bez kontinuiranog profesionalnog razvoja koji se može sagledati u kontekstu koncepcije doživotnog učenja. Ako želimo da naši nastavnici uspešno pomažu i podržavaju proces učenja učenika, onda oni sami moraju da budu uspešni učenici. Ako su naše škole organizacije u kojima se uči, onda i one same moraju biti organizacije koje uče. [5]

Kao organizacija koja uči, škola treba sama da prati i evaluira svoj rad, te da ga na osnovu toga unapređuje.

Takva škola treba da ima:

- Jasan i zajednički program,
- Timsku strukturu koja zamenjuje hijerarhijsku strukturu,
- Rukovodeći kadar osposobljen za rukovođenje i uključivanje drugih u proces rukovođenja,
- Kulturu saradnje i razmene iskustava,
- Mogućnost podučavanja i mentorisanja kolega,
- Mogućnost da se prenosi i stvara znanje.

U školi koja uči:

- U centru svega su deca i njihovo učenje,
- Nastavnici su podstaknuti da i sami budu oni koji uče,
- Nastavnici se podstiču da sarađuju i uče jedni od drugih,
- Škola (svi oni koji čine školu) uče kako da napreduju,
- Direktor je vodeći učenik . [1]

4. PRIMER STRUČNOG USAVRŠAVANJA U ŠKOLAMA OPŠTINE IVANJICA

Osnovni cilj istraživanja bio je: utvrditi da li primena stručnog usavršavanja utiče na uključivanje nastavnika u proces doživotnog učenja.

Rezultati istraživanja poslužili su i za analizu početnih iskustva u primjeni modela profesionalnog razvoja na nivou škole, kao i za koncipiranje podrške obrazovno-vaspitnim organizacijama u narednom periodu. [4]

4.1. Zadaci istraživanja

Definisani su sledeći zadaci istraživanja:

- utvrditi da li stručno usavršavanje utiče na motivaciju nastavnika za doživotnim učenjem,
- utvrditi da li metode učenja koje se primjenjuju na seminarima doprinose razvoju efikasnijih metoda samostalnog učenja kao uslova za uspešno doživotno učenje,
- utvrditi da li stručno usavršavanje doprinosi promišljanju nastavnika o sopstvenoj praksi kako bi na osnovu samorefleksije planirao dalje učenje.

4.2. Hipoteze istraživanja

Glavna hipoteza: Primena stručnog usavršavanja i njen uticaj na razvoj potreba nastavnika za doživotnim učenjem.

Podhipoteze:

1. Aktivnosti koje utiču na motivaciju nastavnika za doživotnim učenjem.
2. Metode učenja koje se postižu stručnim usvršavanjem doprinose razvoju efikasnijih metoda samostalnog učenja kao uslova za uspešno doživotno učenje.
3. Stručno usvršavanje doprinosi promišljanju nastavnika o sopstvenoj praksi kao osnovi planiranja daljeg učenja.

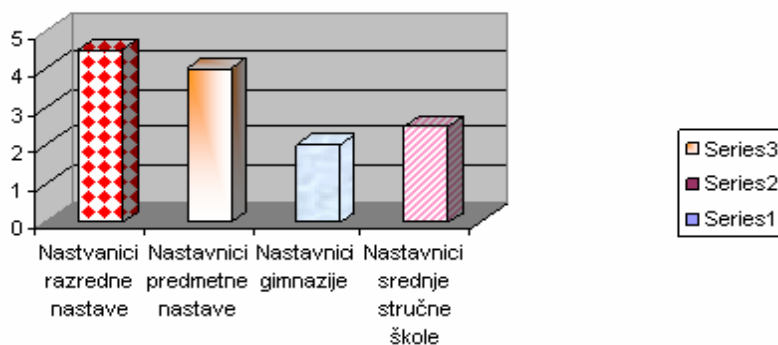
4.3. Metode, tehnike i instrumenti istraživanja

U istraživanju je korišćena analitičko-deskriptivna metoda i tehnika anketiranja. Instrument istraživanja bio je anketni upitnik na koji su davali odgovore nastavnici i učitelji.

4.4 Uzorak istraživanja

Osnovni skup istraživanja, kada su škole u pitanju, sastoji se od sedam osnovnih škola i dve srednje škole. U osnovnim školama učestvovalo je 73 nastavnika razredne nastave i 164 nastavnika predmetne nastave. U srednjoj Tehničkoj školi u istraživanju je bilo uključeno 45 nastavnika, a u Gimnaziji 30 nastavnika. Istraživanje je vršeno na osnovu ukupnog broja bodova dobijenih na seminarima za svakog pojedinca posebno u periodu od 2004 do 2009 godine. Rezultati ovog uzorka prikazani su na skali od 1 (minimalno) do 5 (maksimalno). Pokazalo se da nastavnici razredne nastave imaju najviše bodova dobijenih na seminarima i oni su na skali stručnog usavršavanja dobili ocenu 4,5. Nastavnici razredne nastave dobili su ocenu 3,8 na skali od jedan do pet. Nešto slabiji uspeh postigli su nastavnice srednje stručne škole 2,2, dok su nastavnici Gimnazije dobili ocenu 1,8 na skali od 1 do 5. [3]

Procena predstavlja skalu stručnog usavršavanja od 1 minimalno do 5 u potpunosti



Grafik 1: Prosečno zadovoljstvo usvojenim znanjima i veštinama u toku stručnog usavršavanja i obrazovanja

5. POVEZIVANJE STRUČNOG USAVRŠAVANJA SA NAPREDOVANJEM U STRUCI

Rezultati dobijeni primenom navedenog instrumenta analizirani su i interpretirani u odnosu na:

- učešće nastavnika u realizaciji aktivnosti profesionalnog razvoja na nivou škole,
- uticaj učešća nastavnika u aktivnostima profesionalnog razvoja na doživotno učenje,
- uticaj učešća nastavnika u aktivnostima profesionalnog razvoja na razmišljanje o sopstvenoj nastavnoj praksi.

U tabeli 1. dat je prikaz usvojenih znanja i veština na posmatranom rang u nastavnika razredne nastave i nastavnika predmetne nastave u osnovnim školama.

Rang stečenih znanja i veština predstavljen je ocenom od jedan do pet. Ocena jedan predstavlja najniži a ocena pet najviši rang na skali ocenjivanja znanja i veština. Najniži rang zabeležen je u pimeni informatike u nastavi a najviši u vođenju razreda, rad sa nadarenim učenicima i poznavanju školskog zakonodavstva.

Tabela 1: Znanje i veštine razrednog i premetnog nivoa nastavnika

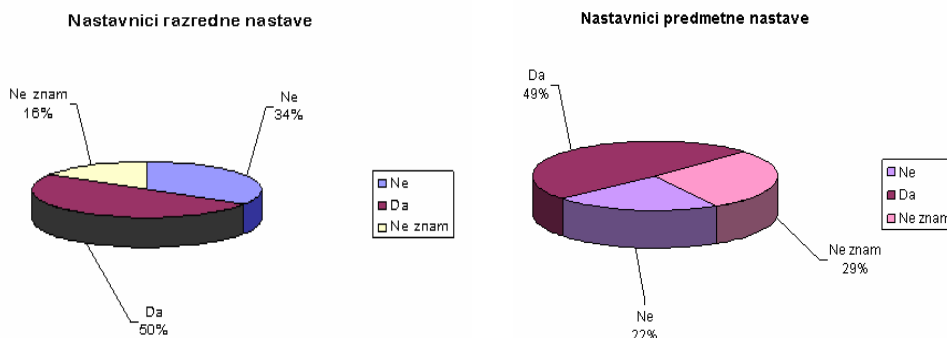
ZNANJA I VEŠTINE	RANG razredni	RANG predmetni
Primena informatike u nastavi	2	2
Rad sa učenicima sa emocionalnim smetnjama i smetnjama u ponašanju	2	2
Rad s učenicima sa teškoćama u učenju	3	3
Rad sa nadarenim učenicima	5	5
Poznavanje školskog zakonodavstva	5	5
Komunikacija i saradnja sa roditeljima	4	3
Primena praktičnih veština u nastavi	4	4
Vođenje razreda	5	5

U tabeli 2. dat je prikaz usvojenih znanja i veština na posmatranom rangu nastavnika srednje stručne škole i gimnazije. U rangu poznavanja znanja i veština za nastavnike predmetne nastave najslabiji rang zabeležen je pri radu sa učenicima sa teškoćama u učenju, dok je rad sa nadarenim učenicima i primena praktičnih veština u nastavi na najvišem rangu.

Tabela 2: Znanje i veštine ranga nastavnika srednjih škola

ZNANJA I VEŠTINE	RANG gimnazije	RANG strukovne škole
Rad sa učenicima sa teškoćama u učenju	1	2
Rad sa učenicima sa emocionalnim smetnjama i smetnjama u ponašanju	2	3
Primena informatike u nastavi	3	2
Vođenje razreda	4	4
Poznavanje školskog zakonodavstva	5	5
Komunikacija i saradnja sa roditeljima	3	3
Rad sa nadarenim učenicima	5	4
Primena praktičnih veština u nastavi	5	5

Na pitanje da li treba stručno usavršavanje da bude povezano sa napredovanjem u struci uvođenjem bodova za učešće u usavršavanju, učitelji i nastavnici dali su svoj odgovor. Na osnovu ukupnog broja ispitanih učitelja njih 16% ne zna, 34% ispitanika dalo je odgovor ne i polovina (50%) od isptanih učitelja odgovorilo je potvrdno.



Grafik 2: Struktura ispitanika nastavnika razredne nastave i nastavnika predmetne nastave

Kod nastavnika predmetne nastave 29% ispitanih dalo je odgovor ne znam, 22% odgovor ne i 49% odgovorilo je potvrdno.

Područja o kojima bi učitelji i nastavnici želeli da nauče više u okviru stručnog usavršavanja su:

Tabela 3: Područja učiteljskog i nastavničkog rada

PODRUČJA UČITELJSKOG/NASTAVNIČKOG RADA	OSNOVNE ŠKOLE	SREDNJE ŠKOLE
Rad sa učenicima sa različitim teškoćama u učenju i ponašanju	2	3
Rad sa računarom i primena informatike u nastavi	5	4
Rad sa nadarenim učenicima	5	4
Primena novih nastavnih metoda i veština u učenju	4	2
Komunikacijske veštine (saradnja sa učenicima i sa roditeljima)	5	5
Načini praćenja i vrednovanja učeničkog postignuća	3	4
Najnovije veštine i dostignuća u predmetnom području	4	4

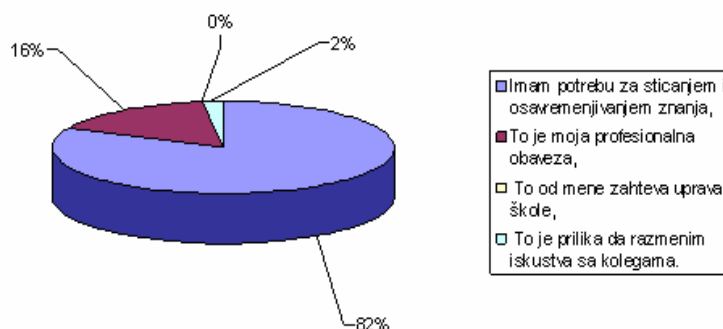
Nastavnici i učitelji u stručnom usavršavanju akcenat uglavnom stavljaju na uvođenje inovacija u njihovom radu. Korišćenje računara kao neophodnog sredstva u nastavi, zatim nove metode za izvođenje nastave, uglednih i oglednih časova, analiza relevantne literature, okrugli stolovi i diskusije na odabrane teme, realizacija ili učešće na radionicama i seminarima, realizacija akcionih istraživanja i sl. Veliki i dragocen deo procesa učenja nastavnika u školi čini razmena iskustava sa kolegama. U tu svrhu mnoge škole planiraju i realizuju susrete sa drugim školama i u skladu sa tim razmenu ideja o kvalitetnoj i uspešnoj realizaciji nastavnog procesa. Relevantan podatak za realizaciju cilja ovog istraživanja i donošenja zaključaka jeste razlog za uključivanje nastavnika u profesionalni razvoj. Nastavnici i učitelji odgovorili su na ovo pitanje zaokruživanjem jednog od ponuđenih odgovora.

Kao odgovor na ovo pitanje učiteljima i nastavnicima ponuđene su četiri mogućnosti:

- 1) Imam potrebu za sticanjem i osavremenjivanjem znanja,
- 2) To je moja profesionalna obaveza,
- 3) To od mene zahteva uprava škole,
- 4) To je prilika da razmenim iskustva sa kolegama.

Analiza istraživanja pokazuje da su se učitelji i nastavnici odlučili uglavnom za osavremenjivanjem znanja. Taj razlog nastavnici su naveli 256 puta (82%), što pokazuje da su svesni potrebe za daljim učenjem i profesionalnim razvojem. Takođe, sudeći po tome što je kategorija to je moja profesionalna obaveza izabrana 50 puta (16%), jasno je da nastavnici prepoznaju i prihvataju ovaj deo svoje profesionalne karijere kao nezaobilazan. Ne treba zanemariti podatak da je kategorija to je prilika da razmenim iskustva sa kolegama prisutna 6 puta (2%) u njihovim odgovorima, što upućuje na zaključak da su neki nastavnici delimično spremni na timski rad i uzajamno učenje.

Doživotni profesionalni razvoj nastavnika



Grafik3: Razlozi za doživotni profesionalni razvoj nastavnika

6. ZAKLJUČAK

Na osnovu sprovedene ankete među učiteljima i nastavnicima dolazi se do sledećih zaključaka:

Prosečne procene doprinosa znanja i vrednosti i kod učitelja i kod nastavnika nisu zadovoljavajuće. Potrebna je veća zastupljenost edukacijskih znanja.

Doživotno kontinuirano usavršavanje treba temeljiti na praćenju potreba nastavnika i učitelja, ali i na mišljenju ostalih delova obrazovnog sistema (stručnih službi, roditelja, fakulteta).Potrebno je razraditi i regulisati sastav povezivanja stručnog usavršavanja sa napredovanjem u profesiji.

Rezultati dobijeni ovim istraživanjem potvrđuju našu osnovnu hipotezu da primena sistema stručnog usavršavanja utiče na razvoj potrebe nastavnika za doživotnim učenjem, kao i postavljene podhipoteze:

1. Aktivnosti stručnog usavršavanja utiču na motivaciju nastavnika za doživotnim učenjem.
2. Metode učenja koje se primjenjuju na seminarima doprinose razvoju efikasnijih metoda samostalnog učenja kao uslova za uspješno doživotno učenje.
3. Stručno usavršavanje doprinosi promišljanju nastavnika o sopstvenoj praksi kao osnovi planiranja daljeg učenja.

7. LITERATURA

- [1] http://195.66.163.162/download/razvoj_nastavnika-bilten4-2009.pdf.
- [2] <http://www.rc-cacak.co.rs/?q=node/8>.
- [3] ***Interna dokumentacija škola u opštini Ivanjica, 2009.
- [4] Katalog programa stručnog usavršavanja nastavnika za 2004/05 2006/7 i 2008/9 školsku godinu, Zavod za obrazovanje, Beograd 2009.
- [5] Zakon o osnovama sistema obrazovanja i vaspitanja (sl.gl.br. 62/03, 64/03, 58/04)



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 37:004

Stručni rad

ELEKTRONSKI PRISTUP NAUČNIM INFORMACIJAMA

Milenko Kundačina¹

Rezime: U radu se sagledavaju mogućnosti elektronskog pristupa naučnim informacijama. Posmatra se uloga računara i Interneta. Posebno se sagledavaju elektronski izvori informacija i to: ISI-jeve baze podataka, baze podataka koje prate obrazovanje, pristup časopisima i bazama preko KoBSON servisa i pristup elektronskim katalozima i bibliografijama.

Ključne reči: obrazovanje, naučne informacije, elektronski izvori, baze podataka, katalozi, elektronske publikacije.

ELECTRONIC APPROACH TO SCIENTIFIC INFORMATION

Summary: The paper deals with the possibility of electronic approach to scientific information. The role of computer and Internet are considered. A special attention is paid to electronic sources of information such as: ISI data base, data base that follow education, approach to magazines and base via KoBSON service and approach to electronic catalogues and bibliographies in libraries.

Key words: education, scientific information, electronic sources, data base, electronic catalogues, electronic publications, electronic catalogues, electronic bibliographies.

Naučne informacije nastaju kao rezultati istraživačke delatnosti naučnih radnika, istraživačkih timova i naučnih institucija i u daljim istraživačkim procesima egzistiraju kao fundamentalna znanja. „Znanstvene se informacije pišu zato da ih se čita i razumije, jer je to način komuniciranja među znanstvenicima, način razmjenjivanja informacija među njima“ (Silobrčić 2003: 39). Da bi informacije postale naučne, treba da ispunjavaju određene uslove: da se do njih došlo uz punu objektivnost istraživača, da su pouzdane, precizne i sistematski prikupljene. Za Iv-Fransoa Le Koadika (2005) informacije su zapisane (registrovana) saznanja u pisanoj (štampanoj ili digitalnoj), usmenoj ili audio-vizuelnoj formi na nekom mediju.

U naučnoj produkciji, broj naučnih informacija raste eksponencijalno, što dovodi do kumulacije znanja. Prikupljanje informacija je ključni deo procesa naučnog stvaranja. Međutim, najveća poteškoća u procesu naučnog stvaranja i korišćenja znanja jeste pretraživanje i pronalaženje postojeće literature iz odgovarajuće oblasti u formi objavljenih tekstova. Taj pro-

¹ Prof. dr Milenko Kundačina, Učiteljski fakultet u Užicu, Trg Svetog Save 36, E-mail: kundi@nadlanu.com

ces prati disproporcija između, s jedne strane, stalno rastuće količine informacija i implozije vremena, neophodnog za njihovo pronalaženje i, s druge strane, nedovoljne kompetencije i sposobnosti pojedinaca u pronalaženju odgovarajuće literature, posebno u pristupu digitalnim informacijama.

Povećanje količine naučnog saznanja, s jedne strane, uslovalo je potrebu nastanka novih naučnih disciplina i podelu svake nauke na uže specijalizovane oblasti, s druge, omogućilo je stvaraočima da problemima proučavanja i istraživanja pristupaju s različitih naučnih aspekata. Takva tendencija omogućila je korisnicima naučne misli da lakše prate naučna dostignuća i nova saznanja. U tom smislu, nauka briše granice ne samo između naučnih disciplina, već i država, pa sve veći broj autora svoje radove objavljuje u drugim zemljama. Gete kaže: „Nema patriotske umetnosti niti patriotske nauke“.

Budući da sama istraživačka delatnost zahteva organizovani pristup informacijama, ona podrazumeva složenu intelektualnu aktivnost stvaralaca, u kojoj do izražaja dolaze intelektualne sposobnosti i smisao za istraživanje. Sam proces pristupa znanju, posebno pristupa digitalnim informacijama (pronalaženje, evidentiranje, obrada, analiza, čuvanje, zaštita i korišćenje činjeničnog materijala, tj. naučnih informacija), smatra se dimenzijom istraživačke umešnosti, tj. istraživačko-komunikacione kompetencije. Ovu kompetenciju obeležava više karakteristika. To su: (1) *motivacija istraživača* (kakva im je naučna radoznalost, koliko su zaokupljeni naučnim interesima, da li poseduju istraživačku orijentaciju, koliko su spremni da svoje potrebe za naučnim izvorima izraze kroz konkretne oblike razmene informacija i primenu informacionih tehnologija i koliko su zadovoljni kao njihovi korisnici u istraživanjima, kakva im je lična motivacija u vezi s naučnom i stručnom karijerom); (2) *sposobnosti istraživača* (specifične sposobnosti u pogledu upotrebe informacionih tehnologija, izrada anotacija, pronalaženje informacija, preuzimanje podataka sa Interneta, prezentacija podataka, prenos i razmena informacija o istraživanjima koja su u toku, skladištenje informacija) i (3) *kompetentnost istraživača* (šta znaju o bibliotečkim katalozima, Internet lokacijama – bazama podataka, kakva im je veština i navike istraživanja na Internetu – pronalaženju sajtova koji vrede, o kojim naučnim delima su informisani i kakvo im je istraživačko iskustvo u tom pogledu). Očigledno je da *istraživačko interesovanje i komunikaciona veština* primene informacionih tehnologija naučnika postaje značajan činilac u pronalaženju informacija i preduslov i nezamenljiva etapa u procesu naučnog stvaralaštva. Očekivati je da su češće prisutni među mlađim istraživačima u organizovanim akademskim zajednicama.

Budući da naučne informacije egzistiraju u objavljenim naučnim delima i predstavljaju zajedničku svojinu akademske zajednice – deo međunarodnog fonda znanja, to je istraživanje svakog naučnog problema vezano za njihovo pronalaženje. U procesu naučnog stvaralaštva, do informacija se dolazi preko mnogobrojnih i raznovrsnih izvora, a u određenim slučajevima i neposrednim kontaktima sa njihovim stvaraočima. Zbog toga prikupljanje, obrada i sređivanje informacija, značajnih za određeni problem proučavanja i istraživanja, započinje pronalaženjem naučnih izvora (saznavanjem da li postoje, gde se nalaze i koje informacije sadrže) i njihovim sistematskim korišćenjem.

Nosioci informacija su dokumenti. Prema Ilejn Svenonijus (2007), dokumenti su najmanji, osnovi entiteti bibliografskog univerzuma. Informacije mogu biti zabeležene na različitim medijima (fizičkim oblicima): hartija (štampani materijali – knjige, crteži, napisi, rukopisi, fotografije, ilustracije, mape), filmske trake, video i nosači zvuka, mikrofilmovi, kartice,

magnetne trake, mikrofiše, kompakt diskovi, optički diskovi i sl. Na nekim nosiocima informacije su dostupne čulima, a na nekim je potreban posredni mehanizam. Nosioci naučnih informacija se mogu svrstati u dve grupe: (1) *štampani dokumenti* (monografske i periodične publikacije) i (2) *elektronski mediji* (CD-ROM i DVD-ROM i Internet). Naučne informacije se mogu saopštiti i direktnim kontaktima, kao *lična saopštenja* naučnih stvaralaca.

U naučnoistraživačkoj delatnosti, kao i u pojedinačnim naučnim ostvarenjima, naučne informacije se kreću od izvora do korisnika, imaju slobodan protok koji podrazumeva besplatnu dostupnost i upotrebu uz jasno navođenje njihovog autora. Za tu svrhu, informacije se organizuju prema ustaljenim svetskim standardima, tako da omogućuju korisnicima brzo i pravovremeno pronalaženje. Korišćenje digitalnih informacija zavisi, prevashodno, od poznavanja bibliografskog jezika i umeća korišćenja informacionih tehnologija. Zahvaljujući tim tehnologijama, pojedinci i naučne institucije imaju mogućnosti i šansu da se aktivno uključe u svetske tokove naučne misli. Svaka promena u informacionim tehnologijama, u elektronskom dobu, u kome egzistiraju razne informacije, odražava se na intelektualno stvaralaštvo pojedinaca, istraživačkih timova i naučnih institucija.

Udruženje visokoškolskih i naučnoistraživačkih biblioteka u Americi donelo je 2000. godine standarde za utvrđivanje informacione kompetencije u informacionoj pismenosti, po čemu ona predstavlja skup sposobnosti kojima pojedinac prepoznaje informacione potrebe, pronalazi informacije, vrednuje ih i efikasno koristi. „Informaciono pismena osoba je u stanju da: odredi obim informacione potrebe; pristupa potrebnim informacijama efikasno i delotvorno; kritički ocenjuje informacije i njihove izvore; izabrane informacije ugrađuje u bazu znanja; svrsishodno koristi informacije za postizanje određenog cilja; poznaje ekonomska, pravna i društvena pitanja u vezi sa korišćenjem informacija, zna da im pristupi i koristi etički i legalno” (Matić 2003: 205). Aleksandra Vraneš (2006) pod informacionom pismenosti podrazumeva „sposobnost da se locira, evaluira i efektivno koristi tražena informacija“.

Internet pruža mogućnost istraživačima da budu u toku s najnovijim naučnim dostignućima u svetu, da razmenjuju informacije kao preduslov za izradu naučnih radova, da ubrzavaju i podižu na veći nivo proceduru i tok naučnog istraživanja, da iskoriste povezivanje u računarske mreže više računara, radi obrade i pregleda podataka od više korisnika istovremeno, te da na osnovu pristupa podacima mogu utvrditi konstruktivnu i sadržajnu valjanost svojih istraživanja. Internet omogućuje veliki broj istovremenih korišćenja i razmena naučnih informacija u svim etapama naučnoistraživačkog procesa, da se sagleda šta donose najnoviji radovi, kako da se dođe do tih radova i kako da se uspostave kontakti s autorima.

Budući da je upotreba Interneta nezaobilazna, nivo primene u pojedinim etapama naučnog istraživanja je različit, što zavisi od predmeta i cilja istraživanja i kompetencija istraživača da ga koristi. U fazi projektovanja istraživanja pomoću Interneta istraživači imaju mogućnost da se u svako vreme uključe u određene tokove naučne misli u svetu. U mogućnosti su da dobiju informacije o objavljenim člancima, njihovom naučnom nivou, da ih koriste u naučnim istraživanjima, da pregledaju kataloge knjižara i biblioteka, liste elektronskih publikacija, pretražuju objavljene knjige, dobiju informacije o novim izdanjima u pojedinim naučnim oblastima, da se upoznaju sa izdavačkim planovima naučnih ustanova, pretražuju sadržaje časopisa, da dobiju informacije o mogućnostima i načinu naručivanja časopisa, imaju mogućnost da pregledaju naučne i stručne članke koji imaju posebnu vrednost za određenu

naučnu oblast i sl. Pomoću Interneta u bibliotekama se brže dolazi do: elektronskih baza bibliografija, kataloga, indeksa, apstrakata, sadržaja monografskih i periodičnih publikacija, uvoda, predgovora, citata i sl., do štampanih materijala, tekstova, slika, grafikona, tabela, mernih instrumenata, video zapisa, slajdova, leksikografskih odrednica i drugih elektronskih informacija, kao što su tekuća istraživanja, njihovi autori i institucije koje ih realizuju.

Pretraživanje bibliografskih, kataloških i indeksnih baza u kompjuterizovanim bibliotekama (univerzitetskim i nacionalnim) postalo je sastavni deo istraživačkog procesa. Internet omogućuje upotrebu kompjuterskih enciklopedija i sistema elektronskih oglasnih tabli. Anketiranje posredstvom Interneta jedna je od istraživačkih tehnika, kojom se najbrže dolazi do povratnih informacija o predmetu istraživanja. U završnoj fazi naučnog istraživanja, tj. izradi izveštaja istraživanja, Internet se koristi u: obezbeđivanju najnovijih sadržaja za izdavanje velike količine citata, prezentaciji rezultata istraživanja, razmeni elektronske pošte, pregledu naučnih prezentacija, formiranju privremenih i stalnih diskusionih grupa, pristupu usko orijentisanim diskusionim grupama (forumima), razmeni podataka i radova u elektronskom obliku pre objavljivanja i sl. Dostavljanje tekstova redakcijama naučnih časopisa, održavanje veze izdavač – štamparija i slično ubrzava proces upoznavanja korisnika sa informacijama. Internet omogućuje razmenu podataka između članova unutar istraživačkih timova, između studenata i mentora, korigovanje rukopisa seminarskih radova, master radova i doktorskih disertacija, ubrzava i olakšava diseminaciju naučnih informacija. Očigledno je da na osnovu ovih mogućnosti Internet u naučnoj delatnosti, u značajnoj meri, kao i računar, utiče na menjanje klasično utvrđenih etapa procesa naučnog istraživanja i to u korist stvaralaštva istraživača. Primenu Interneta u naučnoistraživačkom radu prate i neki nedostaci: nesistematična lociranost najrazličitijih vrsta informacija; ostvarivanje kontakata sa ostalim naučnim radnicima članovima istraživačkih timova, mentorima, bibliotekama i sl., bez fizičkog kontakta; veliki broj podataka koji se dobiju pretraživanjem umanjuje kvalitet dobijenih informacija; nepotpunost bibliografskih zapisa, koji pored naslova i opisa ili rezimea rada ne sadrže rad u celini; pronalaženje informacija o istraživanjima obavlja se metodom pokušaja i pogrešaka, kao i slučajnim otkrivanjem i identifikovanjem ključnih reči; postojanje veće mogućnosti zloupotrebe i plagiranja radova u odnosu na štampane izvore; nemogućnost pronalaženja naučnih informacija starijih od 15 godina; limitiran pretplatnički pristup časopisima i drugo.

Na Internetu postoji više baza podataka u kojima su pristupačni radovi iz različitih naučnih područja. To mogu biti bibliografski podaci, indeksi, apstrakti, katalogi. U tim bazama dostupni su i celokupni radovi iz velikog broja časopisa, sve češće u PDF – formatu (gde su radovi dostupni samo za čitanje, ne mogu se menjati, a izgledaju kao u časopisu – prelom strane i sl.). Elektronske baze podataka se formiraju u specijalnim korporacijama, naučnim institutima i bibliotekama za organizaciju bibliotečkog fonda. Baze čine i zbirke automatizovanih kartoteka koje se, na zahtev korisnika mogu pretražiti, kopirati i štampati. Njima se mogu dodavati novi podaci, a zastareli uklanjati. Neki imaju čak i petnaestominutno ažuriranje podataka. Međutim, troškovi pristupanja bazama podataka umanjuju stepen korišćenja, jer većina komercijalno funkcioniše. Za potrebe formiranja baze podaci se prethodno klasifikuju i šifriraju. Biblioteke u svojim bankama podataka poseduju sve informacije o sopstvenom knjižnom fondu. Povezivanjem baza podataka u računarsku mrežu moguće je veoma lako ustanoviti da li neka od biblioteka poseduje traženi dokument.

Prema vrstama informacija, baze podataka se formiraju kao: (1) *referentne* (sadrže skraćene i sažete informacije) i (2) *izvorne* (sadrže podatke o samim činjenicama). Referentne baze po-

dataka se dele na *bibliografske* i na *referentne u užem smislu*. *Bibliografske baze podataka* su vrsta elektronskih referentnih baza, koje sadrže osnovne podatke o objavljenim radovima. Pored imena autora, godine izdanja, naziva publikacije, naziva članka, godišta, broja sveske, stranica, sadrže: afilijacije autora (naziv ustanova u kojima autori rade), ključne reči i rezime rada, jezik na kome je rad objavljen i spisak literature koji pripada svakom radu. Neke bibliografske baze imaju i hiperveze prema delovima radova. Nazivaju se *citatne baze*, jer omogućuju izračunavanje indeksa citiranosti, kojim se utvrđuje koliko su pojedini istraživači, istraživački timovi, naučne institucije i naučne oblasti citirane. Da bi neki naučnik ušao u citatnu bazu podataka potrebno je da ispuni određene uslove: (1) pripadnost naučnom polju, (2) naučnu originalnost, (3) citiranost u drugim izvorima. Neke elektronske bibliotečke baze raspolazu sa apstraktima, pa čak i sa punim tekstovima radova i to u dva oblika: (1) čistom tekstu bez grafikona, formula, slika, tabela, istaknutih delova i fusnota i (2) originalnom tekstu sa svim strukturalnim delovima. *Referentne baze podataka u užem smislu* sadrže samo podatke o lokacijama traženih izvora. Tu spadaju adresari, poslovni vodiči o institucijama, bibliotekama, knjižarama, sajmovima knjiga. Ove baze sadrže identifikacione podatke o naslovima publikacija s linkovima ka popisima biblioteka u kojima se taj naslov nalazi. Preko nekih od njih je moguće direktnom vezom naručiti kopije članaka. Ne mogu se pretraživati preko ključnih reči. Postoji više baza podataka koje prate nauke o obrazovanju kako u opštim, tako i u užim dimenzijama. U bazama podataka se nalazi uglavnom literatura objavljena posle 1960. godine. Države Evrope su povezale svoje informacione centre u mrežu EURONET sa oko 150 baza podataka.

ISI-jevi citatni indeksi se formiraju u Institutu za naučne informacije – (Institute for Scientific Information), koji je u sastavu je informacione komercijalne korporacije Thomson (Fildelfija, SAD). Omogućuje selekcioniranje naučnih informacija u multidisciplinarnim bazama podataka, od 1962. godine. Korporacija je vlasnik više serija bibliografskih baza o objavljenim radovima u odabranim časopisima. Baze su komercijalne prirode i pojavljuju se u više verzija: *papirnoj*, *CD-ROM*, i *Web verziji*. *ISI-jevi citatni indeksi* su: SCI – Science Citation Index, SCIE – Science Citation Index Expandend, SSCI – Social Science Citation Index, AHCI – Arts and Humanities Citation Index-e, WoS – Web of Science. SCI baza raspolaze sa tri međusobno povezana indeksa: (1) Indeks izvora (Source Index), (2) Indeks permutacija (Permuterm Subject Index) i (3) Indeks citata (Citation Index). *Indeks izvora (Source Index)* predstavlja spisak objavljenih radova, sa naslovom i podacima o publikaciji naznačenim u SCI-u, u obuhvaćenim periodičnim izdanjima u toku godine po autorima. U njegovom sastavu se nalazi Corporate Index (naznačava i geografsku pripadnost i filijaciju autora), koji sve podatke o navedenim radovima pojedinačnih autora koji pripadaju nekoj instituciji (fakultet, institut, univerzitet) grupiše i sređuje prema abecednom redu. *Indeks permutacija (Permuterm Subject Index)* je predmetni registar nastao isticanjem najvažnijih izraza iz obrađenih članaka (sadrži značajne reči iz naslova sparene s drugim značenjskim rečima, poređane prema glavnim i užim pojmovima i ime prvog autora). Koristi se kad istraživač nema ključni članak, ili kad članak koji istraživač poznaje nije citiran u Citatnom indeksu. *Indeks citata (Citation Index)* sadrži abecednu listu autora koji se pojavljuju u popisima literature ili podnožnim napomenama svih radova navedenih u Indeksu izvora, pri čemu je za svako citiranje navedeno prezime prvog autora, godina objavljivanja, naslov publikacije, svezak i stranice. Pretraživanjem ovog indeksa mogu se identifikovati članci u kojima su citirani ili u kojima su preporučeni poznati izvori. U citatnom indeksu moguće je pogledati rad koji je autoru već poznat, sa namerom da bi se otkrili novi naučni radovi koji su u njemu citirani. Indeks omogućuje da se pronađu članci u kojima je citirana ista refe-

rentna literatura i time pripadaju sličnoj oblasti istraživanja. Ovaj postupak se naziva unakrsno pronalaženje referentnih radova. Značajni radovi su citirani u velikom broju članaka, pa će kao takvi biti značajni za problem istraživanja.

Imati članak evidentiran u ISI-jevim bazama podataka znači imati objavljen članak u časopisu koji ta baza podataka obrađuje. Biti citiran prema citatnim ISI-jevim bazama podataka znači da se na određen rad neko od istraživača poziva, nezavisno od toga gde je rad objavljen i kakvog je kvaliteta. To može biti i sam autor čiji se rad nalazi u korpusu časopisa koje obrađuju ISI-jeve baze podataka. Iz tih razloga, pre odluke o mestu objavljivanja naučnog članka potrebno je proveriti da li je časopis pokriven u ISI-jevim bazama podataka, tj. nalazi li se u listi naslova časopisa. ISI-jeve baze imaju propisane uslove za uvrštavanje nekog časopisa u bazu. Ti uslovi su: kvalitet sadržaja objavljenih članaka, redovnost izlaženja (na uvid se uredniku dostavljaju tri sukcesivna broja), pridržavanje međunarodnih standarda u oblikovanju časopisa, informativnost naslova, sadržajna preciznost naslova priloga i apstrakata, kompletnost bibliografskih informacija za citirane reference i pune adrese autora, zatim naslove članka, apstrakte i ključne reči na engleskom jeziku, međunarodnu raznolikost po autorima izvornih i citiranih članaka (Kujundžić 2004: 110). Current Contents (CC) je jedna od ISI-jevih bibliografskih izvora i multidisciplinarnih baza pregleda sadržaja periodičnih publikacija, ali i originalnih naučnih dela na engleskom jeziku s međunarodnom recenzijom. Nazvana je *Tekući sadržaj*, jer pruža podatke o toku objavljenih naučnih informacija i omogućuje pristup bibliografskim zapisima više od 8000 međunarodnih časopisa i knjiga. Omogućuje pristup sadržajima i bibliografskim podacima tekućih brojeva vodećih međunarodnih časopisa iz svih područja nauke. Journal Citation Report (JCR) je posebna ISI-jeva baza podataka, čiji je proizvođač ISI Web of Science, koja sadrži statističke podatke o faktoru uticaja časopisa, podatke o stručnoj kategoriji časopisa, kao i podatke o relativnoj vrednosti časopisa u određenoj kategoriji, sve na osnovu merenog faktora uticaja (Impact Factor – IF) i još nekim indikatorima o strukturi citiranja.

Baze podataka koje prate obrazovanje su: Educational Resources Informatin Center (ERIC), British Education Index (BEI), Psychological Abstracts (PsycINFO), PsycARTICLES, Education Abstracts, Social Science Research Network Electronic Library, Physical Education Index, Sociological Abstracts, Criminal Justice Periodicals Index, Disertation Abstracts, the Philosophers Indeex, ArtBibliographies Modern.

LITERATURA

- [1] Iv-Fransoa L. K.: *Nauka o informacijama*, Clio, Beograd, 2005.
- [2] Kujundžić, E.: *Metodi bibliografskog pristupa znanju i umijeće citiranja*. Biblioteka Grada Sarajeva, Sarajevo, 2004.
- [3] Kundačina, M. i Bandur, V.: *Akademsko pisanje*, Učiteljski fakultet, Ućice, 2007.
- [4] Matić, D.: „Informaciono opismenjavanje korisnika biblioteke za pristup znanju“, u: *Tehnologija, informatika, obrazovanje 2*, Institut za pedagoška istraživanja, Beograd, 2003.
- [5] Silobrčić, V.: *Kako sastaviti, objaviti i oceniti znanstveno djelo*. Peto dopunjeno izdanje, Medicinska naklada, Zagreb, 2003.
- [6] Svenonijus, I.: *Intelektualna osnova organizovanja informacija*. Clio, Beograd, 2007.
- [7] Vraneš, A.: *Od rukopisa do biblioteke – pojmovnik*, Filološki fakultet, Beograd, 2006.



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 371.385.4

Stručni rad

BEZ ISTRAŽIVAČA NEMA ISTRAŽIVANJA

Svetislav Marković¹

Rezime: *Pojedinačno znanje svakog čoveka najčešće predstavlja skup podataka, fragmatično je. Često vrlo malo činjenica koje pojedinac zna proizilazi iz poznavanja opštih principa. „Fond znanja“ čine istinska znanja, ali i „znanja“ koja u svojoj osnovi predstavljaju neka verovanja ili pretpostavke. Neka „znanja“ su zablude. Ovome u mnogome doprinosi sistem obrazovanja na svim nivoima. Obrazovanje malo koristi čoveku ukoliko nije koncipirano tako da on nauči da temeljno i iscrpno misli i da svoj duh koncentriše na jedan problem dok ne shvati da je njegov kritički razum time apsolutno zadovoljen.*

Ključne reči: *Istraživanje, istraživač, istraživački tim, obrazovanje.*

NO RESEARCHER, NO RESEARCH

Summary: *A human's individual knowledge is commonly seen as a set of data and it is incomplete. Very often, a few pieces of information one knows emerges from the knowledge of basic principles. "Overall knowledge" consists of some real knowledge, but it also consists of some beliefs or assumptions. Some "knowledge" is, in fact, a misconception and all levels of the Educational system we know of help nourish this misconception. Education is worthless to a person unless it is designed so that it can teach them to think freely and deeply, and to concentrate their spirit onto one specific problem until they realize that their critical thinking is thus completely satisfied.*

Key words: *Research, researcher, researching team, education.*

1. UVOD

Kada se ne bi očekivali novi rezultati istraživanja ne bi bilo sigurnosti i perspektive. Budućnost bi bila neizvesna. Samo istraživanje čoveku može da obezbedi veru u bolju budućnost. Jer, rezultati istraživanja se moraju, pre ili kasnije, usmeriti u pravcu buduće primene. To predstavlja duboko ljudsku moralnu vrednost nauke.

2. ISTRAŽIVANJE JE RAZVOJNA I PROIZVODNA SNAGA DRUŠTVA

Istraživanje predstavlja usmereni proces ljudskih aktivnosti na otkrivanju novih saznanja, činjenica i odnosa među pojavama. Karakterišu ga sledeće osobine:

¹ Dr Svetislav Lj. Marković, profesor, VŠTSS Čačak, Svetog Save 65, E-mail: svetom@nadlanu.com

- *Jedinstvenost i neponovljivost.* Za razliku od procesa proizvodnje, istraživanje je uvek jedinstveno. Ukoliko je naučni rad uspešan ne postoji potreba za njegovim ponavljanjem. Međutim, kada rezultati istraživanja, koji donose nova saznanja, nisu pravovremeno objavljeni gube jedinstvenost i neponovljivost.
- *Neizvesnost.* Ishod istraživanja u pogledu uspešnog rešenja postavljenog problema je neizvestan, uz postojanje rizika. On predstavlja verovatni događaj sa nepoznatom verovatnoćom pojavljivanja. Ponavljanje procesa sa istim predmetom istraživanja povećava verovatnoću uspešnog ishoda.

Cilj istraživanja je otkrivanje objektivne istine, kojoj čovek po svojoj prirodi teži. To je zajednički cilj svih istraživanja bez obzira na značaj problema koji se rešava. Istraživač u traganju za istinom vidi draž i lepotu svog poziva. Istraživanje je traženje istine, što je podstrek koji čini čoveka jedinstvenim.

Uspešno istraživanje treba da dovede do samo jednog, egzaktnog i pravog rešenja.

Svako istraživanje otvara nove probleme čije rešavanje zahteva nova istraživanja. Na taj način istraživanja mogu da se prošire do unedogled. Ovo je osnovna karakteristika svakog naučnog rada. Istraživanje je organizovan metod koji neprekidno podgreva nezadovoljstvo postignutim rezultatima. Rezultati određenog istraživanja su najčešće konačni samo u onoj meri u kojoj su diktirani ograničavajućim faktorima kao što su: vreme, kadrovi i finansijska sredstva.² Rezultati istraživanja će, pre ili kasnije, biti usmereni u pravcu buduće primene.

3. FUNDAMENTALNA I PRIMENJENA ISTRAŽIVANJA

Motiv istraživanja može da bude dvojak. Prilikom fundamentalnih istraživanja uglavnom se radi o profesionalnom, ili urođenom, interesovanju istraživača da upozna ili pronikne u zbivanja i zakone prirode. Kod primenjenih istraživanja prioritetna je želja da se unapredi postojeća tehnika (proizvod, proizvodni proces, organizacija i ekonomika poslovanja ili, uopšteno, poslovanje čoveka).

Kada se pravi razlika između fundamentalnih i primenjenih (aplikativnih) istraživanja, niukom slučaju se ne misli da jedna izlaze iz domena vrednosti za čoveka, odnosno iz mogućnosti praktične primene, a da su druga u neposrednoj vezi sa ljudima i njegovim praktičnim potrebama. Razlika je samo u tome da li se primena odlaže na neodređeno vreme, ili se očekuje neposredna realizacija rezultata istraživanja.

4. ISTRAŽIVAČ KAO FAKTOR ISTRAŽIVANJA

Čovek-istraživač je najvažniji faktor u istraživanju. Jedna istraživačka organizacija vredi onoliko koliko vrede njen rukovodilac i istraživači. Zgrade i oprema ništa ne znače bez ljudi.

Sposobnost opažanja, ili osetljivost na probleme, je jedna od najvažnijih osobina istraživača, jer mu pomaže da anticipira³ teškoće sa kojima će da se susretne prilikom pronalaženja bilo kog predloženog rešenja. Mali broj ljudi poseduje sposobnost uočavanja problema. Dobrim delom, ova osobina može se razvijati upornim radom, usmerenim razmišljanjem i pažljivim posmatranjem. Samo uočavanje problema nije dovoljno da

² D. Simić, *Metod nauke i tehničkog razvoja*, str. 10.

³ anticipirati – predvideti, očekivati, delovati unapred, preduhitriti.

istraživača pokrene na rad. Neophodno je da pri uočavanju problema naučnik-istraživač ima osećaj da problem može da reši, kao i podsvesno, intuitivno naslućivanje mogućeg pravca rešavanja. Ljudi koji se nedovoljno udubljuju u svoj rad, nisu uvežbali da pažljivo i strpljivo posmatraju i nisu se navikli da ono što rade usavrše i oplemene. Oni najčešće konstatuju da nemaju prilike za naučno-istraživački rad. Često se govori o otkriću koje je rezultat nekog slučaja. Međutim, ukoliko se bolje prouče ta takozvana slučajna otkrića, biće očigledno da se radi o iskorišćenim prilikama, a ne slučajnim otkrićima.

Od dobrog istraživača se traže:

- intelektualne sposobnosti,
- volja i moralni kvaliteti,
- zadovoljavajući nivo stručnosti i
- fizička kondicija istraživača.

Koncentracija, upornost, strpljenje, istrajnost, pamćenje, mašta, talenat, radoznalost i ljubav za naučni rad su osnov za naučno-istraživački rad čoveka.

Pod intelektualnim sposobnostima podrazumevaju se:

- sposobnosti pažnje i pamćenja (radoznalost, pamćenje-memorija, koncentracija...),
- sposobnosti povezivanja ideja-imaginacije⁴,
- sposobnosti mišljenja i rasuđivanja (moć jasnog definisanja pojmova, sposobnost poimanja, upoređivanja-komparacije, analize i sinteze, indukcije i dedukcije),
- individualne karakteristike uma (širina, dubina, samostalnost, gipkost i doslednost uma i brzina mišljenja).

Bez radoznalog duha nema istraživača. S druge strane, mnogi smatraju da je sposobnost koncentracije najbitnija karakteristika stvaralačkog uma. Sigurno je da dobra memorija predstavlja neophodni preduslov za uspešnog istraživača.

Imaginacija ili mašta predstavlja sposobnost preobražavanja predstava koje odražavaju realnu stvarnost i stvaranja novih predstava. U psihologiji se razlikuju reproduktivna imaginacija, stvaralačka imaginacija i maštanje. Za istraživača je neophodno da poseduje stvaralačku imaginaciju, koja kao rezultat daje novu predstavu do koje stvaralac želi da dođe (umetničko ostvarenje, naučno delo ili tehničko otkriće). Velika memorija i sposobnost imaginacije istraživača predstavljaju neiscrpan izvor ideja. Razvijenom imaginacijom istraživač može približiti međusobno veoma udaljene ideje.

Ukoliko istraživač poseduje izraženu sposobnost mišljenja i rasuđivanja u situaciji je da pojedinačne predmete i pojave generalizuje. To se ogleda kroz:

- moć jasnog definisanja pojmova bez nepravilnog proširivanja ili sužavanja,
- moć poimanja, kao sposobnost shvatanja uzroka koji uslovljavaju pojavu i promenu, kao i održavanja veza i odnosa predmeta ili pojava realnog sveta, uz razgovetnost shvatanja veza i odnosa i obrazloženost ili svest o razlozima zbog kojih poimanje posmatramo kao pravilno,
- moć mišljenja, odnosno sposobnost misaonih-intelektualnih operacija: upoređivanje (utvrđivanje sličnosti i razlika između predmeta ili pojava realnog sveta), analiza

⁴ imaginacija je uobrazilja, mašta, zamišljenost. Mašta predstavlja misaoni proces zamišljanja budućih događaja, kao i sposobnost stvaranja novih celina kombinovanjem različitih predstava, ideja i pojmova koji u takvom obliku ne postoje u ranijem iskustvu.

(misaono raščlanjavanje nečega na delove ili izdvajanje posebnih karakteristika objekta istraživanja) i sinteza (misaono sjedinjavanje pojedinih delova objekta istraživanja ili spajanje u mislima njihovih posebnih svojstava), indukcija (prelaženje od posebnih slučajeva na opšti stav) i dedukcija (izvođenje posebnog slučaja iz opšteg stava).

U individualne osobine uma spadaju:

- Širina uma, ili široko polje svesti, predstavlja sposobnost da se stvaralački misli u različitim oblastima ljudskog znanja i prakse.
- Dubina uma je sposobnost da se pronikne u stvarnu suštinu problema.
- Samostalnost uma, koju karakteriše samostalan prilaz u rešavanju problema.
- Gipkost uma je sposobnost da se lako odbaci sve ono što se pokazalo nepravilnim i da se pri tome traže putevi za nova rešenja, koja bi bila oslobođena prethodno uočenih nepravilnosti.
- Doslednost uma se ogleda kroz strogu logičnost rada.
- Brzina mišljenja se mora razlikovati od površnosti i brzopletosti.

Volja i moralni kvaliteti istraživača su često presudni faktor u istraživačkom radu. Bez rada, strpljenja i istrajnosti nema nauke i umetnosti. Voljni i moralni kvaliteti istraživača se ogledaju kroz:

- Entuzijazam⁵,
- Intelektualno poštenje, jer istraživač treba da bude prvo iskren prema sebi, a zatim i prema drugome i da sebi bude najveći kritičar. Tako, objavljeni rad treba da sadrži korektan popis svih autora i njihovih dela koja su korišćena u istraživanju. U tesnoj vezi sa poštenjem stoji i skromnost, kao odlika velikih umova.
- Preduzimljivost i inicijativa, jer daleko je veći broj ljudi sa idejama, od onih koji ideje mogu da realizuju.
- Kreativnost⁶,
- Stručni nivo istraživača je osnovni preduslov za istraživanja u odgovarajućoj oblasti.
- Stvorene ili nasleđene navike, jer navika može biti najbolji sluga ili najbolji gospodar.
- Fizička kondicija istraživača, uz očuvanje dobrog zdravlja, omogućavaju istraživaču da se nesmetano posveti dugotrajnim istraživanjima.⁷

Veoma bitna karakteristika stvaralaca je unutrašnja disciplina. Kada se čovek uhvati u koštac sa složenim problemom i ne ostavlja ga sve dok ne dođe do rešenja, tada on sigurno poseduje osnovne osobine potrebne za stvaralačku delatnost. Ljudi sa stvaralačkim duhom su, po pravilu, neobični, oni duboko veruju u svoje mogućnosti i prednost uvek daju individualnom radu.⁸

Istraživači odlučuju koliko vremena da posvete različitim problemima, a često su pod uticajem kulturnih, društvenih, političkih i ekonomskih faktora. Oni žive i rade u kulturi koja često oblikuje njihov pristup problemima, dejstvuju u okviru teorije koja često oblikuje njihovo trenutno razumevanje prirode, rade u društvu koje odlučuje koja će od naučnih tema biti finansijski podržana a koja neće, egzistiraju u okviru političkog sistema koji često određuje koje teme su dozvoljene i finansijski nagrađene, a koje ne.

⁵ oduševljenje ili entuzijazam (grč. ἐνθουσιασμός, od ἐν θούσ - u bogu) je pojam antičke filozofije koji je označavao stanje čoveka punog boga. U novije vreme entuzijazam se poistovećuje s nekritičkim oduševljenjem za nešto.

⁶ stvaralaštvo ili kreativnost je sposobnost stvaranja nečeg novog veštinom mašte, bilo da je reč o novom rešenju nekog problema, novom metodu ili napravi, ili novom umetničkom predmetu ili formi. Ovaj termin obično se odnosi na bogatstvo ideja i originalnost razmišljanja, ali i praktičnost rada.

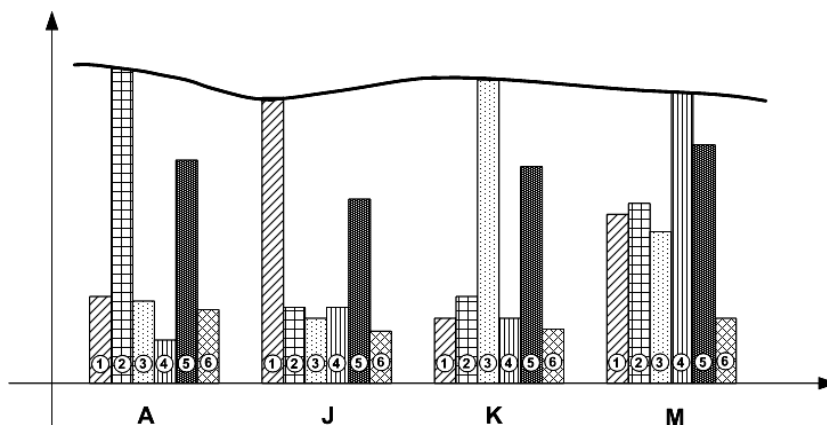
⁷ D. Simić, *Metod nauke i tehničkog razvoja*, str. 107-116.

⁸ P. Hill, *The science of engineering design*, p. 75.

5. SAMOSTALAN I TIMSKI RAD U ISTRAŽIVANJU

Svaki istraživač je, uglavnom, individualista. Za kreativan istraživački rad individualizam je neophodan. Istraživač treba da ima dovoljno „odrešene ruke“ i veliku samostalnost, ali i pravovremeno uklapanje u timski rad.

Istraživački tim vredi onoliko koliko vrede istraživači u njemu. Pravilan izbor istraživača je neobično važan, jer uspeh zavisi od sastava istraživačkog tima. Iskusniji istraživači (1, 2, 3, 4) imaju veoma visoko znanje u oblastima svoje uže specijalizacije, a relativno nisko u drugim naučnim oblastima (slika 1). Sa druge strane, istraživač-početnik (6) u svim relevantnim oblastima ima ujednačeno, skromno znanje. Za razliku od njih, rukovodilac istraživačkog tima (5) poseduje relativno visoko znanje u svim oblastima značajnim za temu istraživanja i razvoja (A, J, K, M). Ukupan fond znanja istraživačkog tima predstavljen je krivom linijom, koja predstavlja najveće vrednosti znanja istraživača u pojedinim oblastima.



Slika 1: Zavisnost intenziteta znanja od oblasti istraživanja

Neophodno je periodično održavati sastanke svih učesnika koji rade na realizaciji određenog istraživačkog ili razvojnog projekta, kako bi se ostvarila razmena mišljenja o uočenim ili očekivanim problemima. Veoma je važno negovanje duha kolektivnog (timskog) rada. Odgovornosti moraju biti jasno definisane.

Istraživače lošeg karaktera i one koji nerado saraduju treba izbegavati, izuzev ako se ne radi o genijima.

Komunikacija između učesnika u istraživanju i razvoju predstavlja izuzetno specifičan problem. Razlike u pristupu problemima, u shvatanju tuđih ideja i pravaca razvoja, mogu u potpunosti da „razbiju“ tim i da individualizuju pojedince u timu. Individualnim razmišljanjem se vrlo brzo zatvara krug mogućih ideja. Samozadovoljstvo dostignutim prvim rezultatom obično dovodi do prestanka daljih napora u istom pravcu. Uspešan timski rad se zasniva i na intenzivnoj komunikaciji članova tima, razmeni ideja i podsticanju razmišljanja koja vode definisanom cilju.

Razvijani su različiti metodi s ciljem da se reši problem komunikacije između pojedinaca unutar tima, međusobne razmene informacija i podsticanja razmišljanja i generisanja novih ideja. Individualnost u razmišljanju otklanjaju korekcije drugih članova tima.

Od rukovodioca istraživačkog tima se traži da je osvedočeni i istaknuti naučni radnik, aktivan stručnjak u vrhu određene oblasti, da ima široko i pouzdano znanje, organizatorske sposobnosti, visoke moralne kvalitete, da poznaje i primenjuje psihologiju, da zna da motiviše ljude, da bodri, sluša i kritikuje. Samo vešti rukovodioci istraživačkih timova umeju da saslušaju mišljenja drugih. Slušajući mišljenja saradnika, može se korigovati sopstveno mišljenje, a argumentovanim odbacivanjem prezentiranih predloga mogu se naći novi argumenti, kojima se učvršćuju sopstveni stavovi. Umeti saslušati pre svega znači biti vaspitan, poštovati mišljenje i ličnost koja to mišljenje izlaže, podržati slobodu izlaganja ličnih stavova, razvijati odgovornost kod saradnika... Od rukovodioca istraživanja se očekuje da:

- dobro poznaje ljude sa kojima radi (karakter, kvalitete i slabosti, probleme na poslu i u privatnom životu, fizičko i zdravstveno stanje...),
- je spreman da svakome oda priznanje za postignute rezultate,
- rukovodi nenametljivo, češće koristeći sugestije nego naredbe,
- bude human, da ume da ohrabri i razume drugoga, da pomogne i zaštiti od nepravde,
- bude otvoren, iskren i pravičan,
- saradnika uvek podrži u onome što je dobro...

6. ZAKLJUČAK

Naučno mišljenje nije rezervisano samo za naučnike. Kada se neko koristi metodima i principima naučnog mišljenja u svakodnevnom životu - kao što su proučavanje istorije ili književnosti, istraživanje društva i vlade, traženje rešenja za probleme u ekonomiji ili filozofije, ili samo pokušava da odgovori na pitanja o sebi lično - kaže se da poseduje kritičko mišljenje. Kritičko mišljenje daje pouzdana znanja o svim aspektima života i društva, i nije ograničeno na formalno proučavanje prirode. Naučno mišljenje je identično u teoriji i praksi, ali se izraz koristi pri opisivanju metoda koji daje pouzdane znanja o prirodnom svetu.

Kritičko mišljenje je možda najvažnija veština koju učenik može da nauči u školi i na fakultetu.

7. LITERATURA

- [1] Borojević Slavko, Metodologija eksperimentalnog naučnog rada, Radnički univerzitet „Radivoj Čirpanov“, Novi Sad, 1978.
- [2] Veljović Predrag, Metode naučnog rada, Agronomski fakultet, Čačak, 2001.
- [3] Zaječaranović Gligorije, Osnovi metodologije nauke, Institut za političke studije Fakulteta političkih nauka, Beograd, 1974.
- [4] Koen Moris Rafael, Nejgel Ernest, Uvod u logiku i naučni metod, Jasen, Beograd, 2006.
- [5] Prodanović Tomislav, Mičić Nikola, Naučno istraživanje, metode, procedura, jezik i stil, Agronomski fakultet, Čačak, 1996.
- [6] Simić Dušan, Metod naučnoistraživačkog rada, časopis „Motorna vozila i motori“ MVM, Kragujevac, 16/1977, 17/1977, 51/1983.
- [7] Simić Dušan, Metode nauke i tehničkog razvoja, DSP, Kragujevac, 2002.
- [8] Hill Percy, The science of engineering design, Holt, Rinehart and Winston, New York, 1970.
- [9] Šamić Midhat, Kako nastaje naučno djelo, „Svjetlost“, Sarajevo, 1977.



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 37(497.11)

Stručni rad

OBRAZOVNA TEHNOLOGIJA KAO NUŽNOST SAVREMENOG OBRAZOVNOG PROCESA

Goran Bilandžija¹

Rezime: Analiza savremene obrazovne tehnologije pokazuje da ona poseduje takve mogućnosti da može u najvećoj mogućoj meri da simulira prirodni tok nastavnog procesa, individualne i samostalne načine, oblike i metode učenja, i da može stvoriti takvo intelektualno okruženje, ili sredinu za učenje, u kojoj svaki učenik može napredovati u onoj meri koju mu omogućavaju njegove intelektualne sposobnosti, motivacija i predznanje.

Ključne reči: Tehnologija, obrazovanje, znanje.

EDUCATIONAL TECHNOLOGY AS A NECESSITY OF MODERN EDUCATION PROCESS

Summary: Analysis of modern educational technology shows that it has such features to be as much as possible to simulate the natural flow of the teaching process, individual and independent ways, forms and methods of teaching, and that can create such an intellectual environment, or the environment for learning, in which each student can progress to the extent that he allows his intellectual ability, motivation and knowledge.

Key words: Technology, education, knowledge.

1. UVOD

Obrazovna tehnologija je već dugo prisutna u realizaciji obrazovnog procesa i procesa učenja i bila je poznata pod nazivom "obrazovna tehnika", "nastavna sredstva", "A/V sredstva", "demonstraciona sredstva", "instrukciona sredstva", "očigledna sredstva", "film u nastavi", "nastavne mašine". Osnovni nedostatak u tumačenju i primeni ovih nastavnih sredstava, odnosno obrazovne tehnologije, je bio taj što se prilikom njihovog tumačenja najviše pažnje pridavalo tehničkim karakteristikama, mogućnostima i načinu korišćenja u smislu manuelnog manipulisanja i tehničkog funkcionisanja, dok je vrlo malo pažnje posvećivano pedagoškom opravdanju njihove primene. Problem je u tome, što se obrazovna tehnologija shvata na raznovrsne načine i što je ona kao pojava, interdisciplinarni konglomerat raznih nauka, teorija, tehnika, tehnologija, međusobno povezanih sa jednim ciljem, a to je da se obrazovni proces i proces učenja učini efikasnijim, a time i racionalnijim i optimalnijim i da se prilagodi brzim

¹ Mr Goran Bilandžija, profesor TIO ; Oš Gornja Varoš ; Zemun ; mail: bilandzija@gmail.com

promenama društvenog sistema, proizvodnje, tehnike i nauke.

Većina istraživanja **obrazovnog procesa** polazila je, do sada, prvenstveno od proučavanja tri faktora koja čine njegove osnovne elemente a to su: **učenik, nastavnik i nastavni programski sadržaj**.

Međutim, očigledno je da postoji i četvrti faktor koji povezuje sva tri navedena elementa, a to je **obrazovna tehnologija** (sl. 1). Pošto su prva tri elementa, kod nas i u svetskoj literaturi i praksi, relativno dobro proučeni, mi smo redosled proučavanja ovih elemenata promenili, i obrazovnu tehnologiju sa poslednjeg mesta "pedagoškog trougla", tj. "pedagoškog četvorougla" u navedenom redosledu, postavili na prvo mesto, smatrajući je kao "vezivno tkivo" za ostale elemente i jedan od najvažnijih uslova za realizaciju savremenog obrazovnog procesa, procesa učenja. Pored menjanja redosleda osnovnih elemenata **obrazovnog procesa**, pokušali smo da ga sagledamo sa jednog drugačijeg stanovišta, nego što je to do sada bio slučaj.



Slika 1: Obrazovna tehnologija

Obrazovna tehnika je postala moćno sredstvo i pomoć nastavnicima i učenicima za lakše dobijanje i obradu informacija i osnovni izvor znanja, koji im daje na uvid obrađeno znanje prethodnih generacija.

U sva četiri elementa nastavnog procesa došlo je do transformacije u pogledu njihovog značaja, uloge i mogućnosti, i smisla je sve usmereno ka učeniku kao osnovnom činiocu obrazovnog procesa. Zbog toga je najvažniji cilj obrazovne tehnologije da omogući učeniku lakše, brže i efikasnije dobijanje, obradu i usvajanje određenih informacija, čineći ih lakšim i prihvatljivijim, i to u odnosu na njihove individualne osobine, sposobnosti, mogućnosti i predznanje.

Ovim se nastoji da nastavni proces i proces učenja postanu egzaktniji i da pedagogija bude nauka poučavanja i učenja, a ne umetnost "poučavanja", da nastanak i razvoj obrazovne tehnologije ne zavisi samo od drugih vrsta naučnih delatnosti, kao na primer od tehnike i informatike, već da bude iniciran i koncipiran prvenstveno od pedagogije i psihologije, s tim da hardverski deo preuzme tehnika, da obrazovna tehnologija ne bude samo oruđe nastavnika već i učenika.

2. OBRAZOVNA TEHNOLOGIJA KAO NUŽNOST SAVREMENOG OBRAZOVNOG PROCESA

Nikad kao danas reč "znanje" nije imalo veći značaj i veću ulogu u životu savremenog čoveka. Nikada nije postojala veća potreba za njim i njegovim korišćenjem nego sada. Stvara se novi svet - svet nauke, učenja i mišljenja.

Većina intelektualaca već sada oseća da je sticanje znanja, stručno usavršavanje, stalne inovacije, imperativ današnjice i nužnost svakog čoveka u aktivnom radnom odnosu. Neki su uplašeni pred masom novih znanja. Neki ne prate ni jedan odsto onoga što se u svetu iz pojedinih struka publikuje. Sve je glasnjiji zahtev, u razvijenijim zemljama, da se obavezno školovanje počne ranije i produži.

Posmatrajući eksplozivni razvitak i prisustvo tehnike (sl. 2) i tehnologije u svim domenima ljudskog rada, možemo već danas opravdano tvrditi da sadašnje tradicionalno obrazovanje obrazuje učenike i studente za društvo koje već nestaje ili koje za desetak godina neće postojati.

Proizvodnja i korišćenje informacija dostižu, po brzini, obimu i kvalitetu, do sada neviđene razmere, a informaciona privreda postaje sve značajnija grana ljudskog rada.



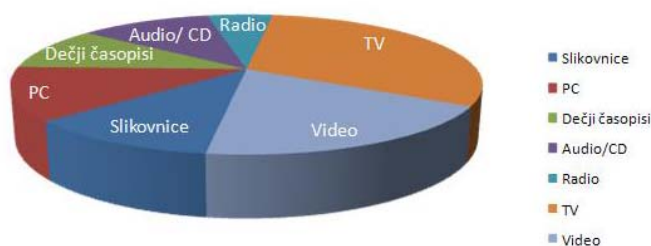
Slika 2: Neki oblici tehnike u nastavi

Informaciono ili kompjutersko društvo, već sada stavlja pod znak pitanja vrednost postojećeg sistema obrazovanja, njegove institucije i njegovu efikasnost, zamerajući mu monopolistički način obrazovanja i neadekvatno školovanje učenika za profesije i zanimanja koja postoje i koja nastaju. Sigurno je, da se danas, u veku modernih izvora znanja (sl. 3), moraju menjati načini, oblici i metode realizacije nastave i učenja, postojeći nastavni sadržaji, kao i sam razredno časovni i predmetni sistem realizacije nastavnog procesa.

Osnovna uloga, cilj i opravdanost primene obrazovne tehnologije, sastoji se u tome da pomogne u povećanju efikasnosti nastavnog procesa i procesa učenja pod čime

podrazumevamo:

- poboljšanje kvaliteta i kvantiteta učenja;
- povećanje mogućnosti delovanja nastavnika na učenike u obrazovnom i vaspitnom smislu;
- smanjivanje vremena za učenje da bi se postigli postavljeni obrazovni ciljevi;
- smanjivanje finansijskih troškova.



Slika 3: Moderni izvori znanja

Ako prihvatimo da je obrazovanje i obuka, manje ili više, obrada informacija i njihovo transformisanje u znanje, onda možemo sa sigurnošću reći da je obrazovni proces sada realno dobio sredstva sa kojim i uz pomoć kojih će moći revolucionisati način podučavanja i obuke učenika i izmeniti mnoge stavove o nastavnom procesu.

Prema Vigrenu (Wigren), potrebno je oblikovati novi lik učenika koji će odgovarati sadašnjem i budućem društvu.

Čovek mora da se obrazuje do kraja radnog veka. Nekada je učenje bilo luksuz za elitu, sada je to nacionalna potreba, potreba širokih masa, u pravom smislu te reči. Ko ne shvata ove procese, ne shvata tendenciju vremena, on zaostaje. Ko, suprotno ovome, shvati ove procese, za njega je budućnost već počela.

Društvo koje nije spremno za tehnološku revoluciju mora stagnirati i ne može se takmičiti u svetskim ekonomskim procesima, promenama i razmenama, jer tehnološki napredak uslovljava nivo ekonomskog razvoja, a on uvek zavisi od obrazovanja i znanja.

Mnogobrojna istraživanja efikasnosti učenja, pomoću obrazovne tehnologije, ukazuju na to da efikasnost učenja ne zavisi samo od karakteristika njihovih komunikacijskih kanala, već i od kvaliteta poruka. Savremena obrazovna tehnologija već određuje, budućnost pedagogije. Elektronsko doba menja naše tradicionalne pojmove o materiji, prostoru, vremenu, energiji, informacijama pa i obrazovanju. U takvim uslovima uloga nastavnika, škole, obrazovanja, prirode učenja, mora se preispitati u svetlosti savremene obrazovne tehnologije. S pojavom svemirskih letova, satelita, genetskih istraživanja, uvidelo se da će opstanak i progres nekog naroda u sve većoj meri zavisiti od široko rasprostranjenog korišćenja raznih vrsta tehnologija. Tehnologija je izazvala revoluciju industrije, zabave, poljoprivrede, ratne tehnike, a očekuje se, s pravom, da će to izazvati i u obrazovnom procesu. Tehnologija se često koristi kao sinonim za različitu opremu, objekte, aparate, instrumente i za neodređenu kombinaciju opreme i neophodnog znanja za realizaciju nečega. Sama reč tehnologija je kombinacija grčkih reči "techne" što znači spretnost, veština, način, znanje, pravilo, umešnost, oruđe, umetnost, zanat, sredstvo i "logos" što znači nauka, reč, učenje, duševno stanje. Iako ni danas ne postoji njeno jedinstveno, opšte prihvaćeno značenje, ipak većina stručnjaka prihvata odrednice koje

označavaju sam proces rada, proizvodnju, i zbog toga se pod terminom tehnologija najčešće podrazumeva znanje potrebno za proizvodnju dobara i usluga. Zbog toga i jedna od definicija tehnologije glasi: "Tehnologija je sistematična primena znanja da bi se postigao cilj". Ovo znanje ne mora biti samo iz jedne specifične oblasti, već iz raznih naučnih oblasti. Znanje se primenjuje na sistematični način i većinom se odnosi na određene postupke da bi se proizveli ili postigli predviđeni rezultati. Tehnologija se odnosi i na planiranje, sisteme, metode, organizaciju celokupnog procesa proizvodnje. Nju sačinjavaju sredstva za postizanje nekog cilja i sistematski i organizovani proces rada.

Teorijsku osnovu, obrazloženje i opravdanje primene obrazovne tehnologije (sl.4.) u obrazovnom procesu čine znanja iz raznih naučnih oblasti i disciplina, kao što su: pedagogija (didaktika i metodika), psihologija (psihološke teorije učenja, recepcija, pamćenje, pažnja, imaginacija), kibernetika (teorije upravljanja i regulisanja, algoritma i modela, fidbeka), komunikologija. Ove discipline identifikuju razne faktore koji utiču na proces učenja, nastave i efikasnost raznih medija. Razvoj obrazovne tehnologije nije bio unapred smišljen cilj pedagoških stručnjaka.



Slika 4; Primena obrazovne tehnologije

Obrazovna tehnologija se može proučavati, analizirati i sagledavati iz različitih uglova i zbog toga dolazi do velike složenosti i razlika u njenom tumačenju i prikazivanju. Čak i male jezičke finese utiču da se ona drugačije vidi. Tako, nije isto "tehnologija obrazovanja", "tehnologija u obrazovanju", "obrazovna tehnologija", "nastavna tehnologija".

Prema Eltonu (1977), postoje tri široke linije razvoja obrazovne tehnologije. To su: (1) masovne komunikacije (instrukcije); (2) individualizovano učenje i (3) grupno učenje. Svaka od ovih linija (mi bi rekli etapa) sastojala se od tri faze koje su smenjivale jedna drugu. To su: faza istraživanja, faza razvoja i faza korišćenja, kao što je to prikazano u tabeli 1.

Tabela 1: Istorijski razvoj obrazovne tehnologije

Masovne komunikacije (1940)	Istraživanje (1950) Razvoj (1955) Korišćenje (1960)
Individualizovano učenje (1945)	Istraživanje (1960) Razvoj (1970) Korišćenje (1975)
Grupno učenje (1950)	Istraživanje (1975) Razvoj (1980) Korišćenje (1985)

Suštinska ograničenja (a i veliki troškovi održavanja) su uticali da su mnogi obrazovni masovni

sistemi, kao što je na primer televizija zatvorenog kruga, počeli smanjivati svoj uticaj i rad. Međutim, "masovne instrukcije" i dalje predstavljaju veoma značajni deo obrazovnog delovanja i kao takve su se održale i do današnjeg vremena.

Novi uslovi, konteksti i načini njihove realizacije u nastavnom procesu, ne mogu se bazirati na njihovim tradicionalnim postavkama, načinima primene i tumačenja, već se moraju sagledavati u svetlu postojećih mogućnosti hardverske i softverske osnove obrazovne tehnologije. Pojmovi i termini "obrazovna tehnologija", "nastavna tehnologija", "pedagoška tehnologija" su se kod nas, u našoj stručnoj literaturi i nastavnoj praksi, pojavili oko 1960. godine. Oni pokrivaju i zahvataju polje, oblast i delatnosti vezane sa obrazovnim procesom u najširem smislu, sa nastavnim procesom kao užim određenjem i sa procesom učenja kao osnovom obrazovnog procesa. Analiza postojeće pedagoške literature pokazuje da se pojam obrazovna tehnologija koristi u raznim varijantama, značenjima, raznovrsnim tumačenjima u zavisnosti od shvatanja njene uloge, značenja i onoga što taj pojam obuhvata. Analiza stručne literature pokazuje veliku raznovrsnost u korišćenju tog pojma, ali i velike razlike u njegovom poimanju i tumačenju. Smatram da nema nekog velikog razloga da se pojam tehnologija, primenjen u obrazovnom procesu, drugačije shvata i tumači od njegovog suštinskog značenja, odakle je i nastao, to jest, u proizvodnji i tehničkim naukama. Neslaganje, u odnosu na pojam obrazovna tehnologija, odnosi se na:

- naziv, i postavlja se pitanje da li on u celini obuhvata celu oblast obrazovanja,
- na definiciju oblasti koju treba da obuhvati ovaj pojam,
- na adekvatnost reči koje objašnjavaju ovu oblast i
- okvir koga obuhvata ovaj pojam i njegov sadržaj, odnosno sam način definisanja.

Definicije obrazovne tehnologije su često kontradiktorne i svaki autor je definiše prema svom teoretskom pristupu, ili prihvata definiciju koja mu za neko njegovo proučavanje odgovara. U početku su navedeni pojmovi, manje ili više, bili ograničeni i zahvatali savremena tehnička sredstva koja se mogu ili se primenjuju u nastavnom procesu ili procesu učenja.

Ako prihvatimo da obrazovna tehnologija predstavlja prenos i proizvodnju nastavnih informacija, da omogućava razne oblike, načine i metode njihovog prezentovanja i transformisanja u znanje, potrebno je jasnije razgraničiti sadržaj obrazovne tehnologije od didaktike, informatike, logike, psihologije. Međutim, ako isključimo sadržaje ovih nauka iz pojma obrazovne tehnologije, onda se ona teško može razumeti, a ako i prihvatimo, postavlja se pitanje gde se ovi pojmovi prepliću, šta im je zajedničko, koje su razlike i šta koji pojam znači u odnosu na nastavni proces i proces učenja. Oduzimamo li tehnologiji sredstva, ostaje samo proces koji se ne može realizovati bez njih, a ako shvatimo pojam tehnologije kao određeni broj sredstava, uređaja i predmeta, ne podrazumevajući tu i proces prerade, proizvodnje, prenosa, oblikovanja, prezentacije informacija, onda takvo tumačenje ne bi bilo adekvatno.

Pod pojmom obrazovna tehnologija moraju ostati sredstva, metode i oblici rada koji se primenjuju u obrazovnom procesu, jer izostanak bilo kog elementa onemogućava njeno funkcionisanje, međutim, ona nije samo tehnološko sredstvo, nego nova oblast, metoda i organizacija rada koja uslovljava inoviranje već postojećih načina rada. Ona doprinosi racionalizaciji nastave i promeni položaja i funkcije kako nastavnika tako i učenika, i omogućava razvijanje kreativnosti i individualizaciju nastavnog procesa. Nju treba shvatiti kao primenjenu nauku koja u sebe uključuje razne sisteme, modele, analize i postupke učenja i istraživanja. Tehnička nastavna sredstva stvaraju potrebne uslove za realizaciju pojedinih vidova obrazovne tehnologije.

3. ZAKLJUČAK

Kao pisac ovog rada, hteo bih da ukažem na problematiku koja u stalnim društvenim previranjima treba da bude prioritet u oblasti obrazovanja, kao i u korišćenju obrazovnih tehnologija. U uzrastu od šeste do desete godine, u vremenu kad deca pohađaju nastavu i u većini slučajeva prvi put se upoznaju sa nastavnim sredstvima uopšte, treba istaći prioritet kako u odnosu deca→tehnologija, tako i u odnosu deca→nastavnik (bio on učitelj ili stručnjak iz informatike), a i u uzrastu od V do VIII razreda na predmetu tehničko i informatičko obrazovanje, koji je logičan nastavak obrazovanja dece u tehničkom i informacionom smislu. Možemo reći da obrazovna tehnologija obuhvata i sredstva i postupke koji se koriste u nastavnom procesu i procesu učenja da bi povećali njegovu efikasnost da bi nastava postala racionalnija i optimalnija. Po novoj koncepciji obrazovne tehnologije, ona se više ne može shvatiti kao primena tehničkih medija iako joj to čini osnovu, već i kao primena raznih naučnih postupaka, principa, modela, metoda i teorija u obrazovnom procesu koji su nastali u pedagogiji, psihologiji, teoriji komunikacija, sociologiji, kibernetici. Zato je vodilja ozbiljan pristup u ostvarivanju cilja izgrađivanja i podizanja obrazovnih tehnologija, da se ne troše sumanute svote novca na saniranje posledica trenutnog stanja, već na investiranje u tehnologije koje će doneti blagostanje u dugom periodu koji je pred nama.

4. LITERATURA

- [1] Soleša, D. (2003): Obrazovne tehnologije, Učiteljski fakultet, Sombor.
- [2] Bilandžija, G. ; (2005): Obrazovne tehnologije u realizaciji programa izbornog predmeta "Od igračke do računara" za osnovnu školu, Čačak, Tehnički fakultet.
- [3] Mandić, P., Mandić, D. (1997): Obrazovna informaciona tehnologija, Učiteljski fakultet, Beograd.
- [4] Delor, Ž. (1996): Obrazovanje - skrivena riznica, UNESCO - International Commission on Education for the Twenty first century.
- [5] Fernandez, J.A. (1996): Education and teachers in western Europe, UNESCO, Warsaw.
- [6] Mehisto, P. (1993): Education in a Time of Rapid Change. A Perspectives from Eastern Europe, Education and change in central and Eastern Europe, UNICEF SADAC, Geneva.
- [7] Learning: The treasure within, (1996): Report to UNESCO of the International commission on Education for the Twenty-first Century, UNESCO, Paris.
- [8] Aktuelnosti u obrazovanju, god.VI, br.4 (1999): (A Decade of Reforms at Compulsary Education level in the European Union) Minsitarstvo prosvete i sporta, Beograd.
- [9] Kvalitetno obrazovanje za sve - put ka razvijenom društvu (2002): Ministarstvo prosvete i sporta, Beograd.
- [10] Danilović, M. (1996): Savremena obrazovna tehnologija - Uvod u teorijske osnove. Beograd, Institut za pedagoška istraživanja.
- [11] Danilović, M. (1998): Tehnologija učenja i nastave. Univerzitet u Novom Sadu, Tehnički fakultet "Mihailo Pupin" Zrenjanin; Institut za pedagoška istraživanja, Beograd.
- [12] Danilović, M. (2000): Primena multimedijalne informatičke tehnologije u obrazovanju, Zbornik Instituta za pedagoška istraživanja, br. 32 (179-192). Beograd, Institut za pedagoška istraživanja.



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 005.5

Stručni rad

UPRAVLJANJE ZNANJEM U FUNKCIJI KONKURENTSKE PREDNOSTI

Sanja Stanisavljev¹, Nataša Đuričić², Željko Miladinović³

Rezime: Znanje se posmatra kao ključ za pomeranje moći u budućnosti. Kontinualno unapređivanje produktivnosti znanja i rada jeste osnovni imperativ savremene privrede i svakako najznačajniji faktor u konkurentskoj borbi preduzeća na globalnom tržištu. Tehnološki, tržišno – ekonomski, politički, društveni i globalni faktori, utiču na ubrzanje promena, kao i na oblikovanje teorije i prakse ekonomije i menadžmenta. Koncept „Knowledge management“ (Menadžment znanja) sve više je jedan od ključnih koncepata kreiranja konkurentske prednosti u novoj ekonomiji i menadžmentu. Sposobnost neke organizacije da uči i da se menja, da uči brže od drugih, da stečeno znanje pretoči u praksu, predstavlja najveću prednost koju ona može da poseduje. U radu će biti predstavljen značaj znanja i upravljanja znanjem, kao ključnih faktora za postizanje konkurentske prednosti na savremenom, globalnom svetskom tržištu.

Ključne reči: Znanje, upravljanje znanjem, intelektualni kapital.

KNOWLEDGE MANAGEMENT IN THE FUNCTION OF COMPETITIVE ADVANTAGE

Summary: Knowledge is viewed as a key to be able to move in the future. Continuous improvement of productivity and knowledge is the basic imperative of the modern economy and certainly the most important factor in the competitive battle in the global enterprise market. Technological, market - economic, political, social and global factors influence the acceleration of change, as well as the formation of the theory and practice of economics and management. The concept of "Knowledge management (knowledge management) are more and more is one of the key concepts of creating a competitive advantage in the new economy and management. The ability of an organization to learn and to change, to learn faster than others, that knowledge transfuse in practice, represents the largest advantage that it can have. The paper will be presented to the importance of knowledge and

¹ Sanja Stanisavljev, stručni saradnik, Tehnički fakultet, Đure Đakovića bb, Zrenjanin,
E-mail: sanja@tfzr.uns.ac.rs

² Nataša Đuričić, stručni saradnik Tehnički fakultet, Đure Đakovića bb, Zrenjanin,
E-mail: natasa@tfzr.uns.ac.rs

³ Željko Miladinović, stručni saradnik Tehnički fakultet, Đure Đakovića bb, Zrenjanin,
E-mail: zekilimzr@gmail.com

knowledge management, as key factors for achieving a competitive advantage in the modern, global world market.

Key words: *Knowledge, knowledge management, intellectual capital.*

1. UVOD

Globalna konkurencija i brzina promena u organizaciji, ističe značaj ljudskog kapitala i sposobnost brze implementacije znanja unutar organizacije, kao jedini siguran izvor trajne konkurentske prednosti. Živimo u vremenu kada znanje postaje osnovni kapital u organizaciji, ali i glavni aktivator razvoja te organizacije. Konkurentnost koja se ranije gradila na posedovanju specifičnih resursa, niskim troškovima, ustupila je mesto konkurentnosti koja se bazira na posedovanju znanja i na efektivnom upravljanju znanjem. Zato savremene organizacije sve više svojih resursa (novca, vremena, energije, informacija isl.) posvećuju obrazovanju i stalnom obučavanju zaposlenih. U savremenoj ekonomiji, gde vladaju surovi tržišni uslovi, znanje postaje ključni faktor u opstanku i razvoju preduzeća.

Živimo u vremenu sve bržih, dramatičnijih, kompleksnijih i nepredvidljivih promena. Tehnološki, tržišno – ekonomski, politički, društveni i globalni faktori, utiču na ubrzanje promena, kao i na oblikovanje teorije i prakse ekonomije i menadžmenta. Koncept „Knowledge management“ (Menadžment znanja) sve više je jedan od ključnih koncepata kreiranja konkurentske prednosti u novoj ekonomiji i menadžmentu

Menadžment znanja promovise integrisani pristup identifikovanju, usvajanju, prikupljanju, deljenju i evaluaciji intelektualne imovine svakog preduzeća. U današnjem hiperkonkurentskom poslovnom okruženju, znanje nije samo kritičan faktor sve bržih promena, već je činilac brzih transformacija starih ekonomskih paradigmi i starih koncepta menadžmenta.

2. DEFINICIJE ZNANJA

Upravljanje znanjem je integralni, sistemski pristup u identifikovanju, upravljanju i deljenju svih korporativnih informacionih vlasništva, uključujući baze podataka, dokumenta, politike i procedure kao i prethodno neartikulisane ekspertize i iskustva koja poseduju zaposleni pojedinačno. U osnovi, to je stvaranje baze kolektivnih informacija i iskustava preduzeća dostupnih pojedinačnom naučnom radniku, koji je odgovoran za njihovo mudro korišćenje i popunjavanje. Ovaj neprekidni krug snaži organizaciju koja uči, stimuliše kolaboraciju i hrabri ljude da neprekidno poboljšavaju način na koji obavljaju posao .

Upravljanje znanjem zadovoljava kritične parametre organizacijskog prilagodavanja, preživljavanja i kompetentnosti pred naraštajućim skokovitim promenama u okruženju. Suštinski, ono uključuje organizacione procese koji traže sinergijske kombinacije podataka i mogućnosti procesiranja informacija informacionim tehnologijama i kreativne i inovativne sposobnosti ljudskih bića⁴.

Upravljanje znanjem je eksplicitno i sistematično upravljanje vitalnim znanjem i odgovarajućim procesima: kreiranjem, prikupljanjem, organizovanjem, raspodelom,

⁴ Dr. Yogesh Malhotra, www.kmnetwork.com/kmdefs.htm

korišćenjem i eksploatacijom. Ono zahteva prevođenje personalnog znanja u korporativno kada može biti pristupačno kroz organizaciju i na prikladan način primenjeno⁵.

Upravljanje znanjem je način na koji organizacije kreiraju, čuvaju i ponovo koriste znanje da bi ostvarile ciljeve organizacije⁶.

Sistematski proces pronalaženja, selektovanja, organizovanja prečišćavanja i prezentovanja informacija na način koji poboljšava sposobnosti zaposlenih u određenoj oblasti od interesa⁷.

Istorija znanja

Studija o ljudskom znanju bila je centralni predmet razmatranja još od vremena starih Grka. Klasična definicija znanja je **“justified true belief”**. U smislu, znanje je mišljenje proizvedeno u glavi. To je proizvod ljudske refleksije i iskustva.

Koncepti podataka, informacija i znanja su generalno zbunjujući. podaci predstavljaju opažanja ili činjenice izvan konteksta, te stoga sami po sebi ne nose nikakvo značenje. Informacije nastaju kad se podaci stave u kontekst koji ima značenje, često u obliku poruke. Znanje predstavlja naša verovanja i vrednovanja koja se zasnivaju na smislenu organizovanom skupu informacija (poruka) do kojih dolazimo iskustvom, komunikacijom ili zaključivanjem.

Polazeći od informacija kao glavnog faktora za konstituisanje znanja, upravljanje znanjem se može definisati kao sistematski proces traženja, selektovanja, organizovanja, destilisanja i prezentovanja informacija na način koji poboljšava razumevanje zaposlenih u specifičnim područjima interesovanja. Upravljanje znanjem pomaže organizaciji da ostvari dobitak na prepoznavanju i razumevanju sopstvene ekspertize. Specifične aktivnosti u okviru upravljanja znanjem pomažu fokusiranje organizacije na sticanje, čuvanje i iskorišćavanje znanja za rešavanje problema, dinamičko učenje, strategijsko planiranje i donošenje odluka.

Svetska ekonomija svakodnevno doživljava metamorfozu i evolutivne promene koje za posledicu imaju promenu uslova u kojima se obavlja poslovanje. Posmatrano sa aspekta preduzeća svaka faza razvoja ekonomije nosila je sa sobom određene specifičnosti koje su morale biti uočene od strane preduzeća i akceptirane kao strategijske pretpostavke. Charles Heckscher je identifikovao tri faze u industrijskoj istoriji:

1. era manufakturne proizvodnje,
2. era masovne proizvodnje,
3. era znanja.

Svaka od njih ima posebne karakteristike oličene u načinu funkcionisanja preduzeća. U eri manufakturne proizvodnje akcenat je na proizvođačkoj sposobnosti radne snage i produktivnosti pojedinca. U eri masovne proizvodnje ljudski rad se zamenjuje mašinskim što za posledicu ima ogromno povećanje produktivnosti i značajno sniženje troškova proizvodnje. Značajno veća tražnja od ponude i ne previše visoki zahtevi potrošača omogućili su proizvodnju velikih serija istovetnih proizvoda. Fokus je više na količini, a manje na kvalitetu.

⁵ David J. Skyrme, www.skyrme.com/insiehts/22km.htm

⁶ Wally Bock, www.wallybock.com

⁷ www.knowledgepoint.com.au

Era znanja donosi nove rapidne promene u društvu, tehnologiji i nauci što je za posledicu imalo ogroman uticaj na konkurentski položaj preduzeća i njihovu sposobnost da na pravi način odgovore izazovima okruženja. Ove promene su naročito brojne i značajne u poslednjih deset godina i ukratko se mogu svesti na sledeće:

- ❑ Znanje je kritičan faktor uspeha za poslovanje preduzeća. Povezivanje ljudi koji poseduju specifične veštine i znanje postaje imperativ menadžera u njihovom nastojanju da obezbede održivu konkurentsku poziciju.
- ❑ Vreme za donošenje odluka je sve kraće. Turbulentnost okruženja i brzina promena zahtevaju momentalne organizacione reakcije. Dodatni problem predstavlja potreba da se što dalje „zaviri” u budućnost i da se u sadašnjosti donesu odluke koje će imati posledice u daljoj budućnosti. Da izražaja dolazi analitičko prosuđivanje i konceptualno razmišljanje.
- ❑ Relacije između zaposlenih su mnogo kompleksnije. Novi tip poslovnih relacija između preduzeća zahteva razvoj veština koje ističu nezavisnost, komunikativnost i sposobnost da se izgrade i održe jake relacije između zaposlenih. Koncept virtualnih organizacija menja način na koji ljudi međusobno interaguju i smanjuje potrebu za fizičkim kontaktom zaposlenih, a u mnogim slučajevima je i potpuno redukuje.
- ❑ Informaciona i komunikaciona tehnologija je ugrađena u veliki broj međuljudskih interakcija i poslovnih transakcija. Ljudi su postali tehnološki zavisni više nego ikada pre. Mera nepismenosti nije više poznavanje čitanja i pisanja, već poznavanje rada na računaru i njegovo korišćenje u privatne i poslovne svrhe.

U eri znanja značajne promene se odnose i na promenu potrošačke realnosti koja podrazumeva sve sofisticiranije zahteve potrošača. Problem preduzeća nije kako da zadovolji tekuće potrebe već kako da predvidi buduće potrebe potrošača i da ih na odgovarajući način zadovolji. Upotreba visokih tehnologija u generisanju proizvoda i usluga zahteva permanentno ulaganje u opremu, ali i edukaciju zaposlenih.

Rudy Ruggles, jedan od vodećih mislioca i praktičara u oblasti upravljanja znanjem je identifikovao sledeće elemente kao integralne komponente upravljanja znanjem:

- ❑ Generisanje novog znanja,
- ❑ Raspolaganje korisnim znanjem iz spoljnih izvora,
- ❑ Korišćenje raspoloživog znanja za donošenje odluka,
- ❑ Ugrađivanje znanja u procese, proizvode i/ili usluge,
- ❑ Prikazivanje znanja u dokumentima, bazama podataka i softveru,
- ❑ Olakšavanje širenja znanja kroz organizacionu kulturu i inicijativu,
- ❑ Transferisanje postojećeg znanja u druge delove organizacije,
- ❑ Merenje vrednosti znanja i/ili uticaja upravljanja znanjem.

Rukovanje znanjem i ekonomija znanja

Kako u svim navedenim definicijama tako i u krugovima prodajnih/izvršnih kompanija za projektovanje upravljanja znanjem kao i njihovih klijenata figurišu dva aspekta upravljanja znanjem:

- ❑ Upravljenje informacijama ("Management of information") - Na ovom polju istraživači i stručnjaci su informatičari ili informacioni stručnjaci koji učestvuju na razvijanju informacionih sistema preduzeća, primeni veštačke inteligencije, stvaranju groupware-a i sličnim razvojnim projektima. Za njih je znanje: objekat. Ovu granu upravljanja znanjem možemo nazvati rukovanje znanjem;

- Upravljanje ljudima ("Management of people") - Stručnjaci i istraživači na ovom polju su iz oblasti filozofije, sociologije, poslovnih ili upravljačkih nauka. Prvenstveno se bave proučavanjem i unapređenjem ličnih sposobnosti ili ponašanja čoveka. Za njih je znanje tok, dinamično promenljiva sposobnost, kompleksni skup stručnog znanja. Odgovarajući naziv za ovu već duže prisutnu granu bilo bi ekonomisanje znanjem.

Obe ove grane mogu se podjednako razmatrati na nivou jedinke kao i na organizacionom nivou. Na nivou proučavanja čoveka kao jedinke, ekonomisanjem znanja prvenstveno se bavi psihologija, a na nivou organizacije, organizacione nauke, sociologija, filozofija. Oblast proučavanja rukovanja znanjem na nivou jedinke spada u veštačku inteligenciju čija je to i najznačajnija sfera, dok na nivou organizacije ona pripada reinženjeringu.

Istovremeno, radi uspešnog upravljanja znanjem unutar organizacije, neophodno je vršiti proučavanja do nekih nivoa kako to proizilazi iz knjige "Stvaranje polovnog preduzetništva na osnovama znanja" (Creating the Knowledge-based Business) David-a J., Skyrme-a i Debra-e M. Amidon-a, koja je kao obnavljajući kriterijum uspeha upravljanja znanja obeležila sledeće:

- uloga lidera znanja - jasna vizija, koju top menadžment - vrhunsko rukovodstvo svesrdno podržava;
- jedinstveno potvrđena poslovna korist - detektovanje (dijagnoza) uspešne delatnosti i planiranje budućih koraka (organizacioni nivo, aspekt ekonomisanja znanja);
- organizacioni tokovi - sadrže u sebi mapiranje znanja i upravljanje informacijama (aspekt rukovanja znanja na nivou jedinke i organizacionom nivou);
- kultura podele znanja - međugranična timska saradnja (organizacioni nivo, ekonomisanje znanjem);
- kontinualno učenje - mreže u kojima se uči (organizacioni nivo, ekonomisanje znanjem);
- adekvatna informaciona i komunikaciona infrastruktura - tehnologije koje podržavaju groupware i druge vrste saradnje, kao npr. Internet (organizacioni nivo, aspekt rukovanja i ekonomisanje znanjem).

Transferi/konverzija znanja

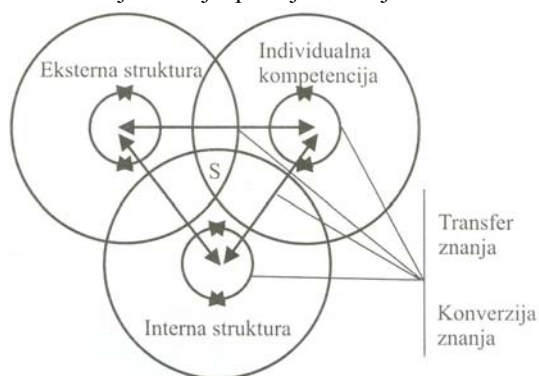
Za razliku od opipljivih, konkretnih dobara, kojima sa upotrebom opada vrednost, znanje raste kada koristi, a gubi na vrednosti kada se ne koristi. Povećati kompetentnost u korišćenju stranog jezika ili sportu zahteva ogroman trening a takođe i za kompetentnost menadžera je potrebno dugo vreme obuke na poslu. Kada neko prestane da govori strani jezik njegovo znanje se gubi.

Proizvodnja i transport fizičkih dobara od dobavljača sirovina, preko fabrike i proizvodnje do kupaca, predstavlja koncept lanca vrednosti. Ako vidimo organizaciju kao kreatora vrednosti transferom i konverzijom znanja sa klijentima, lanac vrednosti kolapsira i postaje mreža vrednosti. Interakcija ljudi je kroz različite uloge i veze koje kreiraju kako bi stvorili neopipljive vrednosti (znanje, ideje itd.) i opipljive vrednosti. Za razliku od lanca vrednosti, neopipljiva vrednost u mreži vrednosti raste svaki put kada se neki transfer dogodi zato što znanje fizički ne napušta kreatora kao posledica transfera. Ono što ja naučim od tebe dodaje se mom znanju ali ne napušta tebe da bi se oduzelo od tvog znanja. Zato, posmatrano sa gledišta organizacije, znanje se dupliralo. Podeljeno znanje je udvostručeno znanje. Sa gledišta pojedinca ovo se nešto razlikuje. Sada podeljeno znanje možda je izgubljena konkurentna prednost, šansa za napredovanje ili mogućnost za dodatni rad, zaradu i

priznanje. Strah od otpuštanja ili konkurencije jednostavno oslikava razloge zašto pojedinci neće da podele svoje znanje.

Zadaci pri formulisanju strategije su rešavanje problema povezanih sa prevazilaženjem i izbegavanjem prepreka koje sprečavaju prenošenje znanja. Ključ u kreiranju znanja je u prenošenju i konverziju znanja. Prenošnje znanja između dve individue je dvosmeran proces koji povećava kompetentnost obe individue. Timski rad postaje konkretizacija znanja i uključuje ceo tim. Šta više, transfer kompetentnosti zavisi od konverzije iz tacitnog u eksplicitno i nazad ponovo u tacitno u beskrajnoj spirali.

Znanje je resurs shvaćen kao sposobnost za delovanje, ne može se posmatrati odvojeno od ljudi. Pitanja motivisanosti ljudi da prenose i kreiraju znanje postaje temeljni strateški zadatak. Pristup menadžera, rukovodioca bi trebao biti više trenerski stil za razliku od tradicionalnog komandnog stila. Nonaka koristi reč "omogućavanje" da opiše potreban pristup menadžera. Jedna odlika teorije firme bazirane na znanju je da preispituje percepciju granica organizacije. Šta je u stvari organizacija ako su klijenti i dobavljači uključeni kao familija u firmu kao na slici 1? Kada je važno koliko je efektivno kreiranje vrednosti u celom sistemu, manje je važna činjenica da li je neko formalno zaposlen ili je klijent ili dobavljač sve dok se vrednost stvara.



Slika 1. Firma viđena iz perspektive bazirane na znanju

3. ZNANJE KAO KLJUČNI FAKTOR NOVE ORGANIZACIJE I KONKURENTNOSTI

U informacionom društvu znanje postaje osnovni resurs privređivanja, koji omogućava da ostala tri resursa, radna snaga, kapital i prirodni resursi budu produktivni. **Znanje postaje presudni faktor proizvodnje.** Draker izražava mišljenje da su "tradicionalni resursi" - zemljište (prirodni resursi), radna snaga i kapital, postali od sekundarnog značaja, jer se mogu lako pribaviti samo ako se poseduje znanje. U novom društvu znanje će postati strateški izvor moći i bogatstva, a osnovna društvena grupacija biće **korisnici znanja**, odnosno osobe koje su sposobne da stave znanje u funkciju obavljanja poslovne aktivnosti. Njih Draker naziva "**radnicima znanja**". Reč je o društvu u kome umesto "odgovornosti za učinak ljudi" dolazi "odgovornost za primenu znanja i učinak koji se zahvaljujući tome postiže".

Marketing omogućava upravljanje znanjem, odnosno stvara mogućnost za povećanje produktivnosti znanja ostalih poslovnih funkcija preduzeća. Marketing predstavlja ključni instrument koji čini znanje produktivnijim. Danas znamo da suštinu upravljanja bilo kojom funkcijom, a posebno marketingom, čine informacije – dobre informacije omogućavaju uspešnu marketing akciju. Konkretno, to znači da upravljanje marketingom postaje aktivnost obrade informacija.

Sve aktivnosti preduzeća moraju biti maksimalno tržišno orijentisane, a poseban značaj dobijaju one aktivnosti koje su direktno usmerene ka tržištu, rastu i razvoju preduzeća. U savremenim uslovima poslovanja u upravljanju preduzećem posebno se izdvajaju poslovne funkcije, koje zbog svoje tržišne orijentacije nose strategijski predznak. To su marketing, kvalitet i istraživanje i razvoj. Rast i razvoj preduzeća, pa samim tim i njegova uspešnost, određeni su tesnom međuzavisnošću tri pomenute funkcije i njihovim sinergetskim efektom. Postizanje poslovne izvrsnosti (odnosno zauzimanje tržišne pozicije izvrsne kompanije) i kreiranje proizvoda i usluga svetske klase, kao osnovnog preduslova rasta i razvoja preduzeća, nije posao samo jedne poslovne funkcije, ili jedne organizacione celine preduzeća, već je rezultat sinhronizovanog delovanja svih funkcija u preduzeću, prema precizno definisanim ciljevima poslovanja.

Glavni problemi s kojima se susrećemo na našim prostorima kada je u pitanju marketing jeste sledeći: neusvajanje marketing logike, neshvatanje integralnog marketing koncepta, pogrešno shvatanje marketinga, neadekvatno tretiranje ulaganja u marketing, problemi organizacione strukture, nedovoljna brzina usvajanja novih trendova, metoda i tehnika u marketing. Osnovni zadatak marketinga jeste da doprinese realnosti procene internih mogućnosti i slabosti i eksternih šansi i opasnosti. Konceptijsko i organizaciono pozicioniranje marketing funkcije mora biti u ulozi jačanja upravljačke i akcione sposobnosti preduzeća da, kao serviser okruženja, odnosno potrošača, ostvaruje svoju misiju efikasnije i efektivnije u odnosu na konkurenciju. Marketing se mora precizno pozicionirati u internom okruženju poslovnih funkcija u preduzeću, kao funkcija od izuzetne važnosti za preduzeće, zajedno sa istraživačko-razvojnou funkcijom i funkcijom upravljanja kvalitetom.

Marketing se, dakle, mora tretirati kao poslovna filozofija čiji značaj proizilazi iz činjenice da marketing integriše, koordinira i usmerava aktivnost preduzeća na identifikaciji i anticipiranju i zadovoljavanju potreba i zahteva kupaca i potrošača. Osnov svake poslovne aktivnosti preduzeća treba da čine informacije koje su nastale kao proizvod napora marketinga. Domaći privrednici moraju da shvate da je marketing strateška poslovna funkcija koja treba da doprinese da se iznađe onaj kritičan faktor koji u datoj situaciji omogućava kreiranje i održavanje diferentne prednosti u odnosu na konkurenciju. Marketing se mora prihvatiti kao poslovna koncepcija koja je strateškog, preventivnog i usmeravajućeg karaktera.

Organizacija zasnovana na znanju

Govoreći o novom konceptu organizacije **Draker** kaže da je priroda znanja u čestim promenama. Dinamika znanja nameće potrebu da svaka organizacija mora da ugrađuje menadžment promena u strategiju svog preduzeća. Organizacija mora da se eksploatiše odnosno mora da razvija sledeću generaciju promena sopstvenog uspeha. Inovativnost mora biti organizovana i usmeravana kao proces u savremenoj organizaciji. Moderna organizacija se sastoji od specijalista znanja iz toga proizilazi da ona mora da bude organizacija jednakih, a ne organizacija nadređenih i podređenih.

Draker je ukazao na evolutivni proces promene pojma znanja. Ranije se znanje vezivalo uz ličnost sada se vezuje uz rad, postalo je i resurs i oruđe. Znanje je prema sadašnjim kriterijumima javno dobro.

Konkurentna prednost se sve više zasniva na neopipljivoj aktivi koju konkurenti ne mogu da pribave ili uspešno imitiraju u kratkom vremenskom periodu. Aktiva koju preduzeće stvara akumuliranjem unutar preduzeća je ona koja se stvara godinama putem "učiti radeći". Ona se ne može pribaviti putem tržišnih transakcija. Strategija se stvara na aktivni čija je ponuda ograničena. Konkurenti moraju da ubrzaju svoju stopu učenja u nastojanju da smanje razmak za preduzećem koje na osnovu akumulacije aktive vodi u grani. Prema Drakeru znanje danas predstavlja jedini značajni izvor preduzeća. Tradicionalni resursi preduzeća (zemlja i prirodni resursi, radna snaga) nisu izgubili na značaju ali su ostali sekundarni. Oni se stiču ukoliko postoji znanje. Znanje se sada posmatra kao sredstvo za ostvarivanje društvenih i ekonomskih rezultata. Po njemu, prinos znanja potreban da se ustanovi kako postojeće znanje može da se iskoristi da bi se ostvarili rezultati, u stvari predstavlja ono što podrazumavamo pod terminom menadžment. On menadžment posmatra kao centralni organ društva znanja, dok je menadžer odgovoran za primenu znanja i učinak koji se, zahvaljujući tome postiže.

4. ZAKLJUČAK

Uključivanje svih nivoa menadžmenta u proces upravljanja znanjem zahteva povećanje kompetencija menadžera, a samim tim i menadžerskog znanja. Jačanjem menadžerskih kompetencija za upravljanje znanjem postiže se svrsishodnije upravljanje znanjem u okviru organizacije i povećanje njene konkurentnosti. Menadžeri treba da imaju veći osećaj za nevidljivu i neopipljivu imovinu ljudi, sadržanu u umovima i iskustvima zaposlenih. Bez ove imovine, kompanije su neopremljene vizijom i sposobnošću da predvide budućnost. Preduzeća koja aktivno i kontinualno primenjuju savremene metode i tehnike menadžmenta imaju znatno bolju šansu da ojačaju svoju konkurentsku sposobnost na globalnom tržištu i da zauzmu stabilnu tržišnu poziciju sa perspektivom za dalji tržišni rast. Kontinualno unapređivanje produktivnosti znanja i rada jeste osnovni imperativ savremene privrede i svakako najznačajniji faktor u konkurentskoj borbi preduzeća na globalnom tržištu. Ove pretpostavke treba da se ugrade u poslovnu politiku svake organizacije. U savremenoj privredi menadžeri, moraju biti osobe koje su sposobne da stalno stiču nova znanja. Ova činjenica ukazuje na novu ulogu obrazovanja – obrazovanje mora da prožima celo društvo. Sistem obrazovanja mora da postane otvoren, dinamičan, ofanzivan, koliko i samo znanje, a škola gubi monopol u pružanju znanja. Informatičko društvo zahteva stručnjake koji poseduju spoj različitih znanja i veština, pre svega iz oblasti menadžmenta i informacionih tehnologija, koji su sposobni da brzo donose odluke, koji pokazuju interes i sposobnost za primenu novih metoda i tehnika poslovanja i koji sami teže poboljšanju radnog procesa.

5. LITERATURA

- [1] Riderstrale, J., Nordstrom, K., Funky Business, Plato, Beograd, 2004.
- [2] Tisen R., Andrisen D., Depre F.L., Dividenda znanja, Adižes, Novi Sad, 2006
- [3] Berman K., Najt Dž., Finansijska inteligencija, Asee, Novi Sad, 2007.
- [4] Kolović, M. (1998) "Informacijska ekonomija ili Era znanja" Poslovni savetnik, Progres, Zagreb br.5
- [5] Bontis, N. (2002) World Congress on Intellectual Capital Readings, Butterworth Heinemann.
- [6] Drucker Peter, Moj pogled na menadžment, Adižes, Novi Sad, 2003
- [7] Riderstrale J., Nordstrom K., Funky Business, Plato, Beograd, 2005.



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 378.1(497.11)

Pregledni stručni rad

POSTIGNUĆA AKREDITOVANIH PROGRAMA AGENCIJE FILIPOVIĆ FB SOFT

Branislav Filipović¹, Miloš Vujić², Milan Vujić³

Rezime: Agencija za obrazovanje i posredovanje Filipović FB Soft iz Jagodine osnovana 2003 godine, sa podrškom Tehničkog fakulteta iz Čačka, godinama dobija odobrenje od Centra za profesionalni razvoj zaposlenih u obrazovanju akreditaciju za izvođenje mnogobrojnih programa. Uspješnost u izvođenju odobrenih programa radi unapređivanja nastavnog procesa u osnovnim i srednjim školama korišćenjem informacione tehnologije prikazaćemo u prvom redu sa aspekta velikog broja korisnika ovih akreditovanih prograskih modula sa podacima do kraja 2009 godine. Analiziraćemo akreditovane programe upotrebe multimedijalnih sredstava u nastavi i primenu informatike u nastavi tehničkog obrazovanja. Razmotrićemo aspekte opštih i specifičnih ciljeva programa, predviđene sadržaje i vrste aktivnosti kao i metode, tehnike i oblike rada, njihovu dinamiku realizacije, očekivane efekte programa, postupke praćenja i obezbeđivanja održivosti samih programa.

Ključne reči: agencija, akreditacija, programi, rezultat.

ACHIEVEMENTS OF ACCREDITED PROGRAMS OF AGENCY FOR EDUCATION FILIPOVIĆ FB SOFT

Summary: The Agency for education and mediation Filipovic FB Soft from Jagodina was established in 2003, with support from the Technical Faculty of Cacak, and for many years receives accreditation for carrying out numerous programs and approval from the Center for professional development of employees in education. Success in the performance of approved programs using information technology will be shown in the first row from the aspect of a large number of users of these accredited programs to the end of year 2009. We will analyze the accredited programs "The use of multimedia resources in teaching" and "The continued application of information technology in teaching technical education". We will consider the aspects of general and specific objectives of the program, provide the content and types of activities and methods, techniques and forms of work, the dynamics of

¹ Bratislav Filipović, ecc, Agencija za obrazovanje i posredovanje " FILIPOVIĆ – FB Soft, 7 juli br.11, Jagodina, E-mail: skolafbsoft@nadlanu.com

² Mr Miloš Vujić, dipl.inž., nastavnik računarstva i informatike, Ekonomska škola, K. Milice bb, Jagodina, E-mail: vmilosv@ptt.rs

³ Milan Vujić, student Tehničkog fakulteta, Čačak, E-mail: skyline.630@hotmail.com

their implementation, the expected effects of the programs, monitoring procedures ensuring the sustainability of the programs themselves.

Keywords: agencies, accreditation, programs, results, aspects

1. KARAKTERISTIKE PROGRAMA UPOTREBE MULTIMEDIJALNIH SREDSTAVA U NASTAVI

Program je namenjen edukaciji profesora razredne i predmetne nastave u osnovnim i srednjim školama za rad na računaru. Program pruža potrebna znanja i umeća, koja su neophodna za obavljanje nastavničke uloge, omogućuje aktivno učešće nastavnika u procesu stručnog usavršavanja i unapređivanja obrazovnog procesa kao i što osposobljava polaznike programa za korišćenje i primenu novih obrazovnih tehnologija.

Program osposobljava nastavnike za primenu savremenih dostignuća informatičke tehnologije u nastavi i pruža mogućnost za kompletnu realizaciju postavljenih zadataka za daljni razvoj i osavremenjavanje vaspitno obrazovnog procesa kroz neposrednu primenu informatičkih tehnologija. Postavlja dobru osnovu da se učenicima predoče i približe osnovini informatički pojmovi kao i neophodne veštine u savladavanju i realizaciji nastavnih sadržaja.

Ciljna grupa polaznika su profesori razredne i predmetne nastave osnovnih i srednjih škola, stručni saradnici, direktori osnovnih i srednjih škola. Broj učesnika u grupi je 10-15 polaznika, svi po sistemu jedan polaznik jedan računar. Predviđeni sadržaji u programu odnose se na korišćenje Windowsa kao i na kontinuirano korišćenje multimedijalnih sredstava u nastavi u prvom redu Interneta i Power Pointa. Koriste se predavanja, pokazna nastava, diskusije, praktična nastava, kontrolni test. Dinamika realizacije programa odnosi se na tri radna dana po šest časova.

Očekivani i realizovani efekti programa su:

- ❑ *ovladavanje znanjima iz oblasti informatičkih tehnologija* i primena stečenih znanja u realizaciji vaspitno obrazovnih ciljeva,
- ❑ *usvajanje novih saznanja* u oblasti informatike tako da se profesori osposobljavaju da aktivno učestvuju u procesu unapređenja i usavršavanje nastavnog procesa,
- ❑ *ispoljavanje kreativnosti nastavnika* sa ciljem produbljivanja i proširivanja nastavnog sadržaja i uvođenje novih sadržaja, koji prevazilaze nivo redovnog školskog programa.

Predviđeni postupci praćenja i vrednovanja realizacije programa odvijaju se preko ankete učesnika, evaluacionog upitnika, mišljenja direktora i nastavničkog veća o primeni stečenog znanja i veština i drugo.

Postupci koji se koriste za obezbeđivanje održivosti programa su:

- ❑ razvojne tendencije programa koje se zasnivaju na *uvažavanju potreba profesora razredne i predmetne nastave* različitih struka na dostignućima iz oblasti računarstva i informatike,
- ❑ *kontinuirano upoznavanje* sa najnovijim izdanjima edukativnih softverskih paketa.

2. REZULTATI PROGRAMA UPOTREBA MULTIMEDIJALNIH SREDSTAVA U NASTAVI

Prikažimo sada rezultate programa tabelom koja nam prikazuje broj polaznika koji su učestvovali u ovom programskom modelu. Da napomenemo da su ovo podaci do 2009 god.

Tabela 1. Broj polaznika na programu primene multimedijalnih sredstava u nastavi

Red.broj	Naziv škole i mesto	Broj polaznika
1.	O.Š. "Ljubiša Urošević", Ribare	45
2.	O.Š. "Đura Jakšić", Čuprija	36
3.	O.Š. "Goran Ostojić", Jagodina	40
4.	O.Š. "Svetozar Marković", Rekovac	59
5.	Poljoprivredna škola Svilajnac	10
6.	O.Š. "Rada Miljković", Jagodina	38
7.	Tehnološka škola Paraćin	30
8.	O.Š. "Miloje Simović", Dragobraća	23
9.	O.Š. "Ljubiša Urošević", Ribare	15
10.	Gimnazija "Svetozar Marković", Jagodina	15
11.	O.Š. "Boško Đuričić", Jagodina	15
12.	O.Š. "Vuk Karadžić", Tutin	18
13.	O.Š. "Rifat Burdžević Tršo", Tutin	6
14.	O.Š. "Dr. Ibrahim Bakić", Leskova	5
15.	O.Š. "Aleksa Šantić", Crkvine	6
16.	O.Š. "Karadorđe", Topola	17
17.	O.Š. "Ratko Mitrović", Čačak	18

3. KARAKTERISTIKE PROGRAMA PRIMENE INFORMATIKE U NASTAVI TEHNIČKOG OBRAZOVANJA

Savremena i moderna nastava danas se ne može zamisliti bez upotrebe infomatičkih tehnologija, a posebno nastava tehničkog i informatičkog obrazovanja. Međutim nastava tehničkog obrazovanja ne bi smela da se svede na izučavanje informatike, već treba da koristi savremena sredstva u cilju unapređenja i usavršavanja nastavnog procesa.

Primenom programa Home Designer 6.0 i EasyDraw 2.3, nastava tehničkog obrazovanja je interesantnija, sadržajnija i praktičnija. Sve to doprinosi podizanju nivoa obrazovanja i praktičnog znanja učenika, koja stiču kroz konkretnu primenu programa za crtanje i projektovanje.

Program je orjentisan na sticanje praktično primenljivih znanja i umeća, koja profesorima i nastavnicima tehničkog i informatičkog obrazovanja omogućuju lakšu i praktičniju

realizaciju nastavnih sadržaja. Ovim programom mi omogućujemo profesorima i nastavnicima tehničkog i informatičkog obrazovanja u osnovnim školama da ovladaju primenom i korišćenjem programa Home Designer 6.0 i EasyDraw 2.3 i da stečena znanja primenjuju u realizaciji svojih vaspitno-obrazovnih aktivnosti. Usvajanjem novih saznanja iz oblasti informatike ispunili smo očekivanja da profesori i nastavnici tehničkog i informatičkog obrazovanja budu spremniji da aktivno učestvuju u procesu unapređivanja i usavršavanja nastavnog procesa.

Program obuke se realizuje u trajanju od 12 časova raspoređenih u dva radna dana po šest časova dnevno. Nastava se izvodi u grupama od 10-20 polaznika (maksimalno 20 ukoliko postoje uslovi, jedan polaznik jedan računar). Ciljna grupa su profesori tehničkog i informatičkog obrazovanja osnovnih škola. Instrumenti predviđeni za korišćenje tokom realizacije programa su računari, video bim, programski paketi Home Designer 6.0 i EasyDraw 2.3 kao i prateća računarska oprema.

Monitoring programa prate i superviziraju:

- "Agencija za obrazovanje i posredovanje Filipović-FB Soft" iz Jagodine,
- gimnazija "Svetozar Marković" iz Jagodine,
- ekonomsko-trgovačka škola "Slavka Đurđević" iz Jagodine kao i
- Prva tehnička škola takode iz Jagodine.

Razvojne tendencije programa zasnivaju se na uvažavanju potreba profesora razredne nastave i profesora predmetnih nastava različitih struka zasnovane na dostignućima u oblasti računarstva i tehnike. Koristili smo internu evaluaciju programa (od strane samih učesnika) i samoevaluaciju od strane supervizora i škola koje su uputile polaznike na obuku. **Evaluacija obuhvata** evaluacija postignuća polaznika, evaluacija sadržaja, načina rada kao i rada instruktora. Predviđeno je da sve ove programe finansiraju škole u kojima polaznici rade ili sami polaznici.

4. REZULTATI PROGRAMA PRIMENE INFORMATIKE U NASTAVI TEHNIČKOG OBRAZOVANJA

Prikažimo sada rezultate programa tabelom koja nam prikazuje broj polaznika koji su učestvovali u ovom programskom modelu. Da napomenemo da su ovo podaci do 2009 god.

Tabela 2. Prikaz broja polaznika na programu primene informatike u nastavi tehničkog obrazovanja

Red.broj	Naziv škole i mesto	Broj polaznika
1	O.Š. "Vuk Karadžić", Glogovac, nastavnici	15
2	O.Š. "Vuk Karadžić", Glogovac, učenici	45
3	O.Š. "Vuk Karadžić", Duboka, učenici	86
4	O.Š. "Ljubiša Urošević", Ribare, učenici	9

5. ZAKLJUČAK

Eliminisanje improvizacije u bilo kojoj fazi sprovođenja realizacije programskih modula, sticanje referenci kod zahtevnih korisnika uopšteno doprinosi uspehu i ostvarivanju krajnjih ciljeva programa a to je sve više i više uključivanje obrazovne tehnologije u sam nastavni proces na osnovnom i srednješkolskom nivou obrazovanja. Praćenje odvijanja nastavnog procesa posebno iz predmeta tehničke struke stvara ideju a kasnije i realizaciju da se nastavni sadržaji, uz poštovanje metodičkih i didaktičkih principa samog nastavnog predmeta, realizuju i uz pomoć savremenog nastavnog sredstva odnosno računara. To sve ima za cilj da se uz pomoć multimedijalnih nastavnih sredstava u prvom redu računarskih sistema i njima pratećih edukativnih softvera, nastava tehnike približi što upotpunijem savladavanju znanja i veštine uz učešće svih činilaca nastavnog procesa i to ne samo iz predmeta tehničkog sadržaja već da to bude i potrebno nastavno sredstvo i iz bilo kojih drugih predmeta.

6. LITERATURA

- [1] <http://www.fbsoft.rs/>
- [2] Popov S., Golubović D.: *Inovirani program tehničkog obrazovanja*, Komisija Ministarstva za prosvetu i sport RS, Beograd, 2006.
- [3] Popov S. : *Tehničko obrazovanje za 5. razred osnovne škole*, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd , 2005.
- [4] Popov S. : *Tehničko obrazovanje za 6. razred osnovne škole*, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2005.
- [5] Golubović D., Perićić.:*Tehničko obrazovanje za 8. razred osnovne škole*, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2005.
- [6] Vujić M., Vujić M.: *Znanjem na sva čula, časopis: Prosvetni pregled deo pedagoška praksa*, s. 2-4. br.2427, Beograd, 2009.
- [7] Vujić M.: *Savremene informacione tehnologije, časopis: Prosvetni pregled deo pedagoška praksa*, s.2-3. br.2439, Beograd, 2009.



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 37.018.43

Prethodno saopštenje

SPREMNOST VISOKOŠKOLSKIH NASTAVNIKA ZA INOVACIJE U RADU POMOĆU IKT I E-UČENJA

Vesna Stevanović¹, Mališa Stevanović²

Rezime: E-učenje i e-nastava postali su integralni deo nastavno-obrazovnog procesa na svim nivoima obrazovanja. Uloga nastavnika, kao glavnog pokretača i inicijatora za modernizaciju nastave, je nezamenljiva. Prihvatanje e-učenja, kao i svake druge inovacije u nastavi, zavisi od sposobnosti, znanja, stavova i motivacije nastavnika.

Spremnost nastavnika za e-učenje ima važnu ulogu u procesu uvođenja e-učenja u obrazovni sistem. Samo nastavnici koji su osposobljeni za korišćenje IKT, mogu ta znanja primeniti u svom nastavnom radu. Neophodno je uveriti nastavnike da će primena e-učenja dovesti do boljih rezultata u nastavnoj praksi i informisati ih o istraživanjima širom sveta koja svedoče o pozitivnim efektima e-učenja na rezultate studenata.

Ključne reči: e-učenje, IKT, spremnost nastavnika za e-učenje.

HIGH SCHOOL TEACHERS' READINESS FOR WORK INNOVATIONS USING ICT AND E-LEARNING

Summary: E-learning and e-teaching have become an integral part of teaching-educational process at all education levels. The teachers' role, as the main initiators for the teaching modernization is irreplaceable. The e-learning acceptance, like any other educational innovation, depends on teachers' abilities, knowledge, beliefs, attitudes and motivation.

The teachers' readiness for e-learning has an important role in the process of introducing e-learning in educational system. Only teachers who are trained to use ICT, can apply that knowledge in their teaching. It is necessary to ensure teachers that the implementation of e-learning leads to better results in teaching practice and inform them about the researches around the world that testify to the positive effects of e-learning on students' efficiency.

Key words: e-learning, ICT, teachers' readiness for e-learning.

1. UVOD

Razvoj informaciono-komunikacionih tehnologija i računarskih sistema uticao je na sve oblasti ljudskog delovanja. Time se, kao imperativ, javlja inicijativa za korišćenje

¹ Vesna Stevanović, Visoka poljoprivredno-prehrambena škola strukovnih studija, Prokuplje,
E-mail: vesna.stevanovicpk@gmail.com

² Mališa Stevanović, O.Š. „Ratko Pavlović-Čičko“, Prokuplje, E-mail: malisa.stevanovic@gmail.com

informatičko-komunikacionih tehnologija u nastavi i odnosi se na sve predmete, a naročito na one kod kojih se korišćenje IKT u nastavi, inače ne podrazumeva.

Nastavnik mora da se stalno obrazuje i usavršava, kako bi ostao i stručno i pedagoški spreman da odgovori na izazove koje pred njega postavlja moderno vreme.

Spremnost nastavnika za stručno usavršavanje i prihvatanje inovacija u nastavnom procesu, u okviru kojih se podrazumeva i uvođenje e-učenja i primena IKT u obrazovanju, jedan je od ključnih faktora za uspešno osavremenjavanje nastave.

Od nastavnika se očekuje da ume da koristi IKT u nastavi i da zna kako e-učenje i e-nastava mogu da unaprede proces sticanja znanja (UNESCO, 2008).

U Srbiji su Nacionalni prosvetni savet i Zavod za unapređenje obrazovanja i vaspitanja izradili predloge standarda znanja, veština i sposobnosti nastavnika. Ti standardi predviđaju i standardizovanje informatičkih kompetencija nastavnika.

Da bi se smatralo da poseduje odgovarajuće informatičke kompetencije, potrebno je da nastavnik (Bjekić, et al. 2006):

- vlada operativnim sistemom prihvaćenim u svojoj sredini;
- koristi web i različite aplikativne softvere pri planiranju nastave;
- ume da koristi programe paketa MS Office;
- kao odeljenjski starešina koristi baze podataka i statističke pakete za obradu podataka o učenicima;
- bude osposobljen da kreira virtuelno okruženje za svoj predmet;
- bude spreman da uputi učenika kako da koristi računar i određene sadržaje u okviru predmeta;
- razvije veštine upravljanja informacijama i evaluacije sadržaja;
- zna da koristi odgovarajuće alate za pravljenje elektronskih testova znanja i primenjuje ih u proveru znanja svojih učenika;

Veliki broj nastavnika, u našem školskom sistemu, nije sistematski sticao informatička znanja u toku svog obrazovanja za profesiju. Međutim, sadašnje obrazovanje nastavnika različitih profila obuhvata i informatičko osposobljavanje, mada je i ono nedovoljno da se nastavnici osposobe da koriste računar kao konstruktivističku komponentu nastavno-obrazovne tehnologije. Nastavnici koji koriste računar su, uglavnom, ovim tehničkim dostignućem ovladali samostalno, istražujući i isprobavajući. Organizovano osposobljavanje i usavršavanje nastavnika za korišćenje računara u nastavno-obrazovnom procesu počinje tek od 2003. godine.

2. PRIHVATANJE INOVACIJA U NASTAVI

Inovacija je termin latinskog porekla i označava novinu (inovirati – uraditi nešto novo).

Inovacije u nastavi su uvođenje novina u vaspitno-obrazovni rad i najčešće se odnose na primenu novih metoda, postupaka, sredstava, koncepcija nastavnih sadržaja ili nastavnih programa. Inovacije u nastavi su jako kompleksna pojava. „Inovacija je ideja (objektivno ne mora biti nova) koja, doživljena kao vrednost, određuje promene u ponašanju pojedinca usmerene ka ostvarivanju određenih ciljeva sadržanih u poboljšanju efikasnosti nastave kao organizovanog procesa učenja i razvoja ličnosti učenika.“ (Mitić, 1999).

Faktori koji utiču na uspešno prihvatanje inovacija u nastavi su (Mitić, 1999):

- ❑ pozitivan odnos nastavnika prema inovacijama;
- ❑ jasno razumevanje inovacije;
- ❑ inovacija treba da je u okvirima nastavnikovih sposobnosti;
- ❑ obezbeđenje neophodnih resursa za inovaciju;
- ❑ administrativne i organizacione pripreme;
- ❑ upotreba komunikacionih kanala za pružanje informacija, promenu stavova;
- ❑ vreme neophodno za prihvatanje inovacija.

Pozitivni stavovi nastavnika, kao usvojioca inovacija, svest o problemu koji se javlja u nastavi, svest da inovacija može unaprediti nastavu su neposredni faktori od kojih zavisi prihvatanje i primena inovacija. Kako će pojedinac prihvatiti inovaciju u mnogome zavisi i od uticaja grupe, kojoj taj pojedinac pripada. Nije dovoljno da bude doneta odluka o prihvatanju inovacije, već je nužno da ta inovacija bude primenjena, uvedena u neposrednu nastavnu praksu.

3. SPREMNOST ZA E-UČENJE

Elektronsko učenje (e-učenje, e-learning) predstavlja izvođenje treninga, učenja ili edukativnog programa uz pomoć informaciono-komunikacione tehnologije (IKT), najčešće putem Interneta. Podrazumeva postojanje predavanja i vežbi na Internetu, CD ili DVD mediju, konsultacije sa predavačima putem Interneta, protok elektronske pošte među učesnicima, postojanje foruma, testiranje na Internetu, video konferencije i sl. To je interaktivno učenje u okviru koga je sadržaj dostupan on-line. Karakteriše ga i brzi feedback za sve učenikove aktivnosti. E-učenje se može, ali ne mora odvijati u okviru postojećeg školskog sistema i može se javiti u nekoliko modaliteta:

- ❑ On line učenje koje se isključivo obavlja korišćenjem računara i informaciono-komunikacionih tehnologija (IKT);
- ❑ Hibridno učenje (hybrid, blended learning) kao kombinacija klasičnih predavanja sa elementima različitih tehnologija, videa, Interneta...;
- ❑ Učenje u virtuelnim učionicama (video konferencije).

Spremnost države za e-učenje predstavlja meru za kvalitet infrastrukture informaciono-komunikacionih tehnologija (IKT) jedne države i mogućnosti njenih stanovnika da koriste dostignuća IKT za sopstvenu dobrobit. The Economist Intelligence Unit i IBM rangirali su spremnost država za e-učenje (tabela 1) na osnovu 4C modela:

- ❑ Connectivity - Povezanost (kvalitet i mogućnosti pristupa Internetu),
- ❑ Capability - Potencijal (jak obrazovni sistem, sposobnost države da stvara i koristi e-learning sadržaje),
- ❑ Content - Sadržaj (online obrazovni sadržaji),
- ❑ Culture - Kultura (spremnost društva i države da podrži promene potrebne za rasprostranjenu upotrebu e-learning-a).

Tabela 1: Spremnost država za e-učenje u 2008. godini, prema EIU&IBM

Pozicija u 2008. godini	Pozicija u 2007. godini	Država
1	2	Sjedinjene Američke Države
2	4	Hong Kong
3	2	Švedska
4	9	Australija
5	1	Danska
6	6	Singapur
7	8	Holandija
8	7	Velika Britanija
9	5	Švajcarska
10	11	Austrija

Lidija Kralj je na osnovu ova četiri faktora analizirala spremnost hrvatskog školstva za e-učenje i došla do zaključka da su učenici najspremniji, bez obzira da li su u osnovnoj, srednjoj školi ili na fakultetu (Kralj, 2006). Nakon toga slede nastavnici, a tek onda školska uprava, koja je najmanje spremna na promene u školstvu koje uključuju e-učenje.

Spremnost za e-učenje zavisi od prethodnih iskustava (koja čine osnovu za sticanje novog znanja ili veštine), motivacije za novo učenje i prethodno dostignutog nivoa znanja. Chapnick izdvaja osam faktora za određivanje spremnosti za e-učenje (Chapnick, 2000. prema: So and Swatman, 2009):

- Psihološka spremnost,
- Sociološka spremnost,
- Spremnost okruženja,
- Spremnost ljudskih resursa,
- Finansijska spremnost,
- Spremnost tehnoloških veština,
- Spremnost opreme,
- Spremnost sadržaja,

4. ORGANIZACIJA ISTRAŽIVANJA

Predmet ovog istraživanja je spremnost nastavnika za e-učenje, a slična istraživanja rađena su širom sveta u proteklih godinu dana. Sprovedeno je pod pretpostavkom da nastavnici imaju pozitivan stav o stručnom usavršavanju, pa tako i o usavršavanju u oblasti IKT, sa namerom da se utvrdi spremnost nastavnika za e-učenje, i faktori sa kojima je povezana:

- nastavni stil,
- učestalost korišćenja IKT u nastavi,
- spremnost za usavršavanjem u oblasti IKT,
- stavovi o tradicionalnom i e-učenju.

Pretpostavljeno je, takođe, da spremnost za e-učenje direktno zavisi od godina starosti, godina pedagoškog staža i obrazovnog nivoa nastavnika, kao i od nastavnikovih stavova prema primeni IKT u nastavi.

U cilju prikupljanja podataka korišćen je upitnik, koji su kreirali autori rada za potrebe svojih istraživanja (Stevanović, et. al 2009).

Istraživanje je obavljeno u aprilu 2009. godine, trajalo je sedam dana, bilo je anonimno i

nastavnici su mogli da popunjavaju upitnike u školi ili kod kuće, u bilo koje vreme u navedenom periodu. Istraživanjem je obuhvaćen uzorak od 44 nastavnika Visoke poljoprivredno-prehrambene škole strukovnih studija u Prokuplju. Nastavnici su svoja informatička znanja sticali uglavnom samostalno, kroz prethodno obrazovanje ili od prijatelja. Ukoliko su i pohađali neku obuku, to je bila individualna inicijativa, a ne organizovana obuka.

Tabela 2: Demografske i obrazovne karakteristike

<i>Godine starosti</i>			
Manje od 35	35-50	Više od 50	Ukupno
7	28	9	44
<i>Godine rada u nastavi</i>			
Manje od 10	10-20	Više od 20	Ukupno
21	17	6	44
<i>Nivo obrazovanja (stručne spreme) nastavnika</i>			
visoka	magisterijum	doktorat	Ukupno
6	16	22	44

5. REZULTATI

Upitnikom su ispitivane i pedagoške karakteristike nastavnika, odnosno nastavni stil, iskustva nastavnika u primeni IKT u nastavi, oblici e-učenja koji se koriste u radu ispitivanih nastavnika, kao i stavovi o kvalitetu e-učenja u odnosu na tradicionalno učenje.

Tabela 3: Način rada nastavnika

<i>Pitanje</i>	<i>Nikad [%]</i>	<i>Povremeno [%]</i>	<i>Stalno [%]</i>
Korišćenje različitih metoda u nastavi	1,6	58,9	39,5
Podsticanje ideja studenata		32,3	67,7
Nagrađivanje samostalnosti studenata		25	75
Podrška studentima	0,8	26,6	72,6
Kontinuirano praćenje napredovanja studenata		16,1	83,9
Disciplina i tišina na času		33,9	66,1
Rado koristim Internet	14,5	41,1	44,4
Koristim Internet za komunikaciju	22,6	46	31,5

Iz prikazanih rezultata (tabela 3) vidi se da većina ispitivanih nastavnika koristi demokratski stil u počavanju i radu sa studentima. Na pitanje koliko često koristi različite metode u nastavi, samo je 1,6% ispitanika odgovorilo da to nikad ne radi, ali je 58,9% nastavnika koji povremeno koriste različite metode u svom nastavnom radu.

Nakon ovih, usledila je grupa pitanja o tome da li se i koliko često koristi IKT u nastavi, koja vrsta e-učenja se koristi i na koji način su sticana znanja o primeni IKT u nastavi.

Svega 2% ispitanih nastavnika koristilo je on-line učenje, a 75,8% nastavnika koristilo je hibridno učenje. Nijedan od ispitanika nije imao iskustva sa učenjem u virtuelnim učionicama. Od nastavnika koji su koristili hibridno učenje, traženo je da odgovore i na pitanje šta su od IKT-a koristili u svojoj dosadašnjoj praksi. Preko 90% ispitanika odgovorilo je da je to video bim i Power Point prezentacije. Vrlo je malo onih koji su koristili multimediju, diskusione forume i dr. u nastavi.

Kako e-učenje podrazumeva korišćenje Interneta, naredna pitanja (tabela 3) odnosila su se na učestalost korišćenja Interneta kao sredstva za komunikaciju sa kolegama i studentima, kao i spremnost da se ubuduće učesta komunikacija preko Interneta.

Na pitanje „Da li ste spremni da sa svojim studentima i kolegama komunicirate preko Interneta?“ 62,9% ispitanika odgovorilo je potvrdno, a 29% je odgovorilo da nije sigurno.

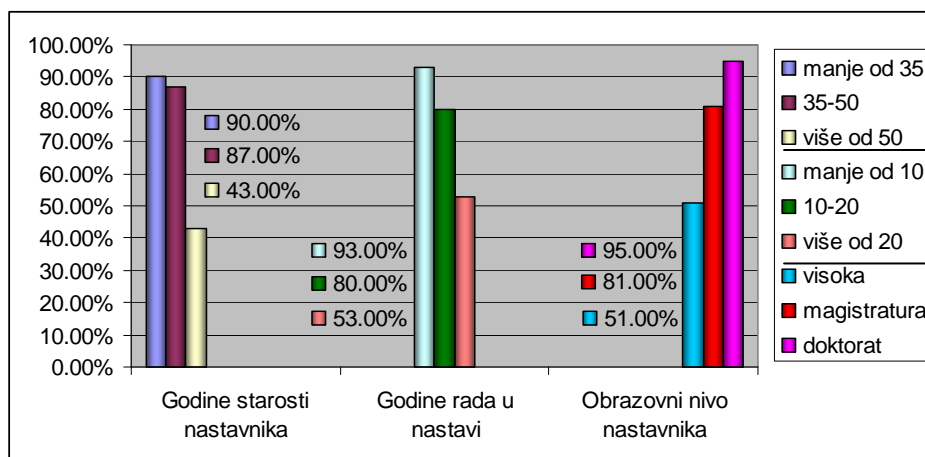
Mišljenje o kvalitetu e-učenja u odnosu na tradicionalno je vrlo raznoliko: 40,3% ispitanika smatra da su jednako kvalitetne obe vrste učenja, 46,8% ispitanika nije sigurno, a 12,9% ispitanika daje prednost tradicionalnom učenju.

Poslednja dva pitanja odnosila su se na spremnost nastavnika za primenu IKT u nastavi i spremnost za usavršavanje o primeni IKT u nastavi (tabela 4).

Tabela 4. Spremnost za usavršavanje i primenu IKT u nastavi

Pitanje	DA [%]	Nisam siguran [%]	NE [%]
Usavršavanje o primeni IKT u nastavi	85,5	12,9	1,6
Spremnost za korišćenje IKT u nastavi	76,6	23,4	

Spremnost nastavnika za primenu IKT u nastavi, odnosno za e-učenje povezano je sa godinama starosti, godinama rada u nastavi i obrazovnim nivoom nastavnika (*sl. 1*).



Slika 1: Spremnost nastavnika za e-učenje

Tabela 5. Korelacija korišćenja IKT u nastavi i komunikaciji, i načina rada nastavnika

	Učestalost korišćenja IKT u nastavi	Korišćenje Interneta rado	Internet za komunikaciju
Različite metode u nastavi	0,07	0,13	0,21*
Podsticanje ideja studenata	0,03	0,10	0,06
Nagrađivanje samostalnosti	-0,01	0,148	0,055
Podrška studentima	0,28**	0,23*	0,29*
Kontinuirano praćenje	0,05	-0,00	-0,017
Disciplina i tišina na času	-0,15	-0,08	-0,05
N=44	**p<0,01	*p<0,05	

Dobijeni rezultati (tabela 5) ukazuju na činjenicu da postoje statistički značajne korelacije između podrške studentima i korišćenja Interneta (za komunikaciju i ostalo), kao i učestalosti primene IKT u nastavi. Takođe, postoji korelacija između korišćenja različitih metoda u nastavi i korišćenja Interneta za komunikaciju.

6. ZAKLJUČAK

Razvoj e-učenja u svetu danas je dostigao jednu od prelomnih tačaka. Veliki broj svetskih priznatih visokoškolskih ustanova u svom programu studija pružaju mogućnost izbora i ove kategorije učenja.

Uvođenje e-učenja u školski sistem podrazumeva ostvarivanje nekoliko osnovnih uslova: organizaciju sistema podrške, edukaciju nastavnika i osoblja za tehničku podršku, stratešku opredeljenost ka sistemskom uvođenju informacionih tehnologija u nastavni rad. Nije dovoljno samo uložiti novac i čekati da se ostalo „desi samo po sebi“.

Korišćenje IKT u nastavi još uvek nije dovoljno razvijeno i neophodno je organizovati edukaciju nastavnika, jer je preko 85% ispitanih nastavnika izrazilo spremnost da usavršava svoja znanja o primeni IKT u nastavi.

Neophodno je edukovati nastavnike o mogućnostima e-učenja, kako bi promenili svoje stavove o e-učenju i prihvatili da je jednako kvalitetno kao i tradicionalno.

7. LITERATURA

- [1] Bjekić, M., Bjekić, D., Stanković, N. (2003/2004). Kriterijumi informatičke pismenosti nastavnika, Naučni skup „Komunikacija i mediji u savremenoj nastavi”, Zbornik radova, Jagodina: Učiteljski fakultet: 336-352.
- [2] Bjekić, D. (2008). Psihologija učenja i nastave u e-obrazovanju, Čačak: Tehnički fakultet – e-lab.
- [3] Economist Intelligence Unit & IBM (2008). E-readiness Rankings 2008, http://a330.g.akamai.net/7/330/25828/20080331202303/graphics.eiu.com/upload/ibm_ereadiness_2008.pdf
- [4] Kralj, L. (2006). Spremnost Hrvatske za e-learning – kakav je potencijal hrvatskog školstva za e-learning. Edupoint, 46, Zagreb.
- [5] Mitić, V. (1999). Psihološki činioci prihvatanja inovacija u nastavi, Novi Sad: Budućnost
- [6] So, T., Swatman, P. (2009). How Gender and Age Influence the e-Learning Readiness of Teachers in Hong Kong, CITE Research Symposium 2009 „Learning Communities and Technology: The Next Ten Years”, Hong Kong
- [7] Stevanović, V., Stevanović, M., Pejčić, B. (2009). Spremnost nastavnika na različitim nivoima obrazovanja za e-učenje, XIV JISA Kongres, Herceg Novi
- [8] Stevanović, V. (2010). *Spremnost nastavnika za e-učenje*, master rad na DAS tehnika i informatika – master za e-učenje, Čačak: Tehnički fakultet
- [9] UNESCO, (2008). ICT Competency Standards for Teachers, preuzeto 13.05.2009. sa: www.unesco.org/en/competency-standards-teachers



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 37.018.43

Stručni rad

UČENJE NA DALJINU U FUNKCIJI STRUČNOG USAVRŠAVANJA NASTAVNIKA

Ljiljana Grujić¹

Rezime: *Obrazovanje u 21. veku se ne završava formalnim obrazovanjem i sticanjem diplome. Za opstanak u vremenu brojnih i burnih promena nužno je dalje stručno usavršavanje kroz neformalno obrazovanje. Učenje na daljinu u funkciji stručnog usavršavanja nastavnika može biti podjednako efikasno kao i tradicionalno učenje. U radu je dat opis iskustvenog procesa individualnog usavršavanja učenjem na daljinu. Cilj je da nastavnici prihvate izazov ovog koncepta u obrazovanju, da se ohrabre u jačanju sopstvenih kapaciteta i da aktivnije uzmu učešće u procesu ličnog profesionalnog razvoja.*

Ključne reči: *Učenje na daljinu, nastavnik, stručno usavršavanje, obrazovanje.*

DISTANCE LEARNING IN THE FUNCTION OF ADVANCED TEACHER TRAINING

Summary: *Education in the 21st century does not end with the formal education and acquiring a diploma. For the existence in the time of frequent and turbulent changes, it is necessary to obtain further professional training through informal education. Distance learning in the function of advanced teacher training can be as effective as traditional learning. The work gives an insight into experiential process of personal professional training by distance learning. The aim is that teachers accept the challenge of this concept in education, get encouraged to strengthen their own capacities and take a more active part in the process of personal professional development.*

Key words: *Distance learning, teacher, professional training, education.*

1. UVOD

Formalnim obrazovanjem i sticanjem diplome se ne završava obrazovanje u 21. veku. Ono je dužnost i obaveza svih nas koja traje tokom celog života. Razlozi za doživotno usavršavanje jesu u činjenici da je naša sadašnjica obeležena brojnim ekonomskim, društvenim, tehnološkim, kulturnim i demografskim promenama.

Put osiguranja kvaliteta obrazovanja jeste u obrazovanju i usavršavanju nastavnika i to takvom obrazovanju i usavršavanju koje će adekvatno odgovoriti na nove potrebe i interese

¹ Ljiljana Grujić, profesor razredne nastave, Gornji Milanovac, e-mail: ljiksi@alfagm.net,
grujic.lj@gmail.com

pojedina u ovom vremenu (Grujić, 2009). U Zakonu o osnovama sistema obrazovanja i vaspitanja piše da nastavnik, vaspitač i stručni saradnik, bez obzira ima li licencu ili ne, "dužan je da se stalno usavršava radi uspešnijeg ostvarivanja i unapređivanja obrazovno-vaspitačkog rada i sticanja kompetencija potrebnih za rad, u skladu sa opštim principima i za postizanje ciljeva obrazovanja i standarda postignuća" (Službeni glasnik RS, br. 72/2009, član 129., stav 1.).

Nije sporna činjenica da većina nastavnika ulaže određene napore kako bi savladala nove veštine. Oni pohađaju seminare, sakupljaju sate stručnog usavršavanja, ali se sve odvija na tradicionalan način. Nastavnici odlaze u Regionalne centre za stručno usavršavanje, pasivno slušaju ili aktivno učestvuju u radu i na samom kraju dobiju uverenje o prisustvu. Upotrebom savremenih tehnologija takav pristup se lako može promeniti time što se savladavanje programa usavršavanja obavlja učenjem na daljinu. Izvestan broj nastavnika prihvata ovakav vid obrazovanja, istina sa zadržkom. To govori da informatička pismenost nastavnika nije na zadovoljavajućem nivou. Utisak koji se takođe nameće jeste da su nastavnici skeptični u pogledu kvaliteta i količine sadržaja koji im se nudi ovim konceptom obrazovanja.

2. UVOĐENJE STRUČNOG USAVRŠAVANJA NASTAVNIKA PUTEU UČENJA NA DALJINU U NAŠ OBRAZOVNI SISTEM

Prošle godine Zavod za unapređenje vaspitanja i obrazovanja (ZUOV) je krenuo sa realizacijom projekta uvođenja učenja na daljinu u sistem profesionalnog razvoja zaposlenih u obrazovanju. Ideja je da program stručnog usavršavanja putem učenja na daljinu postane ravnopravan sa klasičnom metodom izvođenja programa, uzimajući u obzir podatak da u svetu postoji određen broj univerziteta na kojima se studira isključivo na daljinu, ali i činjenica da je i kod nas učenje na daljinu jedan od uslova za akreditaciju fakulteta. Tako je u prvo vreme odabrano tri seminara iz Kataloga odobrenih programa stručnog usavršavanja za školsku 2008/2009. godinu, s tim da od oktobra 2009. godine autori svih odobrenih i izvođenih programa mogu da konkurišu za ovakav način realizacije. Kakav je odziv autora programa bio ostaje da se vidi u danima koji nam dolaze.

3. OPIS ISKUSTVENOG PROCESA INDIVIDUALNOG USAVRŠAVANJA UČENJEM NA DALJINU

U redovima koji slede dat je iskustven opis procesa individualnog usavršavanja pohađanjem određenih kurseva učenjem na daljinu čiji su sadržaji predmet mog ličnog interesovanja.

Da bi postao polaznik programa, neophodna je prijava na konkurs ili jednostavno na sajt obrazovne institucije koja organizuje seminar ili kurs putem učenja na daljinu. Prijavljivanje se vrši elektronskim putem, popunjavanjem neophodnih podataka na sajt institucije. Ti podaci najčešće podrazumevaju: ime, prezime, adresu, kontakt telefon, e-mail, zanimanje i stepen stručne spreme, naziv organizacije u kojoj je onaj koji aplicira zaposlen, naziv odabranog seminara ili kursa, vremenski period i način pohađanja kao i način plaćanja. Automatski se dobija i e-mail kojim se potvrđuje prijem zahteva koji će biti uneti u bazu podataka. Kada se izvrši izbor polaznika seminara ili kursa, polaznik se obaveštava elektronskom porukom ili telefonom kako bi se potvrdilo odobreno učešće i izvršio detaljniji dogovor u vezi sa početkom pohađanja. Nakon novčane uplate, polaznik

može dobiti CD na kojem se nalazi multimedijalni materijal, ali obavezno mora imati korisničko ime i šifru. Ono mu je dodeljeno ili je sam odabrao i njime će se prijavljivati na sajt obrazovne institucije svaki put kada bude koristio sadržaj seminara ili kursa. Tim načinom pristupa sajtu obezbeđuje se zaštita i osigurava dostupnost učenju sadržaja. Logovanjem na sajt omogućeno je pokretanje CD-a sa materijalom za učenje i pristup platformi odn. sistemu.

Materijal za učenje je multimedijalan, a samo učenje interaktivno. Materijal je podeljen na nastavne teme, odnosno module. Svaki modul se sastoji od određenog broja nastavnih jedinica. Svaka nastavna jedinica sastoji se od elemenata kao što su: tekstovi u pdf ili html formatu, php odn. asp stranice, audio ili video materijal i slično. Lekcije su napisane jednostavno, razumljivo, pune korisnih informacija. Ukoliko je neophodna pomoć u savladavanju sadržaja, polaznik ima mogućnost da zatraži pomoć nastavnika mentora, tzv. instruktora. U zavisnosti od modaliteta učenja na daljinu, sinhronog ili asinhronog (Đurović i Grujić, 2008), pitanje se može postaviti mail-om, chat-om, skype-om ili postaviti na forumu platforme na kojoj se nalazi seminar ili kurs. Nastavnik mentor je dužan da objašnjenje dostavi u roku od 24 časa. Kada polaznik smatra da je savladao sadržaj nastavne jedinice, može preći na polaganje testa vezan za istu.

Za polaganje je takođe potreban pristup internetu, logovanje na sajt i pokretanje rada CD-a. Klikom na link predviđenim za test polaganja nastavne jedinice na monitoru se pojavljuje prozor koji još jednom pita polaznika da li je siguran da želi da polaže test, jer se tako pokrenut test ne sme prekidati i može se polagati samo jednom. Tada uzbuđenje raste i avantura polaganja može da počne. Na samom početku, pre nego testiranje počne, dobija se informacija o samom testu odn. dužini trajanja polaganja, broju pitanja i načinu odgovora na njih. Otvaranjem sledećeg prozora samo testiranje počinje i vreme polaganja testa se meri. Svaka strana testa sadrži jedno pitanje. Omogućeno je nesmetano kretanje kroz test i pre nego što se daju odgovori na sva pitanja. Izuzetno je važna koncentracija na postavljeno pitanje kako bi se dao što tačniji odgovor. Takođe, ne sme se zanemariti ni postojanje svesti o vremenskom roku koji je dat na raspolaganje za polaganje testa. Vreme se meri i to je vidljivo polazniku. Kada je polaznik dao odgovore, pre nego što se izvrši procena uspešnosti, još jednom se pojavljuje prozor u kojem se nalazi pitanje da li je siguran da želi da završi testiranje. Davanjem potvrdnog odgovora nastupaju trenuci čekanja dok se vrši obrada podataka. Neizvesnost je završena onog trenutka kada se pojavljuje prozor sa procentom uspešnosti položenog testa nastavne jedinice, vremenom potrošenim za rešavanje, brojem tačnih i netačnih odgovora i jednostavnim kretanjem kroz test koji je polagan i saznanjem koji su konkretno odgovori tačni a koji ne. Tako izgleda polaganje testa vezanih za nastavne jedinice sadržaja seminara ili kursa.

Isti princip polaganja važi i za polaganje testa po nastavnim temama, tzv. modulu. Razumljivo je da test po modulu sadrži veći broj pitanja obzirom da se odnosi na čitavu jednu oblast odn. nastavnu temu, pa je u skladu sa tim i vreme polaganja duže. Opet važi pravilo da se jednom pokrenut test po modulu ne sme prekidati i može se pokrenuti samo jednom. Izuzetak od tog jedino može biti tehničke prirode, zbog pucanja dial up konekcije, lošeg protoka veze i slično. Tada je neophodna tehnička podrška ili pomoć administratora sajta obrazovne institucije koji će problem rešiti. Testu polaganja po modulu moguće je pristupiti tek onda kada se završi sa polaganjem testova za svaku nastavnu jedinicu u okviru tog modula.

Dešava se da čak ni svi položeni testovi nastavnih jedinica nisu jedni, već jedan od nekoliko uslova koje je potrebno ispuniti pre nego što se polaže test po modulu. Savladavanjem sadržaja različitih seminara ili kurseva putem ovog koncepta učenja, da bi se stekao uvid u stepen razumevanja i znanja, od polaznika se zahteva da uradi seminarski rad, odradi nekakav zadatak u okviru projekta. Taj zadatak polaznik dobija od nastavnika mentora seminara, tzv. instruktora, koji ga meilom obaveštava o tome ili to obaveštenje stavi na prozor na kojem se nalazi sadržaj seminara sa nastavnim jedinicama. Pored teksta zadatka projekta, polaznik je obavešten o svim zahtevima koji se pred njega postavljaju: načinu izrade, formi i vremenskom periodu izrade i slanja. Važno je napomenuti da se slanje urađenog rada takođe vrši elektronskim putem, klikom na link koji je za tu namenu predviđen.

Kada su ispunjeni svi uslovi za polaganje testa za nastavnu temu, polaznik može tek tada pristupiti sistemu i polagati ga. Posle polaganja ovog, savladava sadržaje narednih lekcija pojedinačno, polaže test posle svake savladane lekcije, pristupa polaganju testa za taj modul i tako redom sve do kraja seminara ili kursa.

Na kraju se polaže završni test. On sadrži pitanja iz čitavog materijala seminara ili kursa. Od procene uspešnosti na završnom testu zavisi da li će polaznik dobiti sertifikat na kraju. Visok stepen uspešnosti jeste onaj koji podrazumeva savladanost minimum tri četvrtine sadržaja kursa. Kako se na platformi nalazi link kojim se omogućava uvid polaznika o vremenu polaganja svakog testa pojedinačno, stepen savladanosti testova i projekta, polaznik već time i sam zna da li će biti ponosan vlasnik sertifikata. Takođe se elektronskim putem on o tome i zvanično obaveštava. Sertifikat polazniku se dostavlja poštom na kućnu adresu i time je ceo proces završen. Dobijanjem sertifikata polazniku je onemogućen dalji pristup sistemu čak i kada vreme na koje je prijavljen nije isteklo. Ukoliko se dogodi da je polazniku vreme pristupa sistemu isteklo, on gubi pravo na njega i dalje polaganje mu je onemogućeno.

4. NEKI ASPEKTI OBRAZOVANJA NASTAVNIKA UČENJEM NA DALJINU

Tehnički posmatrano, za obrazovanje putem učenja na daljinu nastavniku nije potrebno mnogo: računar osrednje konfiguracije, pristup internetu i poznavanje načina korišćenja informaciono komunikacionih tehnologija. Poznavanje stranog jezika jeste još jedan nužan uslov za obrazovanje učenjem na daljinu, zbog mogućnosti pristupa obrazovnim institucijama ne samo kod nas već i u svetu. Za pojedine seminare i kurseve nije potrebna novčana uplata jer su besplatni. Besplatni kursevi se mogu naći na sledećim internet adresama (izvor: Kompjuter biblioteka):

Massachusetts Institute of Technology <http://ocw.mit.edu>

Open University <http://openlearn.open.ac.uk>

Carnegie Mellon University <http://www.cmu.edu>

Tufts University <http://ocw.tufts.edu>

Stanford <http://itunes.stanford.edu>

University of California, Berkeley <http://webcast.berkeley.edu>

Utah State University <http://ocw.usu.edu>

Kutztown University of Pennsylvania <http://www.kutztownsbdc.org>

University of Southern Queensland <http://ocw.usq.edu.au>

University of California, Irvine <http://ocw.uci.edu>

Ono što razlikuje učenje na daljinu od tradicionalnog učenja jeste pristup sadržajima u vremenu i trajanju koliko sami želimo, učenje se odvija sopstvenim tempom, iz fotelje, čime se racionalno koristi vreme - neobnovljiv resurs. Od polaznika se očekuje upornost, doslednost, organizovanost, visoka motivisanost.

Nastavniku koji prihvata koncept doživotnog učenja (eng. lifelong learning) jasno je da sticanje novih znanja, veština i umjenja pohađanjem seminara iz Kataloga odobrenih programa stručnog usavršavanja nije dovoljno. Ono što se u menadžmentu ljudskih resursa (eng. human resource management ili kraće HRM) naziva "mekim veštinama" (eng. soft skills) jesu specifična umeća i veštine koja se stiču neformalnim obrazovanjem kroz pohađanje seminara, kurseva i obuka. Jasno je da umeća upravljanja vremenom, stresom, konfliktima, izgradnja timova, postavljanje ciljeva i sl., nastavniku su od izuzetne koristi i pomoći kako u profesionalnom, tako i u ličnom životu.

Formalno posmatrano, sertifikati o savladanosti pojedinih veština još uvek kod nas nemaju onu težinu kao u drugim zemljama gde se njihovo posedovanje upisuje u radnu knjižicu, čime se postaje konkurentniji na tržištu rada. To ne bi trebalo nastavnika da obeshrabri niti da ograničava. Naprotiv, gledajući u budućnost, nastavnik bi trebalo da prepozna vrednost i neophodnost ličnog obrazovanja učenjem na daljinu, da uzme aktivnu ulogu u sopstvenom stručnom usavršavanju kako bi bio spreman da u dogledno vreme i on sam bude jedan od nezamenljivih učesnika učenja na daljinu u obrazovanju svojih učenika.

5. ZAKLJUČAK

Za opstanak u današnjem svetu burnih i brojnih promena neophodno je znanje. Ono se stiče formalnim ali isto tako i neformalnim obrazovanjem koje je izuzetno važno u funkciji stručnog usavršavanja i profesionalnog razvoja svakog pojedinca. Prihvatajući koncept doživotnog učenja nastavnik koji je voljan da se stručno usavršava naći će način ostvarenja sopstvenog razvoja, uključujući i obrazovanje putem učenja na daljinu. Učenje na daljinu u funkciji stručnog usavršavanja nastavnika može biti podjednako efikasno kao i tradicionalno učenje.

6. LITERATURA

- [1] Đurović, Ljiljana i Grujić, Ljiljana (2008): Učenje na daljinu, Konferencija TIO 2008, Zbornik radova, Čačak, Tehnički fakultet, 392-396.
- [2] Grujić, Ljiljana (2009): Različiti pristupi kompetencijama nastavnika u savremenoj školi, Naučni skup sa međunarodnim učešćem "Inovacije u osnovnoškolskom obrazovanju - vrednovanje", Zbornik radova, Beograd: Učiteljski fakultet i časopis "Inovacije u nastavi - časopis za savremenu nastavu", 486-492.
- [3] Zakon o osnovama sistema obrazovanja i vaspitanja, Službeni glasnik RS, br. 72/2009
- [4] http://saveti.kombib.rs/KAKO_DA_pohadate_besplatne_kurseve_preko_Interneta.html
- [5] <http://www.zavod.edu.rs>



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 316.77

Pregledni stručni rad

NOVE TENDECIJE U OBRAZOVANJU

Milica Janković¹, Obrad Aničić²

Rezime: *Danas se razvija veoma veliki broj kurseva za obrazovanje zasnovanih na korišćenju WWW, koji poseduu sve bitne osobine potrebne za kreiranje operativnih sistema nazvanih Computer Aided Learning Operation Systems (CALOS). Radi se pre svega o trogodišnjim kursevima koji sadrže: interaktivne vežbe, interaktivnu simulaciju i demonstracije, on-line beleške, komunikaciju student-nastavnik, komunikaciju student-student, detektovanje napretka studenta, rečnik i bibliografiju. Ovi operativni sistemi raspoložu tekstem, animacijama i zvukom. Njihova implementacija obuhvata mnoštvo CGI (Common Gatenjay Interface) programa, GIF slika i HTML relacija.*

Ključne reči: *Komunikacija, kursevi, obrazovanje*

NEW TENDENCIES IN EDUCATION

Summary: *Today we develop a very large number of courses of education based on the use of WWW, which owns all the essential features necessary to create the operating systems called Computer Aided Learning Operation Systems (CALOS). It is primarily about the three -year courses which include: interactive exercises, interactive simulations and demonstrations, on - line notes, student - teacher communication, student-student communication, student progress detection, dictionary and bibliography. These operating systems have text, animation and sound. Their implementation involves a lot of CGI (Common Gatenjay Interface) programs, GIF images and HTML relations.*

Key words: *Communication, courses, education*

1. UVOD

Uticaj širenja globalne svetske mreže na sve oblasti života i rada ljudi je veliki. Programski jezici, operativni sistemi, razne vrste softverskih aplikacija, alata i drugo, prilagođeni su, ili posebno kreirani za rad na mreži i prenos preko iste. Mogućnosti Internet-a su gotovo neiscrpne te je zadatak svakog obučenog i inventivnog poznavaoa mreža kreiranje korisanih softverskih alternativa koje olakšavaju rad ljudi različitih zahteva i interesovanja.

WWW je najkorisniji servis Internet-a putem koga je moguće pristupiti datotekama i informacijama. Dokumenti na Web-u su povezani hiprvezama, pa se pretraživanje vrši tako

¹ Milica Janković, prof., OŠ „Živan Maričić“, Kraljevo, E-mail: zmariacic@ptt.rs

² Obrad Aničić, dipl. inž. maš., prof., OŠ „Jovan Dučić“, Kraljevo, E-mail: oanicic@gmail.com

što se klikne na odgovarajuću ključnu reč. Sa aspekta obrazovanja, WWW je izuzetno koristan resurs za učenje posredstvom računara jer pruža mogućnost formiranja novih i dopune već postojećih kurseva iz neke oblasti, a sve to za povezanetzv. host računare. Sve je veći broj kurseva za obrazovanje koji su posredstvom WWW dostupni korisnicima širom sveta. Razvijajući ovih kurseva teže poboljšanju istih, kako u pogledu teorijskih performansi tako i što se tiče potreba i interesovanja polaznika kurseva. Tendencija se vidi u prilagođavanju učenja posredstvom računara svakom pojedinačnom polazniku, što podrazumeva razvoj softverskih paketa u ovoj i srodnim oblastima. Kada govorimo o prednostima korišćenja WWW za učenje posredstvom računara, pre svega se misli na sledeće:

- ❑ Kursevi mogu da budu poboljšani od strane eksperata, te je omogućeno stalno dopunjavanje i izmena u skladu sa potrebama i trendovima; moguća je istovremena obuka većeg broja polaznika sa manjim troškovima; svim polaznicima obezbeđen je podjednak tretman i rezultati obuke ne zavise od pristupa instruktora kursu, čime se smanjuje subjektivan aspekt nastavnog procesa;
- ❑ Način učenja i složenost gradiva prilagođen je svakom od polaznika kursa putem prilagođavanja potreba, želja i sposobnosti;
- ❑ Interaktivne Web vežbe nude veći broj mogućnosti posmatranja i ponavljanja eksperimenata i praktičnih vežbi nego što je to moguće za isto vreme u tradisionalnoj nastavi- pristup kreda i tabla ili pristup olovka i sveska;
- ❑ Mrežna priroda WWW dopušta dopisno obrazovanje i to putem već ugrađenih i popularnih servisa i alata kakvi su chat, e-mail, razni sharenjare radni prostori i prikazi sadržaja;
- ❑ Kursevi mogu da budu stacionirani na bilo kom serveru; sve što se zahteva je pristup tom računaru putem mreže ili modema; ovo je olakšica za sve učenike i studente a naročito one koji su fizički udaljeni od svojih obrazovnih ustanova ili im je putovanje do kampusa komplikovano u bilo kom smislu;
- ❑ Web je veoma koristan nosilac informacija i podataka a njegovi pretraživači su veoma popularni zbog svoje korisničke orijentacije pa čak i za one koji računare poznaju veoma malo.

2. OBRAZOVNI KURSEVI NA WWW

Obrazovni kursevi na Web- u su u velikoj meri interaktivni. Da bi se postigla njihova anteraktivna priroda, HTML i slike koje su na stracici generišu se dinamički. Stranice se uređuju na osnovu:

- ❑ odziva korisnika,
- ❑ beleški pohađaoca kursa,
- ❑ informacija od strane studenata/učenika,
- ❑ pristupa studenata/učenika vežbanjima,
- ❑ potrebnih informacija za navigaciju.

Sadržaji kurseva su napisani u osnovnim i dopunjenim verzijama HTML-a i VRML-a, kao i drugim jezicima. Sadržaji su propušteni kroz popularni PERL skript jezik, koji poseduje mogućnosti manipulacije podacima i tekstem, što je naročito bitno kod razvoja CGI i drugih aplikacija. Ovo čini HTML i GIF formate dinamičkim. Kursevi najčešće alate sa kojima rade smeštaju na jedan server, kome je pristup ograničen samo na registrovane

korisnike kursa, te se oni pokreću samo sa servera autora kursa. Nije potrebno nikakvo dodatno instaliranje softvera na mašini klijenta.

University of British California (UCB), nakon nekoliko godina napornog rada na računarskim kursevima za obrazovanje, oprobao se u izradi kurseva za Internet mrežu. Ovaj Kanadski univerzitet poseduje veoma jake veze sa brojnim važnim naučnim i obrazovnim institucijama širom sveta koje se bave sličnim delatnostima, te su veoma bitni radovi koji nastaju na njemu. CPSC 216 i nešto novija verzija CPSC 315 su složeni obrazovni paketi razvijeni na ovom univerzitetu, koji su našli primenu u školama i fakultetima Severne i Južne Amerike kao i Evrope. Ovi paketi složili su kao osnov za izradu sličnih interaktivnih sistema za obuku različitih siljnih grupa putem Internet-a. Zbog svoje jednostavnosti u primeni, ali i višestrukosti i fleksibilnosti upotrebe, CPSC 315 posložiće nam kao referenca za razjašnjenje nekih bitnih pojmova vezanih za obrazovne kurseve postredstvom WWW.

3. SADRŽAJ KURSEVA NA WWW

Svaka stranica kursa CPSC 315 ima svoj button-bar na vrhu ali i tastere koji se nalaze na donjem delu svake strane i služe za pristup i komunikaciju studenta/učenika sa materijalima kursa (navigaciju-pretraživanje materijala, rečnik, vežbanja, bibliografiju, chat, standardan task bar itd.). Ovaj button-bar generiše se dinamički i to prema:

- informacijama sa spoljnog fajla za pretraživanje,
- fajlovima korisničkog pristupa i prioriteta svakog pojedinačnog korisnika,
- HTML i dodatnih (ne HTML) informacijasadržanih na stranicama kursa.

Ukoliko na primer, fajl studentovih ili učenikovih prioriteta indikuje korišćenje crno-belog prikaza kursa na ekranu, tada se kolekcija tastera generiše na crno belom ekranu sa velikim varijetatom nijansi između bele i crne boje. Takođe, ukoliko postoji skup pitanja sa više strukim odgovorima koja su ugrađena u source fajl takvi fajlovi su automatski osenčeni nakon što su pronađeni od strane pretraživača, a ikona koja označava ovakvu vrstu pitanja se generiše na delu za tastere na stranici. Klikanjem na ikonu pitanja dobijaju se pitanja sa alternativnim odgovorima, a na zahtev i tačni odgovori. Iz ovoga se može naslutiti prevashodno korisnička orijentacija paketa za obrazovanje i fleksibilnost koja se ogleda u prilagođavanju raznolikim zahtevima pohađaoca kursa.

4. NAVIGACIJA

Ciljevi navigacije mogu da se svrstaju u četiri osnovne grupe:

- da se uobičajena putanja kroz materijale kursa jasno i nedvosmisleno naznači,
- da se omogućí nestandardno kretanje kroz materijale kursa, a radi prilagođavanju različitim prohtevima i pobudama pohađaoca kursa,
- podsticanje na pretraživanje van uobičajene putanjekursa, ali uz jednostavan način povratka na destinaciju sa koje je student/učenik pošao; korisnik bi trebalo da putem jednostavne upotrebe miša ponovo dođe na glavni put, bez obzira koliko se od njega udaljio,
- kada započinje novu sesiju, studenta bi trebalo vratiti na ono mesto (dokument,fajl) na kom je bio kada je poslednji puta prekinuo svoj rad.

Da bi prva dva cilja navigacije bila realizovana, potrebno je ugrađivanje kako hijerarhijskog tako i linearnog pregleda kursa. Korišćenje hijerarhijskog pregleda student je u mogućnosti da vidi sadržaje kursa na svim nivoima složenosti i bira oblast koja ga interesuje.

Korišćenjem linearnog pregleda, student može da se kreće standardnim putem kroz materijale kursa, sa predhodne na sledeću stranicu. ^esto nema informacija o navigaciji na stranicama kursa. Umesto toga postoji jednostavan fajl definisan u PERL script-u, a sadržan je u sekvencama stranica koje se nalaze na standardnom putu kursa. Ovaj fajl ima zadatak da sačuva poslate i dobijene informacije sa stranica kursa. Ovim je preuređenje i povraćaj prebrisanih materijala učinjeno trivijalnim.

Da bi bila ispunjena sledeća dva zadatka navigacije, potrebno je da se zna ko pristupa kursu. Kontrola pristupa koja se koristi radi ograničavanja pristupa kursu, dozvoljava nam da saznamo identitet studenta/učenika. Kada jednom odredimo ko je pristupio kursu, jednostavno se registruje ko pristupa kojoj stranici. Kada, zatim, raspolažemo sa beleškama o pristupu svakog studenta kursu, postoji mehanizam koji po potrebi vraća studenta na uobičajeni put ili na lokaciju gde je završena njegova predhodna sesija. Registrovanje korisnika nam pruža mogućnost da donosimo zaključke o studentu i njegovom pristupu različitim delovima paketa ili pojedinačnih kurseva.

5. KOMUNIKACIJA

Komuniciranje između studenata/učenika kao i između studenta/učenika i nastavnika obavlja se posredstvom chat servisa ili preko aktiviranja odgovarajućeg tastera.

Chat servis podržava komunikaciju između učesnika kursa, u realnom vremenu. Prikazan je virtuelan skup soba za "časkanje" kojima se može pristupiti. Imena studenata/učenika koji chat-uju u bilo kojoj od soba (učestvuju u diskusiji o nekoj temi po kojoj virtuelna soba nosi naziv) mogu na zahtev da budu prikazana na ekranu i na taj način da budu dostupna bilo kom registrovanom korisniku. Na ovaj način, učenik pored toga što bira sadržaj koji želi da razmatra, može i da izabere sagovornike sa kojima želi da obavlja elektronski dijalog na neku temu. "Vrata" sobe mogu da budu zatvorena radi obavljanja neke cenzurisane ili zatvorene komunikacije (između nastavnika ili između studenata i nastavnika). Svaka soba može da se identifikuje putem korisnika koji u njoj borave a prezentuje se putem konkretnih primera komunikacije koja u njoj može da bude vođena.

Putem odgovarajućih tastera namenjenih razmeni informacija, moguće je slati poruke na više destinacija ili javne poruke. Takvim tasterima može da se pristupi na dva načina:

- sa posebne strane na kojoj se nalaze tasteri za komunikaciju,
- i sa bilo koje registrovane stranice kursa.

Kada se pristup vrši na prvi način, poruke koje se šalju prikazane su studentu radi pregleda. Takođe, student je u mogućnosti da pregleda poruke koje su njemu poslate. Servis koji omogućava da utvrdimo identitet korisnika, ovde se upotrebljava da se već prikazane poruke ne bi ponovo prikazivale, sem na izričit zahtev studenta/učenika. Tasteri omogućuju slanje povratnih poruka, dodavanje teksta na poslate ili primljene poruke i slanje istih, kao i mogućnost povratka na poslednji dokument koji je bio pregledan pre započinjanja komunikacije.

Kada se taster aktivira sa registrovane stranice kursa, prikazuju se samo poruke koje imaju veze sa tom stranicom. Poruke imaju veze sa stranicom ukoliko su poslate sa te stranice ili ako predstavljaju odgovor na poruke poslate sa te stranice. Ako tastere pokrećemo sa registrovanih stranica kursa, u prilici smo da vidimo sve poslate i primljene poruke koje se odnose na tu stranicu, bez obzira da li su one već viđene.

Na ovaj način praktično se realizuje globalni mehanizam beleženja, tako da je diskusiju koja se tiče sadržaja neke strane moguće prikazati svim zainteresovanim korisnicima. Cilj je da pitanja, odgovori i rasprave postanu delovi svake stranice, čime rad postaje zanimljiviji i efikasniji. Mane stranica kursa odnose se na tabele tastera posredstvom kojih se može pristupiti drugim člancima. Naime, ovakav pristup korisnika može da dovede do stranica koje ni sami instruktori nisu posećivali, te nisu upoznati sa njihovim sadržajima (koji mogu da budu u bilo kom smislu neodgovarajući) i nisu u mogućnosti da odgovore na pitanja vezana za njih.

6. INTERAKTIVNA VEŽBANJA I SIMULACIJE

Interaktivne grafičke računarske simulacije omogućavaju studentu da istražuje principe operativnih sistema. One su računarski vođene ali i navođene od strane studenta. Studentski navođeni interaktivni primeri simuliraju mogućnosti operativnih sistema za upotrebu početnih pravila (ulaznih podataka) koja zadaju studenti. Računarski vođene simulacione vežbe proveravaju znanje studenata predstavljanjem skupa pravila postavljanjem pitanja radi navođenja studenta na pravi odgovor. Reakcija (odgovor) studenta se beleži radi korekcije takođe primenom simulacije. Računar može da generiše gotovo neograničen skup početnih pravila te je stoga zanemarljiva mogućnost izvršavanja istog vežbanja više puta.

Ove interaktivne vežbe i simulacije zajednički čine deo kursa usmeren na nadoknađivanje iskustva iz učionica za koje su ovakvi kursevi uskraćeni. Zbog toga, posao izrade obarzaca za interaktivne vežbe i simulacije mora da bude što detaljnije urađen, jer time obrazovni tečaj psredstvom računara nadomešćuje svoj najvažniji nedostatak.

Treba znati da u tipičnoj učionici samo jedan do dva primera o kojima govorimo mogu da budu obrađena u raspoloživom vremenu za razmatranje i rešavanje problema. U viruelnoj učionici, čak pet do deset primera može da se realizuje za isto to vreme. U tome treba i videti prednost ovakvog načina vežbanja i sticanja praktičnih znanja.

7. NAPREDOVANJE STUDENTA I UČENIKA

Pitanja koja imaju mogućnost izbora između više odgovora praktikuju se da bi se student/učenik osposobio da u svakom trenutku bude spreman na pravilnu odluku. Kako odgovore smišlja ekspert iz određene oblasti, oni su precizni i odaju način na koji student/učenik razmišlja o nekoj temi. Pitanja koja se odnose na neku registrovanu stranicu kursa, mogu da budu viđena jednostavnimaktiviranjem ikone za pitanja koja se nalazi na button-bar-u. Kada student/učenik da odgovor, rezultat (tačno ili netačno) ispisan je na ekranu, kao i tekstualno i grafičko obajašnjenje za korektnost ili nekorektnost odgovora koji je dat. Postoji mehanizam za sprovođenje periodičnih kvizova. Data je forma koja uključuje pitanja i prostor za ulazni tekst studenta/učenika. Taj smer se koristi za beleženje perioda koji protekne od trenutka kada je pitanje postavljeno do trenutka kad student počne da upisuje svoj odgovor.

8. OSTALE OSOBINE KURSEVA

Kao druge bitne karakteristike kursa, mogu da budu navedene sledeće:

kompletan rečnik sa mogućnošću pretrage uključuje tekst, slike i putanje ka beleškama kursa,

- svaka stranica ima ikonu čijim se aktiviranjem prezentuje lista stranica i podglavlja sa njihovim elementarnim sadržajima; aktiviranjem ove ikone student/učenik se upućuje na delove kursa koji imaju veze sa odnosnom stranicom,
- mehanizam beleženja omogućava svakom korisniku da pravi svoje privatne zabeleške na odvojenim stranicama,
- svaka registrovana stranica poseduje ikonu čijim pokretanjem dobijamo ciljeve koji se žele postići proučavanjem sadržaja te stranice.

9. ZAKLJUČAK

CPSC 315 je popularan trogodišnji kurs iz računarskih nauka koji pruža osnove za projektovanje operativnih sistema. Tradicionalno se ovaj kurs sprovodi putem predavanja (tri časa nedeljno) dva do tri puta godišnje za oko osamdeset polaznika. Provera se vrši putem četiri periodična ispita iz prethodno obrađivanih tema, provere na sredini kursa i završnog ispita. Autor kursa CPSC 315 je vodio predavanja poslednjih pet godina, i stekao značajna praktična znanja i zapažanja.

Možemo da budemo sigurni da studenti/učenici ne rangiraju bolje WWW kurs, jersu veoma zadovoljni tradicionalnim kursom iz računarskih nauka, na kome je baziran mrežni kurs.

10. LITERATURA

- [1] Partner u učenju, Elektronski časopis za nastavnike, Decembar 2006. godine, www.itsyu.net
- [2] <http://www.icus.net/elearning/elearnstandards.shtml>
- [3] Moodle – A Free, Open Source Management System for Online Learning, <http://moodle.org>
- [4] <http://www.mathos.hr/dmenon/dmenon/Nastava/Pedagogija/pedagog.pdf>, Odjel za matematiku, Osijek, Hrvatska, 2007.
- [5] Berlinska deklaracija o otvorenom pristupu znanstvenom znanju
- [6] Slavomir Stankov, Ana Ban, "Pristupi i trendovi u standardizaciji E learning-a", Split 2004.
- [7] E-Learning 1.0 Model Behavior Laura Francis and Tracy Turner, <http://www.learningcircuits.org/2002/apr2002/elearn.html>
- [8] Matjaž Debevc, Andrej Tibaut and Ivan Gerlič, A model for open distance learning, www.crolist.efzg.hr/bib



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 371.3:004

Stručni rad

UČIONICE NEKAD I SAD

Danijela Vasilijević¹

Rezime: U radu se razmatra razvoj učionica sa istorijskog stanovišta, od prvih učionica nastalih pod okriljem crkava i manastira, preko univerzalnih, specijalizovanih, do savremenih – multimedijalnih i virtuelnih učionica. Optimalno opremljena učionica u skladu sa najnovijim obrazovnim standardima i dostignućima, nije sama po sebi garant kvaliteta nastave. U kojoj meri će učionica odgovoriti postavljenim zahtevima zavisi i od njene tehničko-sofverske podrške, ali i od profesionalne kompetencije nastavnika.

Ključne reči: učilišta, klasične, specijalizovane učionice, specijalizovane učionice, multimedijalne i virtuelne učionice.

THE HISTORY OF THE CLASSROOM DEVELOPMENT

Summary: The paper is about the development of the classrooms observed from the historical point of view – from the first classrooms which were within the churches and monasteries, through the universal, specialized classrooms, up to the time of the modern, multimedia and virtual ones. A well-equipped classroom, which fulfills the newest standards and achievements, is not, by itself, a guarantee for the efficient teaching. In what extent will a classroom fulfill the teaching requirements, depends on its technical and software support, but also on the professional teachers' competences.

Key words: places for teaching and learning, universal classroom, specialized classroom, multimedia and virtual classroom.

1. OD UČILIŠTA DO PRVIH UČIONICA

Prve učionice u nas, tačnije učilišta bila su u sastavu institucija čija osnovna namena nije bila učenje i poučavanje. To su uglavnom bili posebni prostori za organizaciju crkveno – verskih obreda u ili pri manastirima i crkvama u okviru kojih su se pripremali i budući monasi, duhovnici, crkveni velikodostojnici za budući poziv. Vremenom manastiri i crkve postaju učilišta za svu decu, bez obzira na njihovo dalje životno opredeljenje. Oni postaju centri srpske pismenosti, kulture, obrazovanja. (Potkonjak 1999: 47).

Pored crkvenih učilišta, u srednjem veku, sve do dolaska Turaka na Balkan i dokle su postojali srpski dvorovi, zaključno sa Brankovićima, egzistiraju i tzv. dvorska učilišta. U

¹ Dr Danijela Vasilijević, docent, Učiteljski fakultet, Trg Svetog Save 36, Užice.

gradovima su otvarana privatna učilišta za decu bogatijeg društvenog sloja – pohađala su ih deca viđenijih trgovaca i zanatlija.

U svim učilištima su uglavnom korišćene crkvene knjige; pisalo se najpre na kamenim tablicama ili daščicama presvučenim tanjim slojem voska. Te daščice su se nazivale štrice i po njima se pisalo štapićima, koji su na jednom kraju bili zaoštreni – pisaljka, dok je drugi kraj bio zaravnjen i služio je za brisanje, odnosno poravnavanje voska.

Tek krajem osamnaestog veka otvaraju se i „opštinske“ i „privatne škole“ institucionalnog karaktera.

Pred Prvi srpski ustanak, u Srbiji je radilo oko 40 škola. To su najčešće bile napuštene turske kuće u gradovima, koje su u najboljem slučaju bile opremljene stolom i stolicom za učitelja i đačkim klupama. Klupe za učenike mogle su da prime 10 do 12 učenika, pošto su bile vrlo dugačke. Sastojale su se iz uske daske povezane sa dugačkim sedištem za učenike, poprilično udaljenim od radne površine predviđene za pisanje. Međutim, seoske škole, najčešće neupotrebljavane zgrade bogatijih ljudi na selu, nisu bile tako „bogato“ opremljene. Učitelji i deca su sedeli na tronošcima, a neretko i na podu prekrivenim asurama.

I dalje se pisalo na šticama. Hartija, gušćije pero i mastilo spravljano od uglja, čadi ili boje polako se uvode u upotrebu. Ipak, ovaj pisaći pribor postao je dostupniji učiteljima i učenicima kasnije, tokom devetnaestog veka.

Ništa se značajno ne menja u pogledu opremljenosti školskog prostora ni u prvoj polovini devetnaestog veka. Jovan Sterija Popović, načelnik Popečiteljstva prosvete, 1844. godine donosi prvi opšti zakon o osnovnim školama „Ustroenie javnog učilišnog nastavljenija“, kojim se, između ostalog, posebna pažnja posvećuje uređenju školskog prostora i upotrebi nastavnih sredstava. Predviđena je upotreba kamenih đačkih tablica, računaljki sastavljenih od 12 žica i 78 kuglica za izučavanje računa i sl. (Škole u Srbiji 1844: 18).

Često su računaljke pravljene od kanapa na koje su nizani orasi, šišarke, a za račun su od koristi bila i zrna kukuruza i pasulja. Nešto kasnije javile su se prve pregledalice za lepo pisanje, a 1852. godine i crne krasnopisne tablice za vežbanje lepog pisanja – krasnopisa. Iste, 1852. godine, procenjuje se da školske zgrade bi trebalo da imaju od jedne do tri i više učionica (školskih soba), što je zavisilo od toga da li je škola u selu ili gradu (varoši). Dve godine kasnije usvojeni su normativi za građenje škola, kojima se propisuju standardi za gradnju i opremanje školskih soba. Naime, učionice se imaju graditi sa istočne ili jugoistočne strane škole, moraju biti pravougaonog oblika, upadna svetlost mora dolaziti sa leve strane učenika, skamije raspoređene u dva niza, ali tako da učitelj može prići svakom učeniku ponaosob, te da poslednje skamije budu podignutije u odnosu na ostale kako učenici ne bi zaklanjali jedni druge. 1858. godine, Popečiteljstvo prosvete šalje Raspis svim okruzima o novim standardima za gradnju škola i učionica:

1. „Da klupe ili skamije budu po veličini i uzrastu učenika za sedenje zgodne i sa svim potrebnim snabdevene, tj. da nisu odveć visoke ili niske, da su dovoljno široke, da imaju police, na kojima učenici svoje knjige drže, da ove police učenicima ne smeću, kada sede, da su na skamijama okrugle jame izrezane u kojima će učenici mastionice ili divite držati, da klupe vrlo koso ne leže i da su zadnje nešto postepeno malo uzvišenije i tako položene da učitelj sve učenike u

- očima ima i kada za svojim stolom sedi.
2. Da klupe ne budu vrlo dugačke i uz duvar pripite, zato je najbolje da se mesta u dva ili tri reda načine i tako postave, kako će učitelj između tih redova sa svih strana prolaziti i učenike bolje nadgledati moći.
 3. Da škola ima dve crne table, jedna za račun, a druga za pisanje sa linijama snabdevena, i ove da budu tako postavljene, kako bi svi učenici u njih bez zasijavanja očiju gledati mogli.
 4. Svaka škola treba da ima: veliku šticu, crne tablice za krasnopisanije, nužne zemljovide, stolicu i sto za učitelja, jedan orman pod zatvorom za ostavljanje školskih stvari, jedan divit sa peskaonicom i lenjir, dva protokola i ikonu, koja će Svetog Savu predstavljati“. (Spasić, 1859, glava V)

Sedamdesetih godina devetnaestog veka učionički prostor činili su: katedra i stolica za učitelja, tabla, kreda, sunder i skamije za učenike. Za nastavu zemljopisa korišćena je tzv. „mutava mapa“ (nema karta), karta Kneževine Srbije, globus; učitelji su u saradnji sa učenicima izrađivali herbarijume, insektarijume, prikupljali „plodove“ prirode i pravili raznovrsne zbirke i kolekcije. Nastava istorije zasnivala se na upotrebi: slika srpskih vladara (kneza Miloša, Mihajla i kralja Milana), slike Sv. Save, slika na kojima su prikazani grbovi srpskih vladara – zemalja. Račun se izučavao uz pomoć: velike ruske računaljke, zbirki metarskih mera i drvaca, pločica za izučavanje razlomaka. Za izučavanje srpskog jezika učenici su koristili šticama, ali i hartijom, plajvazom, guščijim perom, pregledalicama za krasnopis, slovaricama i propisima.

„Pravila o građenju škola i o nameštaju školskom“ doneta su 1881. godine, kojim se graditelji škola obavezuju na to da: „Nijedna učionica ne sme biti duža od 10, šira od 7, ni viša od 4 metra, a visina nikad manja od 3,5 metra... U takvoj učionici sa higijenskog i pedagoškog gledišta želeći je da ne bude više od 45 đaka. No dopušta se da najveći broj đaka bude 50. Čim broj đaka pređe 50 treba se starati da se nova učionica otvori“ (Pravila o građenju škola i o nameštaju školskom, 1881: 3).

Škole se snabdevaju potrebnim propisnicama, slovaricama, pismaricama, propisima i modelima (dužina, širina, visina, zapremina, tečnost), raznovrsnim lenjirima, mapama, Štrajberovim i drugim slikama za nastavu prirodnih nauka (životinjski svet, biljni svet, anatomija čoveka), đuladima (loptama) za gimnastiku, školskim priborom (plajvazi, crtanke i sl.).

U to vreme postojale su tri vrste skamija: 1) stare, dugačke, već pomenute, skamije za desetak učenika; 2) skamije za 4 do 5 učenika i 3) skamije - klupe dvosedni sa kvadratnom nagibnom pločom, presvučene masnom crnom bojom.

Nova pravila o građenju škola i o školskom nameštaju stupaju na snagu 1899. godine. Ovim normativima se predviđa poželjan izgled učionica: katedra ili sto sa postoljem za učitelja, školska tabla, ali ne na nogare, već zidna, i to u prva dva razreda: jedna špartana tabla za pisanje i jedna istačkana za crtanje; u višim razredima: jedna istačkana tabla i jedna bez linija i tačaka; orman za odlaganje učila i nastavnih sredstava; klupe za 2 do 4 učenika sa naslonom, sedištem, nagnutom radnom pločom i daskom za odlaganje knjiga ispod radne površine; termometar u cilju regulacije optimalne temperature u prostoriji; ikona Sv. Save i slika vladara. Naravno, nisu sve škole bile opremljene na ovaj način, jer im to materijalni uslovi nisu dozvoljavali.

2. UČIONICE DVADESETOG I DVADESET PRVOG VEKA

Početak i prvu polovinu dvadesetog veka obeležili su mnogobrojni ratovi. Samim tim rad škola bio je ometan, često prekidan, pa nije bilo odgovarajućih uslova i mogućnosti za unapređivanje učioničkog prostora.

Nakon Drugog svetskog rata učionice dalje nastavlja svoj razvoj, najviše u pogledu opremljenosti nastavnim sredstvima.

I dalje su to uglavnom učionice pravougaonog oblika namenjene jednom odeljenju ili jednom razredu. Takve učionice se još nazivaju i univerzalnim ili klasičnim učionicama, jer su namenjene izvođenju nastave za sve predmete, kao i za izvođenje vannastavnih aktivnosti. Vremenom će skamije zameniti đачke klupe, ali se raspored sedenja učenika značajno ne menja. I dalje je aktuelno sedenje „u potiljak“, što pogoduje izvođenju frontalne nastave.

Neki didaktičari univerzalnim učionicama pripisuju: jednosmernu komunikaciju, predavanje eks katedra, mehaničko, reproduktivno učenje bez razumevanja sadržaja, dominaciju nastavnika i objekatsku poziciju učenika i sl. Ipak, valja podvući činjenicu da univerzalne, klasične učionice i danas egzistiraju, što ukazuje na njihovu funkcionalnost. Da nije tako, odavno bi ih zamenile specijalizovane ili neke druge učionice.

Osnovna prednost klasičnih učionica je: racionalizacija vremena i prostora (ne gubljenje vremena u traženju novog prostora za rad i premeštanju đaka sa jednog mesta na drugo); učenici učionicu doživljavaju kao lični prostor za rad, što je od posebne važnosti za decu mlađeg školskog uzrasta; uz odgovarajući školski nameštaj, klasična učionica lako i brzo može postati pogodna za realizaciju: različitih socioloških formi nastavnog rada (grupni, rad u paru, individualni oblik rada), različitih nastavnih metoda (demonstrativna, metoda crtanja, pisanja...) i formi komunikacije (školske debate, diskusije...), različitih nastavnih sistema (timske nastave, diferencirane nastave, egzemplarne nastave...).

Slabosti univerzalnih učionica više dolaze do izražaja u višim razredima osnovne škole, kada se prelazi sa razredne na predmetnu nastavu. Nastavnike opterećuje upotreba raznolikih nastavnih sredstava, tehničkih uređaja koje nose iz jedne u drugu učionicu, pa vrlo često izbegavaju njihovo korišćenje. Osim toga, njihova postavka, instalacija često oduzima puno vremena, a nije ni sva tehnička oprema prenosiva. Učionice se ne mogu opremiti u skladu sa potrebama jednog nastavnog predmeta, jer je prostor višenamenski, a sve to značajno utiče na kvalitet nastave.

Savremene univerzalne učionice su opremljene savremenom tehničkom opremom za izvođenje frontalne nastave (kompjuter, BIM projektor, elektronska tabla..).

U cilju prevazilaženja slabosti univerzalnih učionica, sedamdesetih i osamdesetih godina dvadesetog veka postaju aktuelne specijalizovane učionice. One su didaktički, metodički, prostorno i organizaciono prilagođene izvođenju nastave jednog konkretnog predmeta ili grupe više srodnih predmeta.

Kao prednosti specijalizovanih učionica najčešće se navodi: funkcionalnost i svrshodnost upotrebe prostora, tehničke opreme, nastavnih učila; veća zainteresovanost učenika za rad; veća intelektualna angažovanost, aktivnost učenika; trajnost i funkcionalnost znanja učenika; nastava zasnovana na očiglednosti, otkrivanju; problematizovana nastava; mogućnost primene raznovrsnih nastavnih metoda, socioloških oblika nastavnog rada,

nastavnih sistema, principa vaspitno – obrazovnog rada; mogućnost efikasne realizacije različitih tipova časova – od uvodnog, časa obrade, ponavljanja, vežbanja, do provere naučenog; uspješnija, kvalitetnija organizacija rada sa darovitim učenicima, učenicima sa posebnim, dodatnim interesovanjima, ali i učenicima koji teže napreduju; ekonomičan i racionalan vaspitno-obrazovni rad (nema transporta tehničkih uređaja, nastavnih sredstava, pomagala).

Optimalni uslovi specijalizovanih učionica dolaze do izražaja samo ukoliko se obezbedi profesionalno vođenje učenika, uz uvažavanje individualnih potencijala pojedinca i funkcionalnu, svrsishodnu upotrebu nastavnih sredstava na intelektualnom putu: od očiglednosti ka apstraktnosti.

U suprotnom, prednosti specijalizovane učionice neće doći do izražaja: dobro opremljen prostor nije sam po sebi direktna pretpostavka efikasne nastave; nekada je racionalnije formirati kombinovane specijalizovane učionice, posebno ukoliko je nastavnim planom predviđen mali fond časova predmeta; nisu sve škole u mogućnosti iz materijalnih, prostornih, organizacionih razloga, da opreme specijalizovane učionice; male (seoske) škole nemaju dovoljno raspoloživog prostora (obično se izvodi kombinovana nastava), dok velike (gradske) škole pored manjka prostora, najčešće imaju problem sa dobrom organizacijom rasporeda časova koji bi omogućio učenicima svih odeljenja i razreda nastavu u opremljenim specijalizovanim učionicama za svaki predmet; finansijski faktor je najčešća kočnica u opremanju škola; teško je obezbediti specijalizovane učionice za sve predmete, pa i grupe predmeta;

Elektronska učionica jeste tip učionice zasnovane na programiranom pristupu uz primenu audio-vizuelnih medija. To je posebno uređen prostor, čiji sastav čine: nastavnički pult sa komandnim uređajima, veliki, pregledni razredni ekran sa zvučnicima, kabina sa audio-vizuelnim sredstvima i sedišta za učenike sa responderima.

Posredstvom komandnog uređaja, nastavnik rukovodi, koordinira radom učenika. On pokreće programe ostvarujući dvosmernu i višesmernu komunikaciju sa učenicima, prati usmerava učenike u toku rada i vrednuje njihove odgovore. Responderi, ugrađeni u radne stolove učenika, omogućavaju odabir ponuđenog odgovora pritiskajući odgovarajući taster. Nastavnik posredstvom kontaktnog sistema, na komandnom pultu ostvaruje uvid u tačnost odgovora, te daje povratnu informaciju za svakog učenika posebno o kvalitetu odgovora sa potrebnim pojašnjenjima, daljim smernicama za rad, dopunskim ili dodatnim zadacima i sl, kao i bodovnom statusu učenika.

Nastavni rad podržan responderskim sistemom najviše odgovara linearnom modelu programirane nastave kojim učenik sukcesivno savladava sadržaje, pa prema tome, prednosti ovog modela mogu se pripisati i učionicama ovog tipa.

Ukoliko programi dozvoljavaju individualno napredovanje učenika u skladu sa svojim tempom rada, mogućnostima, sposobnostima, interesovanjima učenika, njegovim predznanjem, efikasnu unutrašnju diferencijaciju, grupni rad na više nivoa težine, onda možemo govoriti o većem stepenu individualizacije vaspitno-obrazovnog rada u elektronskim učionicama.

U pozitivne strane elektronskih učionica ubrajaju se i: brza, pravovremena povratna informacija za svakog učenika posebno, uvid u postignuće učenika, kompleksniji evaluativni karton učenika kao pojedinca, mogućnost realizacije nastave različitih nastavnih

predmeta bez obzira na stepen sadržajne bliskosti, veća motivisanost učenika za rad, konstantna aktivnost svih učenika, objektivno vrednovanje (bez halo efekta), mogućnost ponovnog emitovanja sadržaja... Međutim, evidentna su i ograničenja: postavlja se pitanje kvaliteta nivoa znanja učenika; moguća favorizacija znanja prepoznavanja i mehaničke reprodukcije; didaktički enciklopedizam može doći u prvi plan; učenici ne mogu dati detaljne, opisne odgovore kojim se ostvaruje uvid u razumevanje naučenih sadržaja; postoji opasnost od nasumičnih odgovora, ali i „pomoći sa strane“; teško se kontroliše rad manje motivisanih učenika; nisu svi sadržaji i nastavni predmeti pogodni za programiranje; primena eksperimentalno-laboratorijske metode i metode praktičnih radova je ograničena; nastava lako može postati šablonizovana; nema dovoljno prostora za detaljno objašnjenje nejasnog...

Sa današnjeg stanovišta, elektronske učionice su prevaziđene. One su u tehnološkom smislu evoluirale u napredniji vrstu – multimedijalne učionice.

Kako i sam naziv kaže, multimedijalne učionice predstavljaju takav učionički prostor koji omogućava upotrebu raznovrsnih medija, bilo sukcesivno ili simultano. Ono što razlikuje multimedijalne učionice od elektronskih i čini ih naprednijim, jeste mogućnost integrativnog povezivanja raznolikih, manje ili više zahtevnih, medija i njihovih izraza (tekstualnih, vizuelnih – statične, dinamične slike, animirani sadržaji, grafika, zvučni sadržaji...) uz integrativni odnos na relaciji: učenik – nastavnik, učenik – učenik, nastavnik – sadržaj, učenik – sadržaj, nastavnik – učenik – sadržaj – učenik.

Dakle, multimedijalna učionica mora imati odgovarajuću računarsko-tehničku podršku zasnovanu na primeni najsavremenije informacione tehnologije, ali i odgovarajuća softverska rešenja koja su u funkciji efikasnog vaspitno-obrazovnog procesa. Imajući to vidu, multimedijalne učionice bi trebale da imaju sledeće sadržajne elemente:

- ❑ pregledni nastavnički računar (multimedijalni sistem) sa potrebnom pratećom opremom (kamere, zvučnici, mikrofoni, slušalice, savremeni mikroskopi i grafoskopi sa zum tehnikom, skener, štampači...); elektronska interaktivna razredna tabla; BIM projektor; radna mesta sa računarima za svakog učenika uz posebnu prateću tehničku opremu; posebno predviđen, osmišljen i opremljen prostor za izvođenje grupnih aktivnosti; funkcionalni nameštaj (stolovi, stolice, ormari za softoteku, CDteku, diskoteku...)...
- ❑ softversku podršku za: nesmetan, brz pristup Internetu; realizaciju nastave različitih nastavnih predmeta u skladu sa aktuelnim nastavnim programom; efikasno izvođenje programirane, diferencirane, individualizovane nastave; uspešnu organizaciju različitih socioloških formi nastavnog rada; izvođenje nastave svih tipova časova, kontrolu, upravljanje i vrednovanje postignuća svakog učenika posebno, on-line komunikaciju, ali i učenje na daljinu (za saradnju sa roditeljima, za decu koja opravdano izostaju sa nastave i sl.); zaštitu učenika od upada neželjenih sadržaja i upada na neželjene sajtove...

Kvalitet obrazovnog softvera umnogome određuje kvalitet nastave u multimedijalnoj učionici. Zbog toga je važno da izrada obrazovnih softvera bude poverena timu stručnjaka: nastavniku (učitelju, predmetnom nastavniku), pedagogu, psihologu, programeru, informatičaru. Bitna pretpostavka uspešno osmišljenog obrazovnog softvera za izvođenje nastave konkretnog predmeta, svakako je odgovarajuća osposobljenost nastavnika za optimalno korišćenje kapaciteta multimedijalne učionice. Pod osposobljenosti nastavnika

podrazumevamo zavidne didaktičko-metodičke veštine, ali i informatičko-kibernetička umeća.

Isti zahtevi moraju se postaviti i pred virtuelnu učionicu. Danas se sve više govori o virtuelnom obrazovanju, virtuelnoj školi, virtuelnoj nastavi i virtuelnom učeniku i nastavniku. Virtuelne učionice ne postoje u realnom prostoru, to je internet tvorevina zasnovana na međusobnoj komunikaciji učenika i nastavnika u elektronskom okruženju, uz upotrebu elektronskih multimedijalnih izvora znanja. Dominantni medij je elektronski interaktivni udžbenik, ali su učenicima na raspolaganju i druga interaktivna nastavna sredstva. U ovakvim, virtuelnim uslovima, učenik svoj zadatak unosi u virtuelnu svesku, može „iscepiti stranicu“ i predati je virtuelnim nastavniku uz pomoć klika mišem. Specijalni obrazovni softveri omogućavaju napredovanje učenika u skladu sa sopstvenim tempom učenja i prilagođavaju zahteve nivou predznanja svakog učenika posebno. Kao dobar primer virtuelne nastave u mlađim razredima osnovne škole može da posluži primer osnovne škole „Robert C. Bisler“ U Fulertonu u Kaliforniji.

Sve prednosti univerzalnih, specijalizovanih i elektronskih učionica mogle bi se, u optimalnim uslovima pripisati i multimedijalnim, i virtuelnim učionicama. Listi pozitivnih karakteristika mogu se pridodati i: mogućnost interakcije učenika sa konkretnim sadržajem, individualizacija vaspitno – obrazovnog rada u skladu sa mogućnostima, potrebama, interesovanjima, sposobnostima, znanjima, tempu napredovanja učenika; dostupnost on-line biblioteka, medijateka; višesmerna komunikacija; mogućnost efikasnog vođenja složene administracije, i opisnih, i numeričkih ocena uz formiranje dosijea za svakog učenika; digitalni dnevници; digitalne pisane pripreme; stalno unapređivanje i inoviranje nastave; ekonomičnija priprema nastavnika za čas (nema potrebe za štampanjem nastavnih listića, raznih slika, tekstualnih sadržaja, aplikacija i sl.); prezentacije su učenicima interesantnije i dodatno ih motivišu za rad...

Ukoliko se ne ostvare maksimalni standardi, koji se pred multimedijalne i virtuelne učionice postavljaju, njihova ograničenja će doći do punog izražaja. Osim toga, valja imati na umu, da psiho-fizički razvoj učenika, posebno dece mlađeg školskog uzrasta, može biti doveden u pitanje ukoliko deca većinu svog radnog vremena u školi provode u sedećem, neretko nepravilnom položaju, „zureći u ekran“. Deca ove hronološke dobi imaju prirodnu potrebu i za snažnom motoričko-fizičkom ekspresijom. Isto tako, kako fizičke, tako i intelektualne aktivnosti imaju više efekta u neposrednom prirodnom ili društvenom okruženju, pa ih nikakvo multimedijalno sredstvo ne može u tom smislu zameniti (osim u slučajevima kada je to didaktički opravdano). Neposredna, spontana socijalizacija učenika, ne može biti izjednačena sa programiranom, informatičkom socijalizacijom, a i vaspitni aspekt nastave je često u ovakvim uslovima zanemaren. Otuda virtuelne učionice ne treba shvatiti kao obavezujuće rešenje, već kao alternativu.

3. ZAKLJUČAK

Prateći evolutivni razvoj učionice od njenih početaka do danas, nameće se zaključak da je dinamika njenog razvoja posebno izražena u poslednjoj deceniji 21. veka.

Kvalitet unapređivanja učionice se posebno ogleda u njenom tehničko-tehnološkom aspektu, ali i softverskim rešenjima, koja su sve više usmerena na učenika, njegovu individuu, s jedne strane, ali i kolektiv, učeničku zajednicu, s druge strane. Ipak, valja naglasiti, optimalno opremljena učionica u skladu sa najnovijim obrazovnim standardima i

dostignućima, nije sama po sebi garant kvaliteta nastave. Da bi opravdala očekivanja, ona mora omogućiti subjekatsku poziciju i nastavnika i učenika u nastavnom procesu, posebno u mlađim razredima osnovne škole, svestrani razvoj učenika, individualizaciju i diferencijaciju nastave u cilju razvoja i samoaktualizacije učenika, permanentno učenje i razvoj, ali i socijalizaciju, višesmernu komunikaciju. Optimalno opremljena savremena učionica mora imati uslove i za kognitivni, afektivni i konativni razvoj učenika, i kao pojedinca, i kao člana kolektiva i u tom smislu da omogući adekvatno ostvarivanje obrazovnih, vaspitnih i funkcionalnih ciljeva i zadataka nastave. U kojoj meri će učionica odgovoriti postavljenim zahtevima zavisi i od njene tehničko-sofverske podrške, ali u najvećoj meri, i od profesionalne kompetencije nastavnika. Zato se i kaže da je nastavnik nezamenljiv faktor nastavnog procesa, bio on virtuelan ili ne, te da ga ne može potisnuti, niti zameniti niti jedan računar, bez obzira koliko bio savremen.

4. LITERATURA

- [1] Vasiljević, Danijela (2007): Obrazovanje srpskih učitelja do Prvog svetskog rata, Obrazovanje i usavršavanje nastavnika, Učiteljski fakultet, Užice, str. 99–116.
- [2] Vilotijević, Mladen (1999): Didaktika 3, Organizacija nastave, Učiteljski fakultet i Naučna knjiga, Beograd.
- [3] Obradović, Laza (1895): Kakve su danas naše školske zgrade, i kakve bi trebale da su, prema našim prilikama, Učitelj, Beograd, sveska 12: str. 565–576 i sveska 13: str. 613–624.
- [4] Pedagoški leksikon, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 1996.
- [5] Pedagoški rečnik I, Zavod za izdavanje udžbenika, Socijalistička Republika Srbija, Beograd, 1967.
- [6] Potkonjak, Nikola (1999): Obrazovanje učitelja u Srba, Učiteljski fakultet, Užice.
- [7] Pravila o građenju škola i o nameštaju školskom, Beograd, 1881.
- [8] Pravila o građenju škola i nameštaju školskom, Beograd: Učiteljski vesnik, 1899.
- [9] Raspis, kojim se propisuje koje sve stvari škola mora da ima, Beograd, 1858.
- [10] Učionica XIX veka, Pedagoški muzej, Beograd, 2006.



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 658.562:616-7

Sručni rad

QUALITY ASSURANCE OF MEDICAL DEVICES. COURSE OF THE STUDY PROGRAMME IN BIOMEDICAL ENGINEERING

Mirela Toth-Tascau¹, Cosmina Vigaru²

Summary: *The paper presents the main problems of quality management system regarding to medical devices, a short presentation of the Romanian certification body for medical devices and the objectives and topics of the course Quality Assurance of Medical Devices and its importance for the specialists in Biomedical Engineering.*

Key words: *quality management system, quality assurance, medical devices, bachelor studies, Biomedical Engineering programme.*

KONTROLA KVALITETA MEDICINSKIH UREĐAJA. TOK STUDIJSKOG PROGRAMA U BIOMEDICINSKOM INŽENJERSTVU

Rezime: *U radu su predstavljene glavni problemi upravljanja sistemom kvaliteta medicinskih uređaja, kratka prezentacija Rumunskog registra medicinskih uređaja, i ciljevi i teme kursa Kontrole Kvaliteta Medicinskih Uređaja i njen značaj za biomedicinsko inženjerstvo.*

Ključne reči: *upravljanje sistemom kvaliteta, kontrola kvaliteta, medicinski uređaji, osnovne studije, program biomedicinskog inženjerstva.*

1. INTRODUCTION

Generally, an effective quality management system is recognised as a key regulatory consideration for allowing medical device manufacturer to market their products around the world. Free trade of medical devices within the European Union is achieved through compliance with the requirements of the applicable EU Directives [1].

In order to demonstrate the conformity with the essential requirements and to enable conformity to be verified, it is desirable to have harmonized European standards to protect against the risks associated with the design, manufacturing and packaging of medical

¹ Professor Ph.D. Mirela Toth-Tascau, Politehnica University of Timisoara, Faculty of Mechanical Engineering, Timisoara, Bd. Mihai Viteazu No 1, E-mail: mirela@cmpicsu.upt.ro

² Lecturer Ph.D. Cosmina Vigaru, Politehnica University of Timisoara, Faculty of Mechanical Engineering, Timisoara, Bd. Mihai Viteazu No 1, E-mail: cosmina@cmpicsu.upt.ro

devices. Romanian manufacturers have to respect both EU Directives regarding medical devices and harmonized European standards in accordance with the general guidelines established by competent bodies.

For example, the COUNCIL DIRECTIVE MDD 93/42/EEC of 14 June 1993 concerning medical devices and ISO 13485:2004 *Medical devices - Quality management systems - Requirements for regulatory purposes* have to be enforced by any medical device manufacturer [1]. For the purpose of this Directive, Romanian documents have been adopted:

- Government Decision HG 911/11.08.2005 establishing the conditions for marketing and operation of medical devices;
- Government Decision HG 466 / 23.05.2007 for amending and supplementing of HG 911/11.08.2005;
- Government Decision HG 54/29.01.2009 on conditions of the marketing of medical devices;
- Health Minister Order no. 92/2007 regarding the registration of medical devices and medical device manufacturers.

According to Council Directive 93/42/EEC, medical devices must meet the essential requirements which apply to them, taking into account the basic functions of the device. All the medical devices have to be tested in order to ensure that they may be placed on the market and put into service. Thus, in addition, before the certification, medical devices have to be tested in OTDM laboratories (or other accredited laboratory) and clinical investigations have to be made.

From the last years, in Romania, the medical devices manufactured, placed on the market and put into service have been affixed CE marking.

As it is known, the CE marking is not a quality certification. It is used by the European Competent Authorities as a way to quickly determine whether the product has met all of the requirements of the Medical Device Directive 93/42/EEC or other specific directives and standards.

Nowadays, many Romanian customers (hospitals, clinics, doctors, etc.) ask their medical device suppliers to be SR EN ISO 9001:2008 certified. However, the European Union does not require device manufacturers to comply with SR EN ISO 9001:2008 in order to obtain a CE mark. Thus, our manufacturing laboratory has an implemented quality system, but not yet a certified one.

The Romanian Certification Body OTDM – CERTIFICATION was assessed by RENAR notified Romanian body according to the SR EN 45011:2001 Standard and was accredited for the medical devices conformity certification activity. By Order of the Minister of Ppublic Health, OTDM – CERTIFICATION was designated to perform the assessment of conformity of medical devices [4].

OTDM – CERTIFICATION is the only notified Romanian body in Brussels for the European Directive 93/42/EEC referring to medical devices. OTDM – CERTIFICATION have been notified for the following [4]:

- Total quality assurance;
- EC type examination;
- EC Verification;

- Production quality assurance;
- Product quality assurance.

2. OBJECTIVES AND TOPICS OF THE DISCIPLINE *QUALITY ASSURANCE OF MEDICAL DEVICES*

After a common-core courses for two years, students can opt for packages of elective courses according to their specialisation. Thus, the discipline is provided in 8th semester in the Curriculum of *Medical Engineering* specialization, in Politehnica University of Timisoara. The discipline has 2 hours per week for lectures and other 2 hours per week for project. At the end of the teaching period is provided a distributed evaluation, having assigned 2 ECTS Credits. The student's evaluation is made upon a written paper work, the final mark being calculated in relation with project activity in percentage of 50 %.

The purpose of the course *Quality Assurance of Medical Devices* is to create the student ability regarding the main problems of product quality, knowledge of the standards of quality management system, knowledge of the legal requirements concerning the marketing and the use of medical devices and the evaluation of medical device conformity.

The main topics of the lectures are:

- General knowledge about legislation and New Approach;
- General knowledge about standardization. European Directives;
- Quality, Quality management, Quality system's elements, Quality management documents;
- Model of quality management system based on process;
- SR EN ISO 9001:2008, Quality management systems – Requirements;
- SR EN ISO 13485:2004, Medical devices. Quality management systems. Requirements for regulatory purposes;
- Methods for Quality assurance, auditing and certification for product quality;
- Essential Requirements;
- Specific requirements for different categories of medical devices: Development and manufacturing of medical devices. Testing of Medical devices;
- Risk Analysis;
- Medical devices conformity evaluation according to UE directives. Market surveillance;
- Medical devices clinical trials on human subjects: conditions necessary for clinical trials, clinical trial plan, the role of clinical investigator;
- PDCA Principle (Plan-Do-Check-Act);
- SWOT Analysis.

The lectures present in detail two important standards: ISO 9001, an internationally recognized Standard, and ISO 13485 which contains the functioning requirements of a quality management system for medical devices.

The objective of ISO 9001 Standard is to establish general requirements for the quality management system in any field (producers, services). Quality management represents the organization practice in order to provide products and services according to the customers' requests. A ISO 9001 certificate proves that the quality management system of the manufacturer meets all the requirements of this international standard [2], [4].

Each management system is based on the requirements of the ISO 9001 standard, completed by other requirements specified in other standards, specific to the field of activity. The main objective of ISO 13485 Standard is to facilitate the use of regulation requirements harmonized for medical devices within the quality management system. As a result, it includes a few particular requirements for medical devices and excludes a few of the requirements of ISO 9001 that are not suitable as regulation requirements [3], [4].

The project consists in elaboration of the documents for a certain medical device certification. The students have to choose one of implants designed in the framework of the discipline *Dental and Orthopedic Implantology*. Thus, the project content has two parts: one regarding the quality management system of the manufacturing entity, and the second one regarding the documents necessary to certificate a certain medical device.

Topics for the quality management system of manufacturing entity:

- Quality manual;
- Quality system procedures;
- Quality documents;
- Documents of quality recording.

Topics for certification of a certain medical device:

- Essential Requirements;
- Technical specification of the medical device;
- Configuration of the medical device;
- Technical manual or instructions of the medical device;
- Risk analysis;
- List of Romanian standards which adopt the harmonized European standard;
- Conformity declaration.

3. CONCLUSIONS

The course *Quality Assurance of Medical Devices* offers to the students basic knowledge on the quality management system, legal requirements concerning the marketing and use of medical devices and the evaluation of medical device conformity. Quality management system is important for any field of activity, including medical devices or equipments. Also, knowledge about certification of medical devices and legal requirements concerning the marketing and use of medical devices is important for specialists in Biomedical Engineering.

4. REFERENCES

- [1] MDD 93/42/EEC concerning medical devices.
- [2] SR EN ISO 9001:2008 Management Quality Systems. Requirements.
- [3] SR EN ISO 13485:2004, Medical devices. Quality management systems. Requirements for regulatory purposes.
- [4] <http://www.otdm.ro/>



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 007.52

Stručni rad

DOCTORAL STUDIES IN TOTAL KNEE ARTHROPLASTY

Delia Bugariu¹, Mirela Toth-Tascau², Liviu Bereteu³

Summary: *The presented thesis studies the knee arthroplasty, in order to contribute to the improvement of knee prostheses. The main subjects treated in the research activity consist in: biomechanical study of the knee joint; 3D reconstruction of the knee joint starting from the ct images; conception and design of new models of partial and total knee prostheses; experimental motion analysis of patients having different pathologies (implanted and non-implanted); manufacturing of the designed models of knee prostheses; testing of the manufactured prostheses.*

Key words: *total knee prosthesis, knee replacement, knee arthroplasty, numerical analysis, motion analysis, testing, manufacturing*

DOKTORSKE STUDIJE U OBLASTI POTPUNE ANTROPLASTIKE KOLENA

Rezime: *Prikazani rad proučava antroplastiku kolena, kako bi se doprinelo usavršavanju proteza za koleno. Glavne teme koje su obrađivane u ovoj istraživačkoj delatnosti su: biomehaničko istraživanje zgloba kolena; 3D rekonstrukcija zgloba kolena počev od ct (skener) slika; osmišljavanje i oblikovanje novih modela delimičnih i potpunih proteza kolena; eksperimentalne analize kretanja pacijenata sa različitim patološkim pojavama (urođenim i neurođenim); izrada dizajniranih modela proteza za koleno; ispitivanje izrađenih proteza.*

Ključne reči: *potpuna proteza kolena, zamena kolena, antroplastika kolena, numerička analiza, analiza kretanja, ispitivanje, izrada*

1. INTRODUCTION

It is well known that the knee is the most complex joint of the human body, and one of the most exposed to stress. Therefore, the cases when it comes to prosthetic devices are very common. The diseases which affect this joint have different effects, leading to the necessity to replace the natural joint by a prosthesis with a very diversified geometrical construction,

¹ Ph.D. Student Delia Bugariu, Politehnica University of Timisoara, Faculty of Mechanical Engineering, Timisoara, Bd. Mihai Viteazu No 1, delia@cmpicsu.upt.ro

² Professor Ph.D. Mirela Toth-Tascau, Politehnica University of Timisoara, Faculty of Mechanical Engineering, Timisoara, Bd. Mihai Viteazu No 1, E-mail: mirela@cmpicsu.upt.ro

³ Professor Ph.D. Liviu Bereteu, Politehnica University of Timisoara, Faculty of Mechanical Engineering, Timisoara, Bd. Mihai Viteazu No 1, E-mail: bereteu@mec.upt.ro

complex and closer to the anatomical shape of the joint.

Knee replacement is a routine operation for knee pain when the knee joint has been severely damaged, most commonly by arthritis. Knee replacement, or knee arthroplasty, is a surgical procedure in which damaged parts of the knee joint are replaced with artificial parts (artificial joint), to relieve the pain and disability of osteoarthritis. There are two main types of surgery, depending on the condition of the knee: total knee replacement and partial knee replacement [1], [2], [3], [4]. In general, the surgery consists of replacing the diseased or damaged joint surfaces of the knee with metal and plastic components shaped to allow movement of the knee [1], [2]. The artificial joint or prosthesis generally has two components, one made of metal, which is usually cobalt-chrome or titanium. The other component is a plastic material, which is usually polyethylene.

The general goal of total knee replacement is designed to provide painless and unlimited standing, sitting, walking, and other normal activities of daily living. There are currently over 100 different prosthetic knee designs available to the orthopaedic surgeon.

The subject of this thesis represents a continuity of the research in the fields of biomechanics of human lower limb. The subject of the diploma project (Bachelor programme) was focused on the biomechanics of the hip joint. A total hip prosthesis was design and analysed using Finite Element Method.

In addition, the research activity for this thesis is developed in the frame work of the Centre for Modelling the Prosthetic Appliances and Surgical Operations on Human Skeleton in Politehnica University of Timisoara. The research fields of the CMPICSU Research Centre are:

- Theoretical and applied Biomechanics;
- Implantology and prosthetics;
- Modern technologies for manufacturing;
- Testing of medical devices;
- Acquisition and processing of biomedical signals and images.

The infrastructure of this research centre consists in highly equipped laboratories, able to support the achievement of the thesis goal, both experimental and technological.

The main subjects treated in the research activity consist in:

- Biomechanical study of the knee joint;
- 3D reconstruction of the knee joint starting from the CT images;
- Conception and design of new models of partial and total knee prostheses;
- Experimental motion analysis of patients having different pathologies (implanted and non-implanted);
- Manufacturing of the designed models of knee prostheses;
- Testing of the manufactured prostheses.

2. METHODS AND RESOURCES

The research activity in the knee joint biomechanics consists in the development of theoretical and numerical models to better understand clinical problems associated to the human joint. Some of the points of interest are: joint forces, joint kinematics, soft tissues and bone modeling.

The research activity is also focused on 3D reconstruction of the knee joint starting from the CT images and numerical analysis of the knee joint and the interface between bone and

implants. The Medical Imaging Laboratory uses computer tomography (SIEMENS SOMATOM Plus 4 Power), providing image acquisition and processing of the necessary anatomical elements. The patients can be scanned using the computer tomography. The obtained images can be imported in Mimics software in order to perform the image processing. 3D reconstruction offers better information about the joint anatomy, diseases that the patients suffer from, anatomical differences between the patients joints regarding age, gender and stature.

The kinematic analysis is performed using the CMS-HS Zebris measuring system and a FDM measuring system for force distribution. The Zebris measuring system performs a simple and fast analysis of all important parameters of the human gait (*fig. 1*). The FDM measuring system consists of a sensor platform and its respective software enabling a fast, simple analysis of the recorded measuring data on the PC.

The studies will be performed on patients, before implantation and after implantation of a knee prosthesis. Based on the motion analysis results (*fig. 2*), conclusions will be drawn regarding the disease's harshness, degree of the knee affection and then, and capacity of the prosthesis to replace the anatomical joint's functions.

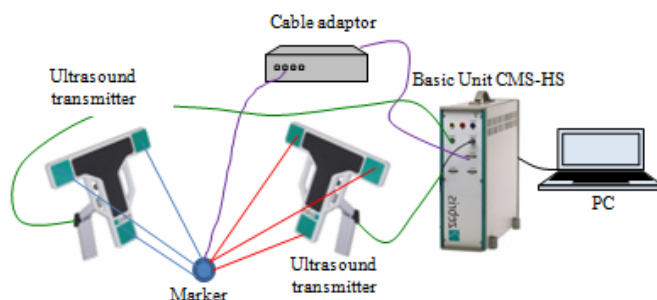


Figure 1: Zebris Measuring system

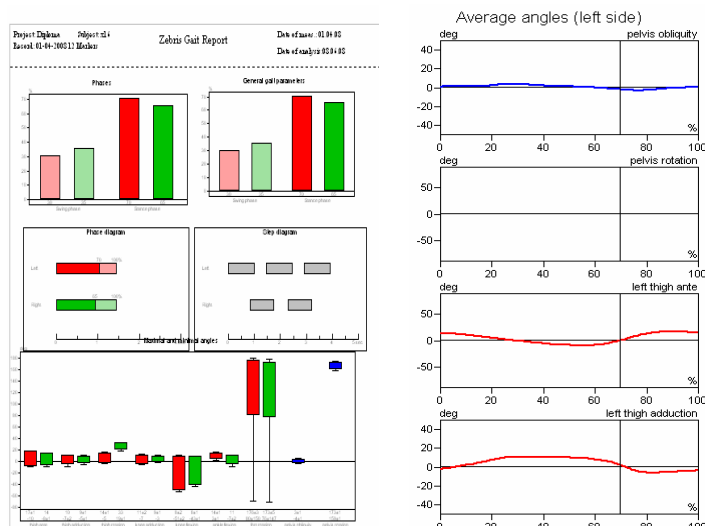


Figure 2: Gait analysis report

By collaborating with orthopedic surgeon, new models of knee prosthesis more often used in different types of diseases will be designed.

There are different types of prostheses that will be taken into account. These prostheses differ by: fixing method (cemented or uncemented), size of the replaced area (partial/total knee prosthesis), degrees of freedom, etc. There will be proposed several solutions, both for partial and total prostheses (*fig. 3*). Other structural models for the knee prosthesis will be proposed, in order to develop a prosthesis that will allow the amplest movements.

Another important subject is related to the materials used for manufacturing the proposed prostheses. The most often used material are Titanium, Polyethylene and Co-Cr. Titanium and its alloys possess suitable mechanical properties such as strength, bend strength and fatigue resistance to be used in orthopaedics applications. Other specific properties that make it a desirable biomaterial are density and elastic modulus. The polyethylene layer has the role to absorb a part of the shocks, during the patient walking (the moment when the patient touches the ground with his foot). Due to its good mechanical properties (fatigue strength, tensile breaking strength), alloys of cobalt-chromium-molybdenum, are typically used in the manufacture of orthopedic implants, especially on hip and knee prostheses. Also the abrasive properties and very high corrosion resistance, can not be ignored.

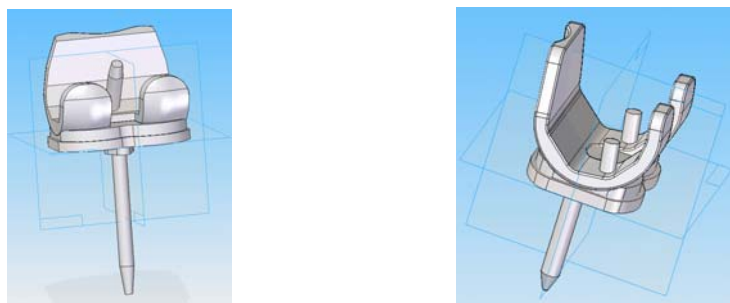


Figure 3: Types of total knee prostheses

Based on the numerical analysis, certain solutions will be selected and manufactured in Manufacturing Laboratory, using CNC machines and rapid prototyping equipments.

In vitro mechanical tests and measurements will be realized in CIDUCOS Testing Laboratory. There will be developed several mechanical tests such as: compression, torsion and fatigue, and then the results will be analyzed and interpreted.

3. CONCLUSIONS

The presented thesis *Research and contributions to the design and implementation of knee prostheses*, and the results obtained during the 3 years of study, will be used to obtain an improved knee prosthesis that allows to the patients a greater mobility.

The results obtained during the research, will be published in articles, professional journals and national and international conferences.

4. AKNOWLEDGEMENT

This work was partially supported by the strategic grant POSDRU 6/1.5/s/13, (2008) of the Ministry of Labor, Family and Social Protection, Romania, co-financed by the European Social Fund – Investing in people.

5. BIBLIOGRAPHY

- [1] I.G. Hide, A.J. Grainger, I.W. Wallace, A Hui, R.S.D. Campbell: A radiological technique for the assessment of wear in prosthetic knee replacements, *Skeletal Radiology Journal*, Springer Berlin/Heidelberg, Volume 29, Number 10 / October, 2000.
- [2] G. Váczi, I. Udvarhelyi, M. Sarungi: Comparison of results of different types of knee arthroplasties, *Orthopaedic and Trauma Surgery Journal*, Springer Berlin/Heidelberg, Volume 116, Number 3 / February, 1997.
- [3] <http://orthopedics.about.com/od/hipkneereplacement/tp/kneereplacement.htm>,
[About.com](http://orthopedics.about.com): Orthopedics
- [4] <http://www.genou.com/anglais/kneeproshesis.htm>, Knee Replacement Surgery



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 621.9: 616-089.843](043.3)

Stručni rad

DOCTORAL STUDIES IN STABILIZATION AND ARTHROPLASTY OF LUMBAR SPINE

Cristian Saftescu-Jescu¹, Mirela Toth-Tascau², Liviu Bereteu³

Summary: *The thesis studies both lumbar stabilization implants and total lumbar disc arthroplasty (TLDA), in order to improve the anatomical integration using modern procedures and technologies. The main treated topics are: synthesis of the state-of-the-art research in the interest field, study of lumbar spine biomechanics, 3D modeling of the lumbosacral segment starting from CT images, design constructive solutions of both vertebral and intervertebral stabilization implants, simulating of different functional spinal units, implant manufacturing using modern technologies, and implant endurance testing. The doctoral studies benefit of properly equipped laboratories for completing the expected tasks.*

Key words: *lumbar spine implant, 3D modeling, biomechanics, manufacturing, endurance testing.*

DOKTORSKE STUDIJE U OBLASTI STABILIZACIJE I ANTROPLASTIKE LUMBALNE KIČME

Rezime: *Ovaj rad proučava kako stabilizaciju lumbalnih implantanata tako i potpunu antroplastiku lumbalnog diska (TLDA), kako bi se pospešilo anatomsko sjedinjavanje korišćenjem savremenih tehnika i tehnologija. Glavne obrađivane teme su: sinteza savremenog istraživanja u polju interesovanja, proučavanje biomehanike lumbalne kičme, 3D modelovanje lumbar sakralnog dela počev od CT slika, osmišljavanje konstruktivnih rešenja pršljenastih i međupršljenastih implantanata za stabilizaciju, simulacija različitih funkcionalnih delova kičme, proizvodnja implantanta korišćenjem savremenih tehnologija, i testiranje izdržljivosti implantanata. Za adekvatnu realizaciju doktorskih studija neophodne su dobro opremljene laboratorije.*

Ključne reči: *implantant lumbalne kičme, 3D modelovanje, biomehanika, izrada, test izdržljivosti.*

¹ Ph.D. Student Cristian Saftescu-Jescu, Politehnica University of Timisoara, Faculty of Mechanical Engineering, Timisoara, Bd. Mihai Viteazu No 1, E-mail: cristi@cmpicsu.upt.ro

² Professor Ph.D. Mirela Toth-Tascau, Politehnica University of Timisoara, Faculty of Mechanical Engineering, Timisoara, Bd. Mihai Viteazu No 1, E-mail: mirela@cmpicsu.upt.ro

³ Professor Ph.D. Liviu Bereteu, Politehnica University of Timisoara, Faculty of Mechanical Engineering, Timisoara, Bd. Mihai Viteazu No 1, E-mail: bereteu@mec.upt.ro

1. INTRODUCTION

The human spine, an element which influences our everyday life, both as a basic biomechanical component and as a metaphor of one's personality, has been the subject of various researches, due to the increasing rate of back pain, especially in the lumbar segment of the spine.

Statistics nowadays show that 75-85% of people suffer from spine disorders at some point in their lives, back pain representing the second most common reason for seeing any doctor, the third most common reason given for surgery and the fifth most frequent cause of hospitalization. The age group with the most reported symptoms is adults age 45-64. Behind all these numbers are the factors that produce back pain coming from either accidental injuries, everyday activities or even from obesity.

Considering a human body in an orthostatic position, experimental data shows that the lumbar vertebrae, L1-L5, carry the most amount of body weight being subjected to the largest forces and stresses along the spine.

One justification for choosing this research subject stands in the bachelor theme continuity, where the modeling of an implanted functional lumbar unit was the main goal. During the project, the synthesis of the state-of-the-art research in the interest field began and several constructive solutions of spinal implants were achieved from modeling and simulating.

The main treated topics are: synthesis of the state-of-the-art research in the interest field, study of lumbar spine biomechanics, 3D modeling of the lumbosacral segment starting from ct images, design constructive solutions of both vertebral and intervertebral stabilization implants, simulating of different functional spinal units, implant manufacturing using modern technologies, and implant endurance testing.

2. STATE-OF-THE-ART RESEARCH

On whether the vertebral segment mobility is missing or restored, two categories of implants are known in literature: stabilization devices (placed either exteriorly or interbody) and preserving motion devices (total disc replacements or interspinous spacers).

Lumbar stabilization implants placed onto the spine are considered temporary devices because their function stops once fusion occurs, and thus the implants may be retracted (as an explant) or not, depending on the case. The role of the stabilization implants is to help restore and maintain normal alignment of the lumbar spine and to keep the spine fixed (stable) during the fusion process (*fig. 1*) [1].



Figure 1: Lumbar exterior stabilization implants

Lumbar interbody implants are devices used by surgeons to decompress and stabilize the spine. Decompression consists in surgically removing tissues pushing or pinching a nerve while spinal stabilization involves fusing two or more vertebrae together. Such devices, combined with bone graft, restrict all the movement between vertebral bodies (*fig. 2*) [1].



Figure 2: Lumbar interbody stabilization implants

The total disc replacement device is intended to advanced degenerative disease patients. Nowadays it comes in different designs, but generally consists of two plates bounded by a motion system (*fig.3*). Despite the positive clinical results, there is a continuous debate between specialists concerning the efficiency of using TLDA rather than spinal fusion [2].



Figure 3: Total lumbar disc replacements

Interspinous spacers (*fig. 4*) are designed for treating lumbar spinal stenosis and disc herniation. They mode of action is to distract an affected spinal segment by placing it in a slightly flexed position, thus decompressing the nerve root to relieve pain [2].



Figure 4: Interspinous spacers

Regarding the biomechanics of lumbar spine, during any type of movement, ligaments, groups of muscles, intra-abdominal pressure and body weight determine forces and torques influencing the motion between vertebrae and discs. It is very difficult to determine the exact amount of load bearing the lumbar segment, neither the corresponding forces and torques [3], [4], [5].

3. METHODS AND RESOURCES

The doctoral research is developed in the Mechanical Engineering Faculty, one of the "Politehnica" University of Timisoara faculties, benefiting by the infrastructure of the *Centre for Modeling the Prosthetic Appliances and Surgical Operations on Human Skeleton* – a Multiple User Research Centre. The centre laboratories are highly equipped being able to support the achievement of the thesis goal, both experimental and technological.

The Medical Imaging Laboratory uses computer tomography (SIEMENS SOMATOM Plus 4 Power), providing image acquisition and processing of the necessary anatomical elements.

The Modeling and Design Laboratory contains performance computers with specialized software for the doctoral study. Thus, the CT images achieved are processed, in order to obtain 3D entities of the corresponding images, following numerical analysis simulations to take place on the reconstructed embodiments. Constructive solutions for implants are designed, and then tested as an anatomical functional lumbar unit, in assembly with the scanned elements, in various situations depending on the type of loads, movement, exterior forces, materials, etc.

Achieving positive results from the simulations, encourages one to proceed in creating the selected implant in a high quality design. The Manufacturing Laboratory includes classical machines processing, CNC machines processing and unconventional processing (EDM fabrication, rapid prototyping using both metal and plastic powder).

In vitro mechanical tests and measurements will be realized in the CIDUCOS Testing Laboratory. Different lumbar functional units derived from cadavers are studied with and without implants, determining the most efficient way to a future successful implant design.

Using the Zebris system from the Motion Analysis Laboratory, implanted patients will be analyzed, in order to obtain a substantial database for future in vivo/in vitro comparisons. The investigations imply triangulation in ultrasonic field, a non-invasive technique.

4. CONCLUSIONS

The thesis studies both lumbar stabilization implants and total lumbar disc arthroplasty (TLDA), in order to improve the anatomical integration using modern procedures and technologies. The infrastructure of the CMPICSU Research Centre assures the best conditions to solve all the proposed subjects. The results obtained during the research, will be published in articles, professional journals and national and international conference proceedings.

5. ACKNOWLEDGEMENT

This work was partially supported by the strategic grant POSDRU 6/1.5/s/13, (2008) of the Ministry of Labor, Family and Social Protection, Romania, co-financed by the European Social Fund – Investing in people.

6. REFERENCES

- [1] <http://www.spineuniverse.com/>
- [2] Steven M Kurtz, Avram Allan Edidin, „Spine Technology Handbook”, Academic Press Publisher, 2006.
- [3] Panjabi Manohar, White III Augustus, „Biomechanics in the Musculoskeletal System”, Churchill Livingstone Inc, 2001.
- [4] Gordon Robertson, D. Gordon E. Robertson, Graham Caldwell, „Research Methods in Biomechanics”, Human Kinetics Publishers, 2004.
- [5] Paul Brinckmann, Wolfgang Frobin, Gunnar Leivseth, „Musculoskeletal Biomechanics”, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 2002.



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 621.8:61.75-089.28

Stručni rad

ACOUSTICS AND HEARING PROSTHESES

*Cosmina Vigaru*¹

Summary: *The paper presents the main problems concerning Acoustic and hearing prostheses. The aim of discipline is to acquire knowledge about acoustic waves propagation and attenuation, noise effects on human organism in generally and on hearing organ in special, required for elaborate and realize hearing prostheses. These prostheses must replace the hearing organ functions and be as efficient as possible.*

Key words: *ear, hearing aid, prosthesis*

AKUSTIČNE I SLUŠNE PROTEZE

Rezime: *U radu su predstavljeni glavni problemi koji se javljaju kod akustičnih i slušnih proteza. Cilj ove discipline je sticanje znanja o širenju i slabljenju akustičnih talasa, o uticaju buke na ljudski organizam uopšte, a posebno na slušni organ, znanja koje je potrebno za razvijanje i izradu slušnih proteza. Ove proteze moraju zameniti funkcije slušnog organa i biti što je moguće efikasnije.*

Ključne reči: *uho, slušno pomagalo, proteza*

1. INTRODUCTION

Developing this complex scientific field was done in close connection with the diversification measurement and control equipments for sound and noise characteristics. Acoustics is the science of sound, considered as part of physics that deals with the study on the production, propagation, reception and sound effects.

The auditory analyzer is a complex structure with an amazing sensibility. The auditory analyzer has three important parts: external ear, middle ear and inner ear.

2. COURSE INFORMATION

The presented discipline has 2 hours per week for lectures and other 2 hours per week, one for laboratory, and one for project. At the end of the teaching period is provided an distributed evaluation, having assigned 4 ECTS Credits. The student's evaluation is made upon a written paper work, the final mark being calculated in relation with the laboratory and project activity, in percentage of 50 %. The mark for application activities is calculated as a weighted average between 25% laboratory work and 75% project.

¹ Lecturer Ph.D. Cosmina Vigaru, Politehnica University of Timisoara, Faculty of Mechanical Engineering, Timisoara, Bd. Mihai Viteazu No 1, E-mail: cosmina@cmpicsu.upt.ro

In order to assure an international compatibility, the discipline syllabus was established taking into account syllabi of some similar courses taught in other universities, such as: University of Salford [4], Frankfurt University of Applied Sciences [5], University of Portsmouth [6].

□ The modern prostheses are complex consist from mechanical and electronical component, so a medical engineering graduate should have the following knowledge and skills:

- knowledge of design and element calculation in order to realize an ear model;
- knowledge of the basic principles signal analysis;
- knowledge of the basic principles of electronics in order adjust and repair a prosthesis.

This course is useful to the medical engineering graduates and gives them the opportunity to work in these areas:

- design and production of hearing prostheses;
- maintenance adjustment and repairment of hearing prostheses;
- upgrading of existing automated systems;
- service activities.

The lectures are taught using modern techniques such as oral communication and conversation, video projector and internet. The students receive the course support both in electronic format and print material. In addition, they can study the recommended bibliography available in university library.

3. COURSE DESCRIPTION AND OBJECTIVES

The aim of discipline is to acquire knowledge about acoustic waves propagation and attenuation, noise effects on human organism in generally and on hearing organ in special, required for elaborate and realize hearing prostheses.

The course consists of 9 chapters of the main areas of acoustics, disorder of human ear, rehabilitation methods in close correlation with the implications there are in practice.

The main topics of the lectures are:

- Acoustic wave - Acoustic field. Sound pressure. Plane wave. Spherical wave. Sound intensity level. Sound pressure level;
- Acoustic wave propagation - Reflection. Refraction. Interference. Doppler Effect;
- Physiological acoustics. Sound characteristics. - Anatomy of the auditory organ. Listening mechanism. Area of audibility. Weber-Fecher law. Sound strength. Height sound. Sound timbre;
- Pathophysiology of auditory disorders - Factors that cause hearing loss. Types of hearing loss;
- Methods for investigating the auditory apparatus - Audiometry. Timpanometry;
- Sound measurement - Devices for noise measurement. Measurement methods. Frequency Analysis;
- Principles and solutions for the noise control - Effects of noise on the human body. Noise reduction methods. Individual protection means. Standards for noise measuring;
- Hearing prostheses - Types of hearing prostheses. Constructive elements;
- Cochlear implant - Types of cochlear implants. Constructive elements.

The topics of the laboratory sessions are focused on:

- Presentation of the equipments used in noise measuring;

- ❑ Noise measurement of traffic road;
- ❑ Audiometry. Investigation of the human ear conducted both by air and bones;
- ❑ Performing and interpreting an audiogram;
- ❑ Masking effect;
- ❑ Performing and interpreting the tympanogram;
- ❑ Hearing prostheses and cochlear implants.

The first part of the applications is reserved to exemplify the measurement of acoustic quantities in order to characterize the noise environment. Acoustic measurements are made using a sonometer.

The second part of applications is reserved to investigation of the human ear. Audiometry is the testing of hearing ability. Typically, audiometric tests determine a subject's hearing levels with the help of an audiometer (*fig. 1*), but may also measure the ability to discriminate between different sound intensities, recognize pitch, or distinguished speech from background noise. Acoustic reflex and oto-acoustic emissions may also be measured using a middle ear analyzer (*fig. 2*). Students can perform tests on: tympanometry; reflexes using four different tones or three types of noise; ipsi and contralateral reflex decay tests; Eustachian Tube Function tests for intact and perforated eardrums.

Results of the audiometric tests are used to diagnose hearing loss or diseases of the ear, and often make use of an audiogram. Students learn how to interpret an audiogram.

In particular, the conditions for teaching are ideal for practical evaluation of the ear disorder.



Figure 1: Audiometer MA 33



Figure 2: Middle ear analyzer MI 44

The project is in accordance with laboratory work and course content. The goal of the project is to produce a computer model that can be used to simulate the ear function. The project subjects are established taking into account the following issues:

- middle ear function is important for sound transmission to the cochlea;
- modeling of the middle ear is important in order to build middle ear prostheses;
- aim of any prosthesis is to rehabilitate the damaged organ in order to improve its natural function;
- based on a better understanding of the middle ear's sound transmission, prostheses' design could be optimized to produce transmission characteristics that are seen in the normal human ear;
- partial ossicular reconstruction prostheses (PORP) are frequently used in practice to restore ossicular continuity when the incus is eroded or missing;
- total ossicular reconstruction prostheses (TORP) are used when the arch of stapes are absent or the malleus is missing or eroded.

4. CONCLUSIONS

The course *Acoustics and hearing prostheses* offers to the students basic knowledge on the fundamental concepts of acoustics, methods for investigating the auditory apparatus, equipment use, hearing aids and cochlear implants. All the achieved skills are important for specialists in Biomedical Engineering.

5. REFERENCES

- [1] <http://maico-diagnostics.com>
- [2] N. Enescu et. al., *Acustică tehnică*, Editura Tehnică, București, 1998.
- [3] M. Poenaru, *Agresiunea sonoră și surditatea de percepție*. Editura Mirton, Timișoara, 1999.
- [4] <http://www.salford.ac.uk/>
- [5] http://www.fh-frankfurt.de/en/the_university.html
- [6] <http://www.port.ac.uk/>



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 616-7:004.3

Stručni rad

FABRICATION OF MEDICAL DEVICES

Stoia Dan Ioan¹

Summary: *The paper presents the extended content of the curriculum for the course named Fabrication of the medical devices, and the benefits of achieving this course in enlargement of the student's employment perspective. The course is provided in 5th semester in the Curriculum of Medical Engineering specialization, in Politehnica University of Timisoara, Romania.*

Key words: *Medical device, manufacturing, advanced technology, CNC programming.*

PROIZVODNJA MEDICINSKIH UREĐAJA

Rezime: *U radu je predstavljen prošireni sadržaj nastavnog programa za predmet Proizvodnja medicinskih uređaja, i prednosti uvođenja ovog programa zbog kreiranja brojnijih perspektiva studenata za zaposlenje. Postojanje ovog predmeta je omogućeno u petom semestru prema nastavnom planu specijalističkih studija Medicinskog Inženjerstva, na Politehničkom Univerzitetu u Temišvaru u Rumuniji.*

Ključne reči: *medicinski uređaji, proizvodnja, razvijena tehnologija, CNC programiranje*

1. INTRODUCTION

The actual dynamics of the society imposes forming of highly adaptable personnel. The adaptability of a mechanical engineer in the working field comes under both his skills and abilities achieved during studies, trainings and self experience. Due to the constant technological developments and the changing in perspective of object manufacturing, a course achieved in the Bachelor Programme will be not enough. Continuous trainings are mandatory for maintaining the top level qualification together with the possibility to adapt in the working field.

The presented course is offered to the students on the 5th semester of the Bachelor Programme on Medical Engineering Specialization. This study programme is active in Mechanical Engineering Faculty of the POLITEHNICA University of Timisoara.

In order to elaborate the syllabus of the course, recent technical bibliography has been studied, together with the European standards regarding the development of the student's skills and abilities. The literature refers to machine architecture, CNC programming, classical and advanced technologies [1], [2], [3].

¹ Asist.dr.eng. Stoia Dan Ioan, Politehnica Univ. of Timisoara, Romania email: ionut@cmpicsu.upt.ro

2. COURSE INFORMATION

The presented discipline has 2 hours per week for lectures and other 2 hours per week for laboratory. At the end of the teaching period is provided an exam, having assigned 4 ECTS Credits. The student's evaluation is made upon a written paper work, the final mark being calculated in relation with the laboratory activity, in percentage of 50 %.

In order to understand the contents of this course, there are necessary the following prerequisites:

- Knowledge about 3D and 2D CAD design;
- Computer skills and abilities in technical field;
- Knowledge about measuring techniques;
- Knowledge in Biomaterial Science;
- Basics knowledge in Classical Mechanics;
- Basics knowledge regarding the functional anatomy of the human skeleton;
- Tolerances, dimensions and shape deviations.

In order to assure an international compatibility, the discipline syllabus was established taking into account syllabi of some similar courses taught in other universities, such as: California University of Pennsylvania [4], University of Virginia [5], and Technical University of Munich [6].

The lectures are taught using modern techniques such as video projector and internet. The students receive the course support both in electronic format and print material. In addition, they can study the recommended bibliography available in university library.

3. COURSE DESCRIPTION AND OBJECTIVES

The course has two main purposes: to transmit basic knowledge about fabrication, mandatory knowledge for any mechanical engineer, and to develop advanced abilities for students in the fabrication of medical devices field. At the end of the course the students have to achieve the following technological abilities:

- Knowledge of main fabrication technologies;
- Writing of NC programs;
- Understanding the architecture of the machine tools used in different applications;
- Providing optimal technological solutions for fabrication of the medical devices.

The specific abilities of the students will be:

- CAM design of prosthetic mechanical elements;
- Dental, maxillofacial and orthopedic implants fabrication.

The content of the course can be divided in two parts, accordingly with its two purposes. The first part of the course transmits basic information about the main categories of technology. This has the reason to develop basic technological skills of the students. With the first part of the course in background, the second part approaches specific issues in medical device manufacturing. This part focuses on development the abilities of the students. The main chapters of the course are:

- Basic machining technologies: lathing, milling, drilling and boring, grinding, broaching;
- Basic forming technologies: die casting, extrusion, forging, cold rolling, bending;

- ❑ Advanced technologies: Laser cutting and welding, wire and solid electro-erosion, rapid prototyping;
- ❑ Machine tools architecture. Coordinate systems, axes and origins;
- ❑ G code programming I and II;
- ❑ Specific technologies for Medical device fabrication: process, machine, tools, adaptations and manufacturing strategies.

The main topics and schedule of the chapters are presented in *Fig. 1*.

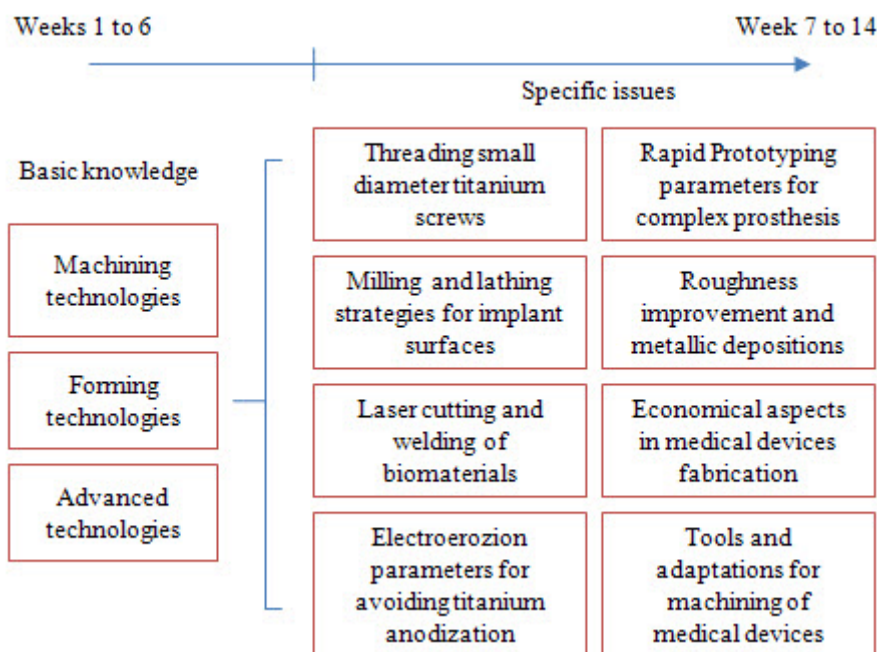


Figure 1: Main topics involved in the chapters

The applications mainly follow the course's chapters and are also divided in two parts. The first part corresponds to CAM modeling, writing of a NC program and validation of the program in simulation environments. The experimental part of the applications consists of identification of the machines architecture, machine operation and fabrication itself. The application issues are:

- ❑ NC programming;
- ❑ CNC machines architecture;
- ❑ Lathing machine operation;
- ❑ Milling machine operation;
- ❑ Wire electro-erosion operation;
- ❑ Plastic powder rapid prototyping;
- ❑ Metallic powder rapid prototyping.

The schedule of the applications is presented in *Fig.2*.

4. EMPLOYMENT IMPACT

By submitting, taking part at the theoretical and practical activities and passing the examinations of this course, the students will develop their skills and abilities in manufacturing field. This represents a great achievement for an engineer, increasing its chances of employment in the working field. The activities that can be performed by an engineer having passed this course are:

- ❑ Production activities:
 - CAM design of medical devices;
 - NC code programming;
 - CNC machine operation and maintenance;
 - Technological solutions for optimal manufacturing conditions;
 - Supervision of the manufacturing processes.
- ❑ Research activities:
 - New technologies in fabrication of medical devices;
 - Optimal manufacturing solutions for biomaterials;
 - Surface technology.

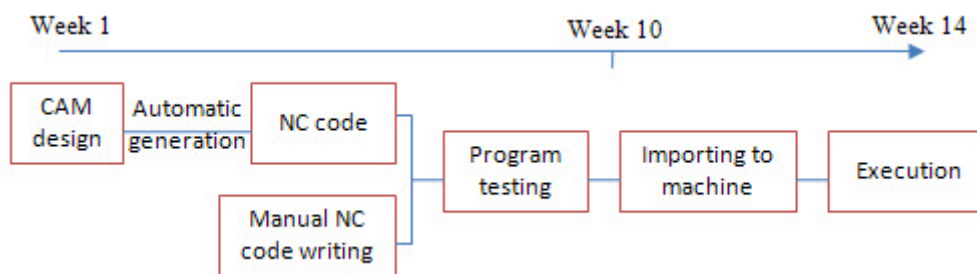


Figure 2: Schedule of the application topics

5. CONCLUSIONS

The paper presents an extended syllabus of the discipline Fabrication of Medical Devices, underlining the importance of attending this course during the Bachelor Programme on Medical Engineering Specialization. The skills and abilities achieved by the students during this course will play an important role in finding and adapting to a working place in industry, research or education. It has to be mentioned that for keeping up with newest technological developments, follow up trainings have to be encouraged.

6. REFERENCES

- [1] Benhabib, B., Manufacturing-Design, Production, Automation and integration. 2003, New York: Marcel Dekker Inc.
- [2] Evans, K., Programming of CNC Machines. 2007: Industrial Press
- [3] Cooper, K.G., Rapid Prototyping Technology: Selection and Application. 2001: Marcel Dekker Inc.
- [4] <http://workforce.cup.edu/nowak/ted426/TED%20426%20-%20Syllabus.doc>
- [5] http://www.arch.virginia.edu/arch549/Arch549_Syllabus.pdf
- [6] <http://portal.mytum.de/studium/>



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 62:577.3

Stručni rad

PRIMENA HHSIM U NASTAVI BIOFIZIKE - MODELIRANJE AKTIVACIJE NERVENOG IMPULSA

Zoran Vosika¹, Miroslava Ristić²

Rezime: U novom EU sistemu klasifikacije naučnih disciplina biofizika se definiše kao moderna biomedicinska nauka (Official Journal of the European Communities, L189.V.34, 1991.). Treba naglasiti da se u klasifikaciji Unije biofizičkih društava, biofizičke tehnike tretiraju kao posebno područje, čime biofizička instrumentacija posebno doprinosi biomedicinskim istraživanjima i u samoj kliničkoj praksi. Živi organizmi se u okviru biofizike razmatraju kao biološko-fizičko-hemijsko-kibernetički sistemi. U tom smislu, predmet posebnog interesa poslednjih dvadeset godina su ćelijski procesi. U radu se razmatra upotreba besplatnog softvera-grafičkog simulatora HHsim aktivacije nervnog impulsa na neuronu zasnovanog na Hodkin-Huxley-vom modelu u fakultetskoj nastavi.

Ključne reči: Biomedicinsko inženjerstvo, biofizika, modelovanje, HHsim, student .

APPLICATION OF HHSIM IN TEACHING BIOPHYSICS - MODELING ACTIVATION OF NERVE IMPULSES

Summary: The new EU system of classification of scientific disciplines and biophysics is defined as a modern biomedical science (Official Journal of the European Communities, L189.V.34, 1991.). It should be noted that within the Union biophysical classification societies, biophysical techniques are treated as a separate area, which contributes to the biophysical instrumentation especially biomedical research and clinical practice itself. Living organisms in the biophysics are considered as biological and physical-chemical-cybernetic systems. In this sense, the subject of special interesting the last twenty years are cellular processes. The paper discusses the use of free software-graphical simulators HHsim activation of nerve impulses in the neurons based on Hodkin-Huxley model in the faculty teaching.

Key words: Biomedical engineering, biophysics, modeling, HHsim, student.

¹ Mr Zoran Vosika, Mašinski fakultet Univerziteta u Beogradu, Kraljice Marije 16, Beograd , E-mail: zvosika@mas.bg.ac.rs

² Dr Miroslava Ristić, Učiteljski fakultet Univerziteta u Beogradu, Kraljice Natalije 43, Beograd, E-mail: miroslava.ristic@uf.bg.ac.rs

1. UVOD

Računarski podržana nastava i učenje u početku je bila izuzetno složen i skup poduhvat. Stalnim razvojem informaciono-komunikacionih tehnologija, padom cena na tržištu hardvera i softvera, kao i nizom različitih projekata za razvoj i primenu novih tehnologija, ona postaje standard. Značajki projektovana od strane stručnjaka različitih profila, sa relevantnim sadržajima i kompetentnim nastavnim kadrom računarski podržana nastava i učenje veoma efikasno doprinosi postizanju nastavnih ciljeva.

Navešćemo samo neke od prednosti računarski podržane nastave i učenja: raznolikost, zanimljivost, savremenost, motivisanost, komunikativnost, preglednost, vraćanje i ponavljanje do potpunog razumevanja kao i bolje pamćenje sadržaja.

U svetu postoji nekoliko prihvaćenih metoda za poučavanje pomoću računara. To su: 1) poučavanje pomoću računara; 2) računarski podržano učenje; 3) obuka zasnovana na računaru i 4) inteligentni tutorski sistemi. (Mandić D., 2003)

Poučavanje pomoću računara (eng. Computer-Aided Instruction - CAI) - U ovoj metodi računari služe za prezentovanje informacija - učenje se svodi na davanje informacija studentima koji oni pasivno usvajaju, a usvojeno se proverava šablonizovanim testovima. Studenti najčešće nekritički prihvataju sve što im se preko programa nudi bez mogućnosti da sami odluče šta žele istraživati i da onda upotrebe računar. Poučavanje pomoću računara je metod koji je dobar za testiranje sposobnosti i znanja ali ne i za samostalno istraživanje. Pionir u poučavanju putem računara je PLATO (eng. Programmed Logic for Automated Teaching Operations) koga su razvili inženjeri i fizičari u laboratoriji CERL (eng. Computer-based Education Research Laboratory) na Univerzitetu Illinois.

Računarski podržano učenje (eng. Computer-Aided Learning - CAL) - Računarski podržano učenje (CAL) pogodno je za ostvarivanje interakcije između korisnika i računara, a nastavu i obuku čini očiglednijom, dinamičnijom i interesantnijom. Kod učenja pomoću računara centralno mesto zauzima interakcija u kojoj učenik sam odlučuje o daljem toku traženja informacija i uči rešavanjem problemskih situacija ili kroz igru. Računarski podržano učenje koristi se relativno dugo u obrazovanju. Razvojem personalnih računara doživljava ekspanziju. Multimedijalni računari omogućavaju integraciju slike, teksta, zvuka u filma u jedinstveni sistem i tako pružaju odličnu tehničku prezentaciju najraznovrsnijih informacija čime isključuju upotrebu klasičnih nastavnih sredstava (dijaprojektor, grafoskop, epidioskop). Učenje pomoću računara svakom korisniku omogućava da napreduje u skladu sa postojećim predznanjima, sposobnostima i interesovanjima. Lak pristup velikom broju podataka pruža mogućnost korisnicima da postanu nezavisni i preuzmu kontrolu nad svojim učenjem. Računar svima daje iste šanse, razvija kod korisnika samoinicijativu i stvara mogućnost individualnog napretka.

Obuka zasnovana na računaru (eng. Computer-Based Training – CBT) - Obuka zasnovana na računaru može se realizovati u dva osnovna oblika: računarski asistirano predavanje i računarski upravljano predavanje. Obuka zasnovana na računaru je korisna za organizacije koje žele da obezbede samostalno vođenu obuku.

Inteligentni tutorski sistemi (eng. Intelligent Tutoring Systems - ITS) - Inteligentni tutorski sistemi (ITS) koriste tehnike veštačke inteligencije za modeliranje sadržaja za učenje. Pod terminom "inteligentni" – podrazumeva se sposobnost sistema da poseduje znanje o tome

šta poučavati, koga poučavati i kako poučavati. Jedan od najvažnijih ciljeva ITS-a je individualizacija nastave i obuke, koju postiže preko adaptacije sistema.

Softverski sistemi mogu biti različiti počev od autorskih sistema, preko coursewera pa do inteligentnih tutorskih sistema.

2. OBRAZOVNI RAČUNARSKI SOFTVER TIPRA SIMULACIJE

Računarski softver je vrlo složen produkt timskog rada kreiran za određene funkcije u različitim procesima kao što su nastavni ili strateški. Softver kako navodi Nadrljanski Đ. (2000) predstavlja složeni, intelektualni, informatički, estetski, funkcionalni i tehnički proizvod koji se mora vrednovati kao složena celina.

Iskustva zemalja koja imaju razvijenu industriju obrazovnog softvera ukazuju da je potrebno da se obrazovni računarski softver primenjuje i razvija u skladu sa zahtevima posebne metodike nastave i učenja podržane računarom. Od suštinske važnosti je kvalitet obrazovnog softvera. Kvalitetan softver stvara mogućnost studentima da napreduju tempom koji odgovara njihovim psihološkim i perceptivnim sposobnostima, kao i predznanjima iz određene oblasti.

Kvalitet obrazovnog softvera je od ključnog značaja. Iz tog razloga u postupku određivanja kvaliteta softvera koriste se različiti instrumenti za vrednovanje. U svetu su razvijeni dokumenti, instrumenti i vodiči za vrednovanje. Tipičan primer recenzentskog instrumenta je ček lista, koja obavežno sadrži i uputstvo za popunjavanje, odnosno šifarnik ili katalog za određene oznake koje se koriste u njima. Ček lista može biti prespektivna (sadrži upite u vidu kratkog teksta) i funkcionalna (razrađeni kompleks pitanja).

Opšti utisak ili sud o softveru se izvodi na kraju, kada se predhodno procene njegove parcijalne komponente. Opšti sud koji se može dati prikazan je npr. odličan (++), dobar (+), zadovoljavajuću (o), nepreporučljiv (-), nedovoljan (-).

Napomene u ček listama se obično odnose na: opšti utisak, norme, zajedničke impresije i vrstu ili klasifikaciju softvera.

U literaturi se navodi veliki broj klasifikacija obrazovnog računarskog softvera na osnovu različitih kriterijuma kao što su: pedagoško-psiholoških kriterijumi (funkcije u nastavnom procesu), kibernetički kriterijumi (samostalnost u upravljanju), informatičko-računarski kriterijumi (načini upotrebe računara) i didaktičko-metodički kriterijumi (metode učenja i poučavanja). U svim poznatim klasifikacijama obrazovnog računarskog softvera, bez obzira na izabrani kriterijum, značajno mesto zauzimaju softveri tipa simulacije.

Ova vrsta obrazovnog računarskog softvera omogućuje modelovanje realnog sveta ili nekih realnih stanja, da bi se mogli jednostavnije proučavati. Korisnik programa, u našem slučaju student, može da proverava hipoteze, menjajući varijable modela, i da posmatra efekte tih promena. Naravno, u ovoj kategoriji obrazovnog računarskog softvera treba uočiti razliku između simulacije kod koje student treba da sam odredi model, i simulacije kod kojih student radi sa zadatim modelom.

Programi simulacije su naročito razvijeni u oblasti prirodnih nauka (fizika, matematika, hemija, biologija i dr.) ali se koriste i u društvenim naukama.

Na inostranom softverskom tržištu uočen je porast obrazovnih programa koji mogu biti

komercijalni ili besplatni. Za potrebe nastave izbornog predmeta Biofizika koristili smo besplatni obrazovni softver tipa simulacije HHsim.

3. OSNOVE HODKIN-HUXLEY-OVOG MODELA

U okviru izbornog nastavnog predmeta Biofizika nastavna tema Biofizika nervnog sistema, Hodkin-Huxley-jev model se obrađuje teoretski, eksperimentalno, putem softvera u okruženju Matlaba i pomoću obrazovnog softvera tipa simulacije HHsim.

U ovom delu rada daćemo kratak osvrt na teorijske osnove Hodkin-Huxley-jevog modela akcionog potencijala neurona. On je prvi model kojim se opisuje prostiranje električnog impulsa duž neurona. Autori su za pomenuti model dobili Nobelovu nagradu 1963. godine.

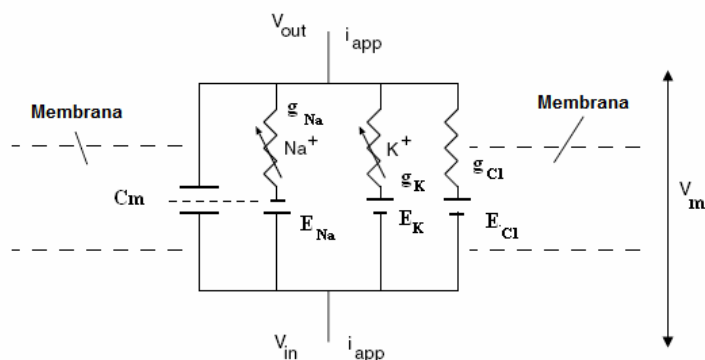
Membranski potencijal nervne ćelije-neurona je rezultanta viška negativnog naelektrisanja na jednoj strani ćelijske membrane i viška pozitivnog naelektrisanja na drugoj strani. Ćelije u mirovanju imaju višak negativnog naelektrisanja unutar i višak pozitivnog sa spoljašnje strane ćelije. Rezultujući električni potencijal naziva se membranski potencijal mirovanja (V_m). Membranski potencijal može biti meren stavljanjem jedne tanke elektrode unutar ćelije i druge izvan ćelije. Pošto unutrašnjost ćelije ima višak negativnog naelektrisanja, kaže se da ćelija ima negativan potencijal mirovanja (- 60 mV za džinovski akson lignja). Apsolutna vrednost potencijala mirovanja varira u zavisnosti od vrste ćelije, ali obično iznosi od - 70 mV do - 90 mV. Na prvi pogled je jasno da je ovakva separacija jona sa obe strane mebrane termodinamički nepovoljna i da bi momentalno došlo do izjednačavanja koncentracija u oba dela – unutrašnjosti i spoljašnjosti da ćelija ne poseduje dva ključna mehanizma: 1) Selektivnost za prolazak jona kroz membranu; 2) Mehanizam aktivnog transporta jona kroz membranu. Membrana je diferencijalno permeabilna, što znači da neke jone propušta, kao što je jon kalijuma, a neke ne, kao što su organski anjoni (negativni joni), dok slabije propušta jone natrijuma i hlora. Drugi mehanizam baziran na aktivnom transportu, neprekidno održava koncentraciju kalijuma u citoplazmi visokom, a koncentraciju natrijuma niskom i time je obezbeđen kontinuirani koncentracioni gradijent (radi se o jonskoj pumpi natrijumkalijum – ATP aza, koja uz utrošak energije za svaka tri jona natrijuma koja izbacila iz ćelije unose dva jona kalijuma).

Nervne ćelije pokazuju specijalnu osobinu koja se zove električna ekscitabilnost. Određeni tip stimulusa dovodi do sekvence brzih promena u membranskom potencijalu poznata kao **akcioni potencijal**. U vremenu manjem od milisekunde, membranski potencijal pada dramatično od potencijala mirovanja nakon stimulusa do + 40 mV – unutrašnjost membrane postaje pozitivna za kratak period. Potencijal tada pada nešto sporije dostižući vrednost oko - 75 mV, tj dolazi do hiperpolarizacije, pre nego što se potencijal stabilizuje dostižući ponovo vrednost potencijala mirovanja. Kada se jednom inicira, akcioni potencijal putuje duž aksona-vlakna neurona. Pošto je akson obavijen slojem izolatora (membrane oligodendrocita ili Schwann-ovih ćelija), akcioni potencijal može da putuje bez značajnih gubitaka. Da bi se osiguralo da se signal ne izgubi, postoje ogoljeni delovi membrane aksona na pravilnim prostornim razmacima (Ranvier-ova suženja) na kojima se signal obnavlja.

Hodgkin – Huxley-jev model akcionog potencijala (AP) se bazira na merenjima jonskih struja kroz aksonsku membranu primenom tehnike nazvane "metod nametnute voltaže" ("voltage clamp"). Navedeni autori su ustanovili da je AP rezultat provodljivosti membrane za jone Na^+ i Ka^+ i da ta provodljivost specifično zavisi od membranskog potencijala V_m i

vremena t . Iz ovog metoda je proizašao metod nametnute voltaže na deliću membrane ("patch clamp"), kojim se registruju jonske struje pojedinačnih jonskih kanala. Pored AP, za male stimulse, membrana se ponaša kao sistem, pasivni element sastavljen od paralelne veze kondenzatora i otpora koji vremenski relaksira do V_m . Postoji minimalna ekscitacija napona posle koje dolazi do pojave akcionog potencijala, tzv threshold.

Na slici 1. prikazan je električni model ćelijske membrane. U ravnotežnom stanju, provodnosti g_{Na} (natrijuma), g_K (kalijuma), g_{Cl} (hlora) su mnogo manje nego pri depolarizaciji (ove provodnosti opisuju kretanje jona kroz membranu). E_{Na} (natrijuma), E_K (kalijuma), E_{Cl} su elektromotorne sile redom za natrijumove, kalijumove i ostale anjone, V_{in} i V_{out} su potencijali sa unutrašnje i spoljne strane membrane, i_{app} je jačina struje koja prolazi kroz sistem. C_m je električni kapacitet membrane. Sam model je postuliran na osnovu eksperimentalnih podataka. Pri tome, u eksperimentima, Hodgkin i Huxley koristili su blokatore-inhibitore Na^+ i K^+ jonskih kanala.



Slika 1: Hodgkin – Huxley-ev električni model membrane ćelije

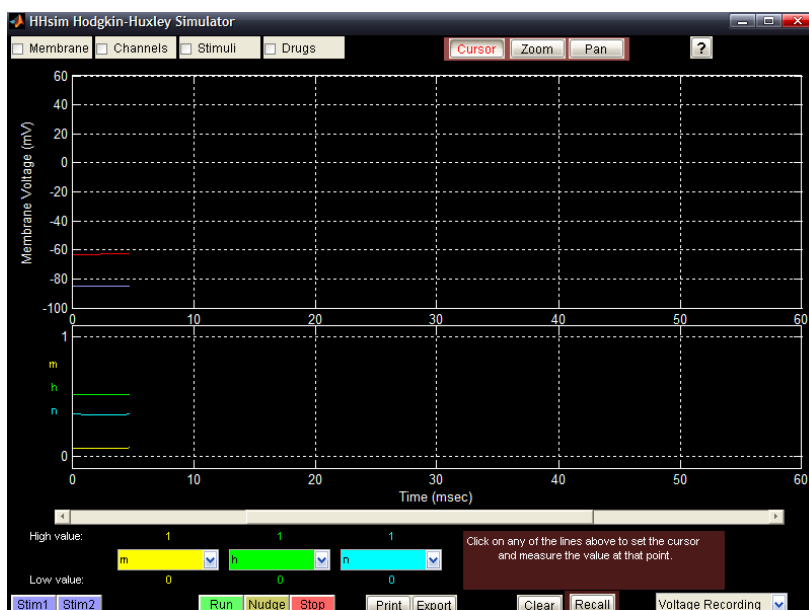
Navedene provodnosti jona natrijuma i kalijuma su funkcije parametara m , n i h (m je aktivaciona promenljiva natrijuma, h je inaktivaciona promenljiva natrijuma, n je aktivaciona promenljiva kalijuma). Prvi parametar m opisuje otvaranje natrijumovih kanala, h opisuje zatvaranje natrijumovih kanala, a n opisuje otvaranje kalijumovih kanala u toku stvaranja akcionog potencijala. m , n se mogu tumačiti kao verovatnoća otvaranja odgovarajućih kanala, h se može tumačiti kao verovatnoća zatvaranja natrijumovih kanala. Time, Hodgkin – Huxley-ev model opisuje *strukturu i funkciju ćelijske membrane*.

4. PRIKAZ OBRAZOVNOG SOFTVERA TIPRA SIMULACIJE HHSIM

Obrazovni softver HHsim se preuzima sa sajta koji je dat u literaturi [5]. Zatim ga je potrebno raspakovati i instalirati u odgovarajući folder. Tom prilikom instalira se Matlabovo grafičko okruženje. HHsim se pokreće u istom folderu u kojem je raspakovan, pokretanjem fajla hhsim.exe i dobija se ekranski prikaz korisničkog interfejsa HHsim koji je prikazan na slici.2.

Pritiskom na aktivne dugmiće *Stim1* ili *Stim2* (dve vrste stimulusa) dobijaju se simulacije akcionog potencijala, m , n i h parametara u zavisnosti od vremena. Set dugmadi sa

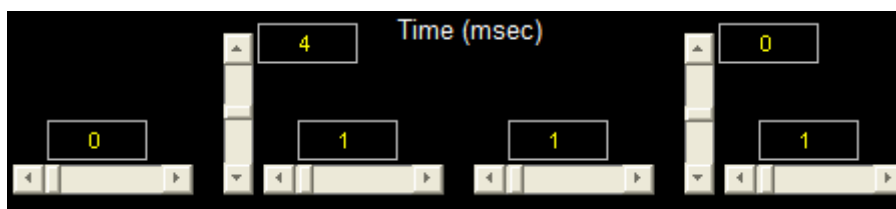
naredbama *Run*, *Nudge* i *Stop*, definišu trajanje procesa, dugme *Clear* vraća u početno stanje, dok padajući meni *Voltage Recording* opisuje, redom, akcioni potencijal i, za *Voltage clamp*, strujno ponašanje ćelijske membrane. Padajući meniji *m*, *n* i *h* omogućavaju, da se pored navedenih parametara, u vremenu prate i druge fizičke veličine. U gornjem levom uglu su, redom, polja *Membrane*, *Channels*, *Stimuli*, i *Drugs*. Klikom na prvo polje otvara se prozor u kojem se mogu podesiti koncentracije jona unutar i van ćelije *Cin* i *Cout*, promeniti temperatura membrane i njen kapacitet.



Slika 2: Ekranski prikaz obrazovnog softvera HHsim (Start Ekran)

Polje *Channels* poseduje mogućnost biranja osobina jonskih kanala. Klikom na *Stimuli* opisuje se amplituda i vreme trajanja pravouganog inicijalnog strujnog stimulusa. Polje *Drugs* opisuje dejstvo inhibitora -kiselina na proces uspostavljanja AP. U daljem tekstu razmotriće se nekoliko primera korišćenja HHsim-a.

Pojava thresholda karakteriše razliku između živog i neživog neurona. Mrtav neuron se ponaša kao pasivan element. Threshold se prati ako se klikne polje *Stimuli* i menja amplituda struje (slika. 3). On je jedna važna karakteristika neurona.



Slika 3: Ekranski prikaz prozora Stimuli

Moguće je generisati i dva impulsa različite amplitude i trajanja, razdvojene odgovarajućim

vremenskim intervalom. Tako se eksperimentisanjem može dobiti najmanji period između dva AP, odnosno, vreme oporavljanja. Ovo vreme je karakteristika neurona.

Klikom na *Channels*→*Details*(prvi) dobije se panel za odgovarajuće jone. Po programskom defaultu, osnovni prikaz sadrži jone Na^+ čija se amplituda provodljivosti g_{max} može menjati. Pored toga, postoje m i h povezani sa Hodgkin – Huxley-evim parametrima *alpha* i *beta*. Svi oni imaju više tipova fitovanih zavisnosti *threshold*, *magnitude* i *slope* (nagib) i nametnutog napona V . Pored toga, može se birati oblik proizvoda stepenih zavisnosti za g_{Na} . Drugi *Details* opisuje parametar n , a treći je kanal definisan korisnikom – *User Channel*. Primećuje se da u prozoru *Channels* postoje pasivni i aktivni provodnosti. Gašenje samo kalijumovih (odnosno, njihovih jona) aktivnih kanala vrši se pomoću klika na naredbu *Delayed Rectifier*, a gašenje samo natrijumovih aktivnih kanala pomoću naredbe *Fast Sodium*. Posle gašenja samo prvih kanala pojavljuje se novo ravnotežno stanje. Posle gašenja samo drugih, ako je amplituda 100 nA i vreme trajanja 5 ms, AP se ne vraća odmah na prethodni ravnotežni položaj, već postoji i jedan, prelazni. Mogu se gasiti i pasivni kanali.

5. ZAKLJUČAK

Prikazani softver tipa simulacije HHsim je jednostavan i lak za upotrebu i ima dobar korisnički interfejs. Studenti ovim računarskim softverom mogu da ovladaju za 45 minuta. Na osnovu ček liste kojom se vrednuje obrazovni softver ovaj softver smo ocenili kao dobar (na skali: odličan, dobar, zadovoljavajuću, nepreporučljiv, nedovoljan).

Efekti primene HHsim u nastavi Biofizike su: individualizaciju učenja i napredovanje studenata u zavisnosti od njihovih predznanja i interesovanja; vizuelni prijem informacija; neograničeno ponavljanje datih sadržaja; organizaciju kooperativnog-interaktivnog učenja; upravljanje procesom učenja; lakši pristup u odnosu na tradicionalnu nastavu kada je ovaj model studentima često nerazumljiv; mogućnost lakšeg uvida u različita viđenja jednog problema; poboljšanje kvantuma i kvaliteta znanja. Suštinski doprinos upotrebe ovog softvera ogleda se u razumevanju suštine Hodkin-Huxley-evog modela, što predstavlja odličnu bazu za razumevanje koncepta neuronskih mreža. Pored toga, studenti unapređuju postojeća informatička znanja i veštine i stvaraju adaptibilnost za rad pod različitim softverskim platformama.

6. LITERATURA

- [1] Mandić D. (2003): **Didaktičko-informatičke inovacije u obrazovanju**, Mediagraf, Beograd.
- [2] Nadrljanski Đ. (2000): **Obrazovni softver – hipermedijalni sistemi**, Tehnički fakultet "Mihajlo Pupin", Zrenjanin.
- [3] Peterson J. (2009): **A Simple Sodium - Potassium Gate Model**, dostupno na: <http://www.ces.clemson.edu/~petersj/BioEng/SimpleGates/>
- [4] Ristić M. (2009): **Didaktičko-informatičke inovacije u nastavi i učenju**, u Zborniku radova Inovacije u osnovnoškolskom obrazovanju – vrednovanje, Učiteljski fakultet Beograd
- [5] Touretzky D., Albert M., Daw N., Alok L. and Bonakdarpour M. (2008): **HHsim: Graphical Hodgkin-Huxley Simulator** dostupno na: <http://www.cs.cmu.edu/~dst/HHsim/>



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 37:[621.7.06-52+004.3

Stručni rad

MOGUĆNOST PRIMENE CNC MAŠINE ZA GRAVIRANJE KAO UČILA U NASTAVI MEHATRONIKE

Ivan Spasojević¹, Marko Popović², Zvonimir Jugović³

Rezime: Mehatronika kao naučna disciplina pojavljuje se zadnjih godina i u srednjim školama. Mehatronika je sinergetski spoj više naučnih disciplina i to mašinstva, elektrotehnike i informaciono-komunikacionih tehnologija. Ovaj rad je nastao kao plod izrade diplomskog rada „**Analiza mehatroničkog sistema na primeru CNC mašine za graviranje**“ na smeru računarska tehnika, na Tehničkom fakultetu u Čačku. U radu je prezentirana jedna mogućnost primene ovog mehatroničkog sistema kao učila u nastavi.

Ključne reči: *Obrazovanje, mehatronika, nastavna sredstva.*

APPLYING CNC ENGRAVING MACHINES AS AIDS IN TEACHING MECHATRONICS

Summary: *Mechatronics as a scientific discipline in recent years appeared in high schools. Mechatronics is the synergetic combination of several scientific disciplines and mechanical engineering, electrical engineering and information and communication technologies. This work was created as a result of making dissertation "Analysis mechatronics system on the example of CNC engraving machines" at the direction of computer science, at the Technical Faculty of Čačak. The paper has presented a possibility of applying this mechatronics system as teaching aids.*

Key words: *Education, mechatronics, teaching aids.*

1. UVOD

Mehatronika, kao naučna disciplina počela je da se izučava na visokom obrazovanju. Zadnjih nekoliko godina počelo se sa ovom vrstom obrazovanja na nivou srednjih škola. Prvo su rađeni pilot programi (Tehnička škola u Trsteniku) a sada u Srbiji već ima 20 srednjih škola koje školuju obrazovni profil - tehničar mehatronike.

¹ Ivan Spasojević, student master studija smera mehatronika, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, e-mail: spasojevic.ivan82@gmail.com

² Mr Marko Popović, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: marko@tfc.kg.ac.rs

³ Prof.dr Zvonimir Jugović, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: zvonko@tfc.kg.ac.rs

Cilj stručnog obrazovanja za obrazovni profil tehničar mehatronike je osposobljavanje učenika za sledeća znanja i veštine:

- razlikovanje elemenata mehatroničkog sistema i to senzora, pretvarača, aktuatora, električnih pogona, električne opreme, elemenata za prenos snage, hidrauličke i pneumatske komponente;
- objasni princip rada mehatroničkog sistema;
- savlada dijagnostičke metode;
- razlikuje vrste merenja i merne uređaje;
- objasni digitalne sisteme, PLC i njihovo programiranje;
- održava instalacije mehatroničkog sistema;
- vrši montažu komponenti mehatroničkog sistema;
- utvrdi i otkloni greške i kvarove.

2. PRIMER MEHATRONIČKIH SISTEMA

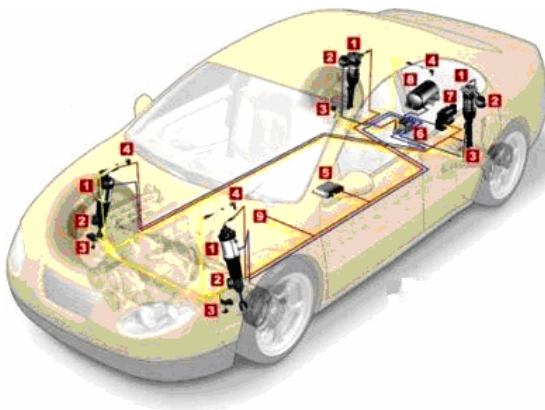
Mehatronički sistem uglavnom predstavljaju mašine novije generacije, a mehatronika je sinergetska kombinacija više inženjerskih disciplina. To je sinergetski spoj mašinstva, elektrotehnike i informaciono-komunikacionih tehnologija (računarstvo, informatika, automatika, obrada signala itd), slika 1.



Slika 1. – Discipline koje čine mehatroniku

Život savremenog čoveka je takoreći nezamisliv bez mehatroničkih sistema. To je najbolje ilustrovati sledećim primerima.

Savremeni automobil je daleko od „čisto“ mehaničkog sistema već je mehatronički sistem, jer sadrži veliki udeo elektronike i računarstva u upravljanju motorom, kočenju, ogibljenju, sistemu sigurnosti, navigaciji, itd.



1. Vazdušni amortizeri sa električnim podešavanjem
2. Dodatna zapremina vazduha, obavezan prekidač
3. Senzor visine vozila
4. Senzor ubrzanja
5. Elektronska kontrolna jedinica
6. Ventil bloka motara, uključujući senzor pritiska
7. Kompresor
8. Vazdušni pritisak u rezorvoaru
9. Veza sa elektronikom i kontrolnom tablom

Slika 2. – Automobil kao primer mehatroničkog sistema

Savremena proizvodnja zahteva brze automatizovane obradne centre i robotizovane proizvodne linije. Primer jednog takvog mehatroničkog sistema dat je na slici 3 (a) i 3 (b).



a) proizvodni centar



b) montažna linija

Slika 3. – Savremena proizvodnja kao primer mehatroničkog sistema

Mehatronika je prisutna i u medicini, što je ilustrovano primerom proteze šake kao ortopedskog pomagala što je ilustrovano na sledećem primeru.



Slika 4. – Primer mehatroničkog sistema koji je zastupljen u medicini

Mehatronika je prisutna i u domaćinstvu. Savremeni kućni tehnički uređaji i aparati sadrže veliki udeo elektronike i računarstva u upravljanju. [6]



Slika 5. – Primer mehatroničkog sistema zastupljenog u domaćinstvu

3. CNC MAŠINA ZA GRAVIRANJE KAO UČILO

Laboratorijska nastavna sredstva su učila, modeli, instrumenti i aparati koji se koriste u nastavnom procesu da bi se ostvarila očiglednost kod izučavanja pojava, procesa, fizičkih zakona i teorija, kako bi se podstakao učenik na intenzivnije učenje. Nastavna sredstva takođe podstiču razvijanje umnih i drugih sposobnosti kod učenika kako bi on lakše razumeo i brže usvojio gradivo predviđeno nastavnim programom.

Kako su mehatronički sistemi uglavnom mašine novije generacije i predstavljaju spoj mašinstva, elektrotehnike i informaciono-komunikacionih tehnologija, to je učenicima teško da usvoje određena znanja i savladaju gradivo pa je neophodno da imaju odgovarajuća laboratorijska učila.

Jedan primer mehatroničkog sistema kao učila može biti CNC mašina za graviranje, slika 6.

Posmatrani sistem se sastoji od personalnog računara i mašine za graviranje. Mašina za graviranje se sastoji iz tri celine, i to električnog dela (upravljački deo mašine), mehaničkog dela (spoj određenih mašinskih elemenata u jednu funkcionalnu celinu) i radnog (izvršnog) elementa. Ove celine spojene u jedno čine jedan mehatronički sistem.



Slika 6. – Konkretnan mehatronički sistem

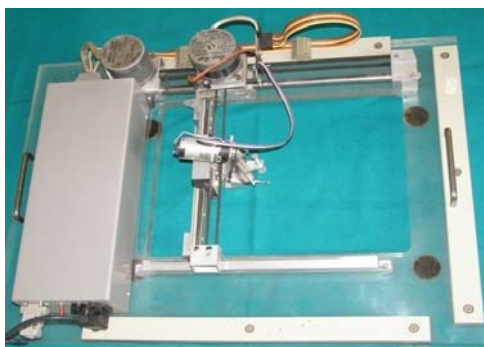
Računar koji je sastavni deo mehatroničkog sistema koristi se za poslove pripremanja crteža ili slike koje je potrebno izgravirati, prebacivanja crteža u memoriju mašine,

podešavanja mašine pre puštanja u rad, itd.

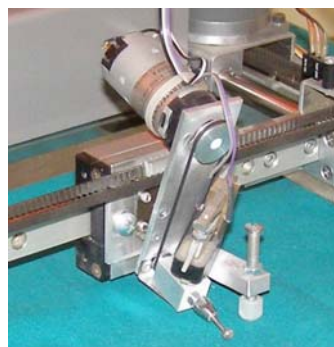
Na spoljašnjem delu električnog (upravljačkog) dela mašine za graviranje nalaze se port za serijsku komunikaciju, glavni prekidač, stakleni osigurač, dovod napajanja, signalna lampica, prekidač za nužno prekidanje rada same mašine, serijski port, dok unutrašnji deo upravljačkog dela čine transformator za snižavanje napona, jedan PIC kontroler, memorija i drajveri za upravljanje koračnim motorima i elektromagnetom.

Mehanički deo mehatroničkog sistema se sastoji od dva koračna motora (za pokretanje radnog elementa po x i po y osi), vođica po kojima se kreće glava radnog elementa, mašinskih komponentata koje su upotrebljene između koračnih motora i glave radnog elementa, slika 7 (a).

Radni element vrši glavnu funkciju ovog sklopa (mašine). On preko svog elektromagneta na koji se dovode upravljački impulsi sa upravljačkog modula, pomera radni element tako da nakon njegovog pomeranja vidimo efekat (pod efektom se podrazumeva to da je rotaciono glodalno ostavilo željeni trag na predmetu gde se vrši gravura), slika 7 (b).



(a)



(b)

Slika 7. – Mašina za graviranje, funkcionalna celina električnog i mehaničkog i radnog dela(a), i radni element (b)

U realnom svetu pojave kao što su slika, zvuk, pokret su kontinualne dok računar je diskretna mašina, i zato informacije ne može da čuva u kontinualnom obliku.

Postupak kojim se kontinualne informacije prevode u digitalni oblik, koji računar jedino može da razume, naziva se digitalizacija.

Slike se u računaru predstavljaju matricom (mrežom) kvadratića zvanih pikseli. Svaki piksel ima svoju boju. Boja piksela je predstavljena u računaru određenim brojem bitova; broj bitova za opis boje jednak je za sve piksele na slici.

Format koji softver mašine prepoznaje je PCX format. Da bi se dobio PCX format potrebno je fotografiju, ako nije dostupna u elektronskom obliku, prevesti u elektronski oblik, tako što će se izvršiti skeniranje fotografije. Zatim pomoću programskih paketa PHOTOSHOP-a i COREL-a elektronski oblik se prevodi u željeni format, što je prikazano na slici 8.



Slika 8. – Izgled fotografije za koju je potrebno izvršiti pripremu (a), i izgled pripremljene fotografije (b)

4. ZAKLJUČAK

Prikazani primer učila predstavlja tipičan mehatronički sistem jer predstavlja spoj mašinstva, elektrotehinke i računarstva.

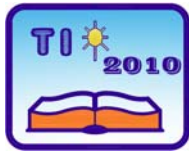
Izrada ovakvog učila je relativno jeftina, jer sve komponente koštaju oko 350-400 eura, a učenici zajedno sa svojim nastavnicima mogu da ga naprave u školskim radionicama.

Pošto se u svim školama postoje računari, realizacija ovakvog učila je lako ostvariva. Za posmatrani mehatronički sistem potrebno je nabaviti koračne motore, odgovarajuće vođice za kretanje, zupčaste kaiševe, elektronske komponente, prekidače, mikrokontroler, memoriju, izvor napajanje, pleksiglas itd.

Potrošni materijal za korišćenje učila nije skup, jer mašina ima mogućnost graviranja po staklu, ogledalu, granitu itd., a ako se dobro osmisli proizvod koji će se gravirati može da dođe i do komercijalizacije.

5. LITERATURA

- [1] I. Spasojević, Analiza mehatroničkog sistema na primeru CNC mašine za graviranje, diplomski rad, Tehnički fakultet Čačak, 2009.g
- [2] S. Minić, M. Vorkapić, Računarsko obrazovanje za inženjera mehatronike, str.137-143, TOS Konferencija Čačak, Čačak, 2008.g
- [3] D. Golubović, D. Stojanović, S. Randić, Mehatroničko obrazovanje-budućnost u obrazovanju inženjera, str.152-159, TOS Konferencija Čačak, Čačak, 2006.g
- [4] D. Golubović, M. Mijatović, O. Robajac, Mehatroničko obrazovanje u srednjoj školi, str.145-151, TOS Konferencija Čačak, Čačak, 2006.g
- [5] Z. Jugović, R. Slavković, M. Popović, Implementacija računara u nastavni proces iz predmeta mašinski elementi, str.494-500, TOS Konferencija Čačak, Čačak, 2006.g
- [6] V.S. Vasić, M.P. Lazarević, Standard Industrial Guideline for Mechatronic Product Design, FME Transactions New Series, Volume 36, Number 3, University of Belgrade, 2008.
- [7] http://www.industrija.rs/broj_19.html
- [8] <http://www.vetserbia.edu.rs/Curricula/TEHNICAR%20MEHATRONIKE/Mehatronika.pdf>
- [9] <http://www.ps-log.si/ucila.php>



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 004.431.4PLC](075.8)

Stručni rad

PRIMER FUNKCIONISANJA JEDNOG MEHATRONIČKOG SISTEMA U LABORATORIJI ZA MEHATRONIKU NA TEHNIČKOM FAKULTETU

Radimir Slavković¹, Nikola Bošković², Nedeljko Dučić³

Rezime: U ovom radu predstavljen je primer upravljanja cilindrima pomoću programabilnog logičkog kontrolera japanskog proizvođača, firme Omron. Cilj upravljanja je simulacija jedne faze reciklaže tankog limenog otpada (limenki). Korišćena oprema je sastavni deo laboratorije za mehatroniku na Tehničkom fakultetu u Čačku.

Ključne reči: mehatronički sistem, PLC, upravljanje, simulacija

AN EXAMPLE OF FUNCIONING OF A MECHATRONIC SYSTEM IN A LABORATORY FOR MECHATRONICS AT TECHNICAL FACULTY

Summary: This paper presents an example of cylinder management with the aid of a programmable logic controller, produced by a Japanese manufacturer Omron. The aim of the management is to simulate one phase of the recycling process of thin sheet metal refuse (tins). The equipment used is an integral part of the laboratory for mechatronics at Technical Faculty Čačak.

Key words: mechatronical system, PLC, management, simulation

1. UVOD

Prema standardizaciji Udruženja proizvođača električne opreme (The National Electrical Manufacturers Association -NEMA) programabilni logički kontroler je definisan kao:

“Digitalni elektronski uređaj koji koristi programabilnu memoriju za pamćenje naredbi kojima se zahteva izvođenje specifičnih funkcija, kao što su logičke funkcije, sekvenciranje, prebrojavanje, merenje vremena, izračunavanje, u cilju upravljanja različitim tipovima mašina i procesa preko digitalnih i analognih ulazno-izlaznih modula.”

¹ Prof. dr Radimir Slavković, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak,
E-mail: slavkovic@tfc.kg.ac.rs

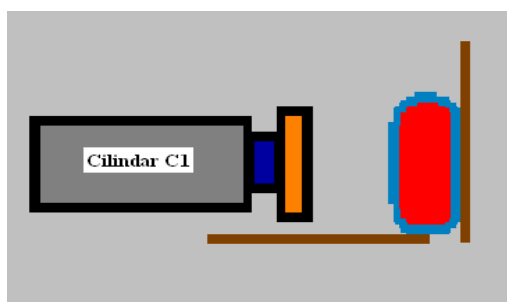
² Nikola Bošković, dipl.inž.meh., Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak,
E-mail: boskovicn82@gmail.com

³ Nedeljko Dučić, prof. teh. inf., Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak,
E-mail: nedeljko.ducic@fondmt.rs

Prvobitno, PLC je zamišljen kao specijalizovani računarski uređaj koji se može programirati tako da obavi istu funkciju kao i niz logičkih ili sekvencijalnih elemenata koji se nalaze u nekom relejnom uređaju ili automatu. Postepeno, obim i vrsta operacija koju može da obavi PLC proširena je uljučivanjem složenijih funkcija potrebnih za direktno digitalno upravljanje nekim sistemom. Nezavisno od repertoara funkcija, od samog početka projektovanja PLC-a, vodilo se računa o tome da on treba da radi u krajnje nepovoljnim klimo-tehničkim uslovima koji vladaju u industrijskom okruženju i da treba da bude dovoljno fleksibilan u smislu prilagođavanja različitim izmrmama na procesu. Otuda je PLC projektovan kao izuzetno pouzdan modularan uređaj koji se veoma lako održava i programira. Pored toga, najveći broj metoda za programiranje PLC-a zasniva se na grafičkom metodu - *lestvičasti logički dijagram* – koji je već dugi niz godina u upotrebi u industriji pri projektovanju logičkih i sekvencijalnih relejnih uređaja.

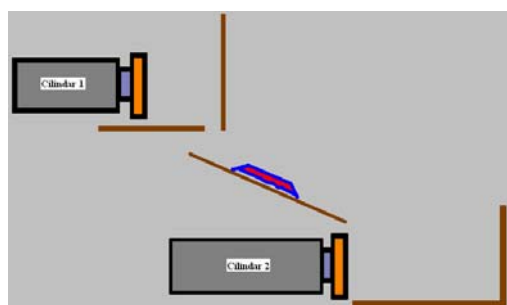
2. OPIS SISTEMA

Realizovani sistem za simulaciju jedne faze reciklaže tankog limenog otpada sadrži: dva cilindra sa dvostranim upravljanjem, dva razvodnika 5/3 koji se aktiviraju preko solenoida, pripremnu grupu, kompresor, granične prekidače i PLC kontroler Omron CPM1-A sa relejnim izlazima.



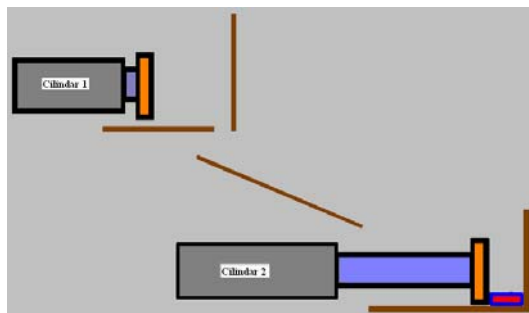
Slika 1. Cilindar sa oznakom C1

U radni prostor cilindra C1 doprema se limeni otpad za reciklažu (*slika 1*). Hod klipa C1 ograničen je položajem graničnog prekidača *g.p.C1+*. Radni hod klipa izvodi prvu fazu presovanja limenog otpada, nakon čega se vraća u početni položaj. Transport delimično presovanog otpada nastavlja se preko strme ravni, kojom se doprema u radni prostor cilindra C2 (*slika 2*).



Slika 2. Transport limenog otpada

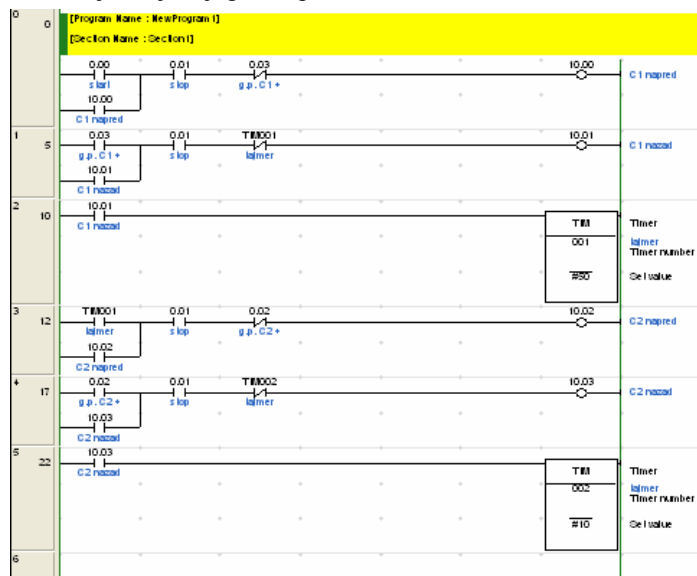
Druga faza presovanja se sastoji od izvlačenja klipa *C2* do položaja određenog graničnim prekidačem *g.p.C2+*, presovanja materijala (slika 3) i vraćanja klipa u početni položaj.



Slika 3. Druga faza presovanja limenog otpada

3. PROGRAMSKA REALIZACIJA SISTEMA

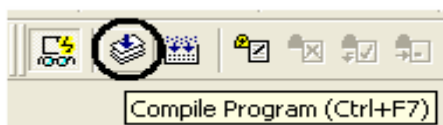
Na slici 4. prikazan je izgled *leder* dijagrama za upravljanje sistemom. Prva linija u *leder* dijagramu predstavlja izvlačenje klipa *C1* do graničnog položaja *g.p.C1+*. Operater započinje izvršavanje linija dijagrama pritiskom na taster *START*.



Slika 4. Izgled leder dijagrama

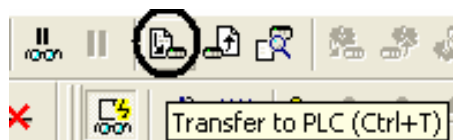
Nakon dostizanja položaja određenog graničnim prekidačem *g.p.C1+*, isključuje se dalje izvlačenje klipa *C1* i uključuje se povratni hod klipa ka početnom položaju. Istovremeno se uključuje, tj. setuje, tajmer (*TIM 01*) koji je podešen na vremenski interval od 5 sekundi, što ujedno predstavlja vreme transporta otpadnog lima između dva radna prostora. Kada istekne period od 5 sekundi aktivira se cilindar *C2* čiji se klip izvlači i vrši završno presovanje u položaju određenom graničnim prekidačem *g.p.C2+*. Nakon isteka perioda od jedne sekunde (dovoljanog za presovanje otpada) podešen tajmerom 2 (*TIM 02*) klip se

vraća u početni položaj. Proces se ponavlja za svaki novi limeni otpad. Leder dijagram se realizuje u programskom okruženju Omron CX – Programmer gde postoji bogata paleta alata za kreiranje dijagrama. Nakon kreiranja programa potrebno je iskompajlirati program (slika 5).

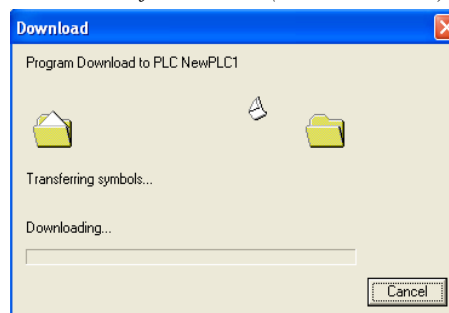


Slika 5. Ikonica za kompajliranje

Iskompajlirani program se eksportuje na PLC alatom *Transfer to PLC*, (slika 6 i slika 7).



Slika 6. Eksportovanje programa



Slika 7. Transfer podataka

4. ZAKLJUČAK

U ovom radu prikazan je jedan od načina automatizacije sistema za reciklažu limenog otpada. Reciklaža kao delatnost od izuzetne je važnosti za čoveka, zaštitu i unapređenje životne sredine, a istovremeno predstavlja i vrlo značajnu oblast privređivanja, čije pravo vreme nastupa. Reciklaža je postupak upravljanja otpadom, koji se zasniva na ponovnoj upotrebi materijala, već jednom upotrebljenih u odbačenim proizvodima, za istu ili neku drugu svrhu. Primenom programabilnog logičkog kontrolera proces reciklaže je unapređen na opisani način. PLC kontroleri su danas u širokoj primeni. Ključ uspeha PLC kontrolera ipak leži u načinu njihovog programiranja. Za programiranje PLC kontrolera koristi se jezik lestvičastih logičkih dijagrama (ili leder dijagrama - ladder diagram), koji je već dugi niz godina u upotrebi u industriji pri projektovanju logičkih i sekvencijalnih relejnih uređaja.

5. LITERATURA

- [1] Matić, N. (2007). Uvod u industrijske PLC kontrolere, *Beograd: Mikroelektronika*.
- [2] Pilipović, M. (2006). Automatizacija proizvodnih procesa, *Beograd: Mašinski fakultet*.
- [3] <http://www.automatika.rs>, © *Automatika Team*, Beograd, 2010.
- [4] <http://www.mikroe.com>, © *mikroElektronika*, 2010.
- [5] www.omron.com, © *Omron*, Japan, 2010.



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 37:004.4](075.8)

Stručni rad

NOVINE U AUTO CAD –U 2010

Snežana Radonjić¹, Jelena Baralić², Nedeljko Dučić³

Rezime: Na Tehničkom fakultetu u Čačku se od 1993. godine izučava AutoCAD u okviru predmeta Tehničko crtanje. Počelo se sa verzijom AutoCAD -10 u operativnom sistemu DOS, a onda se pojavio operativni sistem WINDOWS i verzije od AutoCAD 14 do najnovije verzije AutoCAD 2010. U ovom radu se prezentiraju novine u AutoCAD-u 2010, jer je isti doniran našem Fakultetu

Ključne reči: AutoCAD, komande, tehničko crtanje

INNOVATIONS IN AUTO CAD 2010

Summary: AutoCad has been studied within the course Technical drawing at Technical Faculty Čačak since 1993. AutoCAD-10 in DOS operating system was the first utilized version, after which WINDOWS operating system was developed along with new versions of AutoCAD, from AutoCAD 14 to the newest version AutoCAD 2010. This paper presents the innovations in AutoCAD 2010 which has been granted to our Faculty.

Key words: AutoCAD, instructions, technical drawing

1. UVOD

Program AutoCAD je najstariji program za konstruisanje softverske kompanije Autodesk, koja je vodeća CAD kompanija u svetu. Nekoliko podataka koji svedoče o veličini kompanije, gigantu u oblasti svog delovanja.

Autodesk je osnovan 1982. godine. Sa oko 87 predstavništava u 32 zemlje i preko 9 miliona legalnih korisnika, predstavlja četvrtu po veličini PC softversku kompaniju u svetu. Od deset najvećih PC softverskih kompanija na svetu samo je kompanija Microsoft starija od Autodesk. Poslednjih devet Oskara za najbolje vizuelne efekte u filmovima koriste Autodeskov Discreet® softver. Autodesk proizvodi su dostupni na 20 jezika u 106 zemalja u svetu. U svetu postoji preko 2,100 autorizovanih prodavaca (Autodesk Authorized

¹ Prof. dr Snežana Radonjić, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: snezar@tfc.kg.ac.rs

² Mr Jelena Baralić, dipl.inž.maš., Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: jbaralic@tfc.kg.ac.rs

³ Nedeljko Dučić, prof. teh. inf., Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: nedeljkod@gmail.com

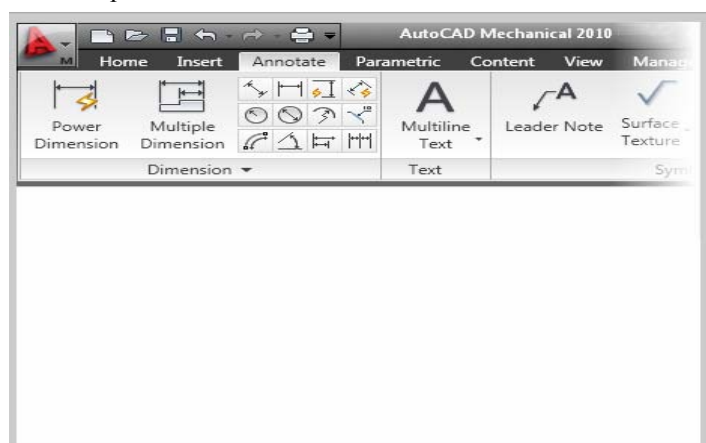
Resellers) i sistemskih centara (Autodesk Systems Centers). Jedan od autorizovanih prodavaca je i firma TeamCAD d.o.o. Takođe postoji više od 1,100 Autodesk trening centara. Jedan od autorizovanih trening centara je i firma TeamCAD d.o.o. Autodesk softver se koristi u preko 50,000 edukacionih institucija širom sveta.

Svake godine se preko 2 miliona studenata edukuje za korišćenje softvera firme Autodesk. Autodesk programi su podeljeni po sledećim oblastima:

- **Opšti CAD programi:** AutoCAD 2010, AutoCAD 2009, AutoCAD LT 2009, Raster Design 2009, Autodesk Impression, Autodesk Buzzsaw ...
- **AEC:** AutoCAD Architecture 2009, AutoCAD MEP 2009, Revit Architecture 2009, AutoCAD® Revit® Architecture Suite 2009, Revit MEP 2009, AutoCAD® Revit® MEP Suite 2009, Autodesk Navisworks, Autodesk Robot Structural Analysis Professional
- **Mašinstvo 3D:** Autodesk Inventor Professional 2009, Autodesk Inventor Simulation Suite 2009, Autodesk Inventor Routed Systems Suite 2009, Autodesk Inventor Suite 2008 ...
- **Mašinstvo 2D:** AutoCAD Mechanical 2009, AutoCAD Electrical 2009, AutoCAD P&ID 2009 ...
- **Mašinstvo PLM:** Autodesk Vault, Autodesk Productstream, Autodesk Productstream Professional, Autodesk Streamline
- **Industrijski dizajn:** Autodesk AliasStudio, Autodesk Showcase ...

2. NOVO U AUTOCAD-U 2010

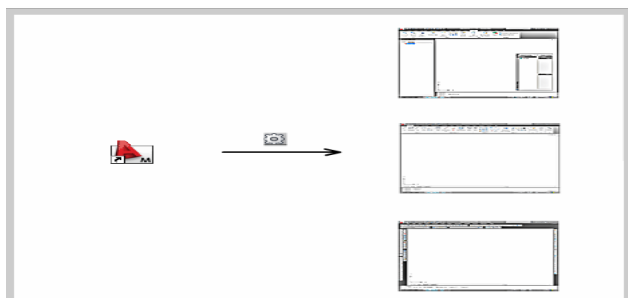
Novosti u AutoCAD-u 2010 u odnosu na prethodne verzije su brojne. One se uočavaju već pri samom pokretanju programa. Prva promena koju uočavamo je korišćenje traka (ribbons) umesto dosadašnjih paleta sa alatima. Trake se koriste za pristup komandama. Ovaj deo sa trakama se nalazi na vrhu prozora, slika 1. Trake organizuju komande po grupama u komandne panele.



Slika 1. Položaj traka u prozoru AutoCAD 2010

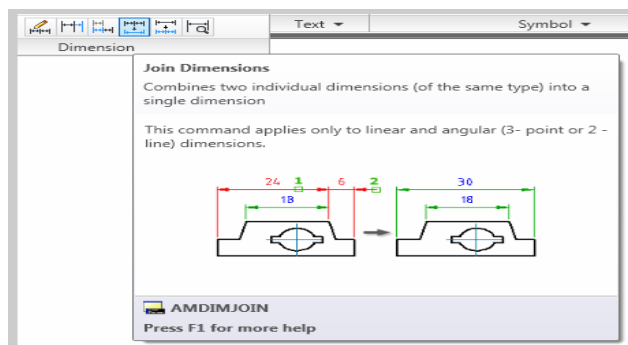
Različiti radni prostori (mašinski, strukturni i klasičan mašinski) imaju svoje specifičnosti – različite redoslede operacija i različito okruženje, slika 2. Trake, panele i komande možete da prilagodite svojim specifičnim zahtevima korišćenjem CUIx editora i ta podešavanja

sačuvati u svom radnom prostoru. Takođe, možete da izmenite osnovni radni prostor, i da u njega dodate komande koje najčešće koristite.



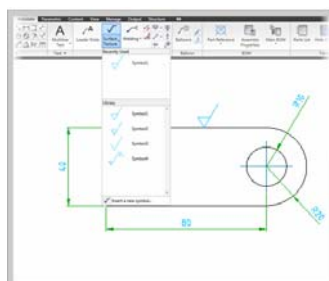
Slika 2. Različiti radni prostori

Još jedna novost su objašnjenja o komandama u trakama (tooltips). Ukoliko kursor zadržite duže iznad neke oznake za komandu, pojaviće se dodatne informacije o toj komandi. Gde god je to moguće pojavljuje se prošireni prozor koji prikazuje šta i kako ta komanda radi, slika 3. Ukoliko su potrebne dodatne informacije o komandi, pritiskom na taster F1 otvara se stranica sa pomoćnim informacijama (help), gde možete naći detaljna objašnjenja o svakoj komandi.



Slika 3. Objašnjenje komande (tooltip)

U AutoCAD-u 2010 postoji i dobro opremljena biblioteka simbola. Novost u AutoCAD-u 2010 je biblioteka simbola za zavarene spojeve i kvalitet obrađenih površina slika 4., kao i mogućnost da se ovi simboli menjaju i prilagođavaju našim zahtevima. Biblioteka simbola je lako dostupna sa trake. Simbole koje najčešće koristite, možete koristiti direktno sa trake, što je mnogo brže.

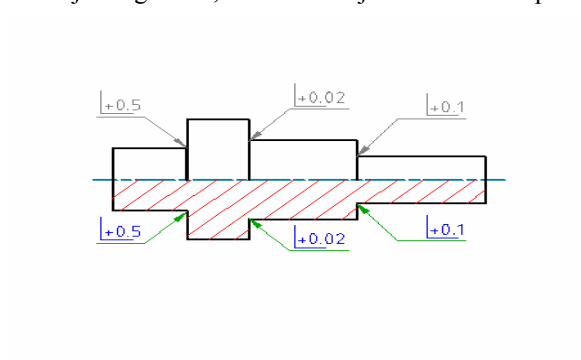


Slika 4. Biblioteka simbola

Pored ovih simbola, postoje i simboli za obeležavanje konusa i nagiba. Korišćenje ovih simbola omogućava i automatsko izračunavanje nagiba linije koja je selektovana. Takođe se vrši i automatsko prepoznavanje da li je objekat kosa ravan pod nekim nagibom ili je konus. Izračunata vrednost može biti izražena u procentima ili kao racionalan broj, prema našem zahtevu. Ukoliko postoje posebni zahtevi kao kod Morze konusa, izračunata vrednost može biti izmenjena i umesto nje unet željeni tekst.

U AutoCAD-u 2010 postoji i proširena biblioteka simbola za obeležavanje geometrijske tačnosti delova, kao i simbola koji se veoma često koriste, a nisu u standardnim simbolima, kao što su neka grčka slova, osnaka za prečnik i sl. Njih sada možete lako ubaciti u crtež. Dovoljan je da izaberete komandu Insert Symbol i da zatim izaberete simbol koji je potreban.

Još jedna zanimljivost kod simbola je njihovo preslikavanje u ogledalu (Symbol Mirroring). Naime, kada sa nekim simbolom obeležavamo simetričan komad, korišćenjem ove komande inteligentno rešavamo ovaj problem, slika 5. simboli koje želimo da preslikamo se preslikavaju u ogledalu, ali tekst ostaje u normalnom položaju.

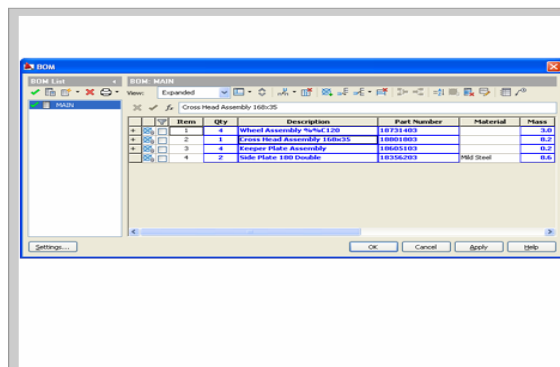


Slika 5. Primena komande Symbol Mirroring

3. UNAPREĐENJA U AUTOCAD-U 2010 U ODNOSU NA PREDHODNE VERZIJE

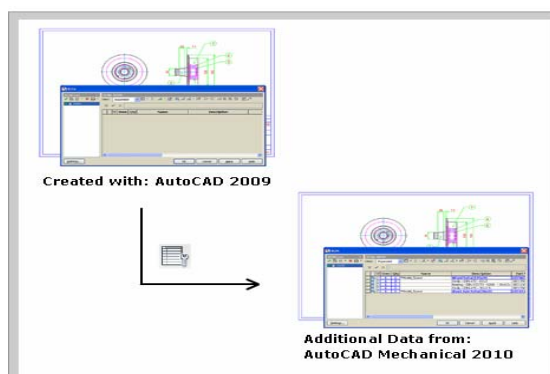
Pored ovih novosti koje se na prvi pogled uočavaju, postoje i neka generalna unapređenja koja se tek kasnije uočavaju. Velike promene su izvršene u radu sa sklopnim crtežima. U tom smislu je kreiran BOM koji je dosta unapređen. BOM (Bill of Materials) je tabela u kojoj su smešteni podaci o delovima, podsklopovima i sklopovima na crtežu. Ako BOM uporedimo sa bazom podataka, lista delova (sastavnica) je onda izveštaj. Lista delova može da sadrži pojedine podatke o delu ili sve podatke o delu koji postoje u BOM-u. Oznaka dela u balonu (pozicija) na sklopnom crtežu povezuje taj deo sa odgovarajućim u listi delova. BOM mora minimalno da ima podatke o delovima/podsklopovima koji su prikazani u listi delova. Kada se kreira BOM, mogu se uneti podaci o nekom delu koji nam nisu potrebni na crtežu (cena, rok nabavke i td.).

Kada se u crtež unese deo, podsklop ili standardni deo, a radite u strukturalnom radnom prostoru, AutoCAD 2010 automatski dopunjava BOM sa karakteristikama objekta koji je unet, slika 6. Ove informacije se mogu urediti za svaku komponentu pojedinačno pomoću prozora za dijalog – Propertis.



Slika 6. BOM prozor za dijalog

U AutoCAD-u 2010 je omogućeno otvaranje crteža iz prethodnih verzija AutoCAD-a , pri čemu se automatski vrši zamena naslova blokova i lista delova odgovarajućim pojmovim iz AutoCAD-a 2010, slika 7. Takođe se stvara hijerarhijski odnos između delova, podsklopova i sklopova u BOM-u.



Slika 7. Otvaranje crteža iz verzije AutoCAD 2009

U ovoj verziji AutoCAD-a je unapređena fleksibilnost komandi. To je postignuto sa komandom AMSETUPDWG. Ova komanda omogućava da se u neki crtež unesu željeni standardi, liste sa teksturama površina, biblioteke simbola. Takođe je omogućeno da se ti uneti podaci prilagode našim zahtevima i kao takvi sačuvaju. Promene koje te izmene izazivaju na našem crtežu se mogu videti, pa se prema tome odlučujemo da li ćemo te izmene prihvatiti ili ne.

Pored ovih specifičnih komandi, unapređene su i neke uobičajene komande, kao što je komanda za crtanje pravougaonika – Rectangle. Sada je omogućeno da se lako menja početna tačka za crtanje pravougaonika i prihvatanje dimenzionog unosa. Takođe, možete izabrati da ivice oborite pod nekim uglom i da li želite da crtate osne linije pravougaonika ili ne slika 8.

U AutoCAD-u 2010 možete pomerati, kopirati i rotirati isti objekat u jednom zahvatu. Umesto da za svaki zahvat koristite posebnu komandu, ovo sve možete obaviti pomoću jedne nove AMCOPYRM komande.

Takođe je unapređena i paleta sadržaja umetnutih standardnih delova. Zahvaljujući tome, možemo odabrati najčešće korišćene standardne delove za kreiranje uobičajene palete. Na slici 10 je prikazan izgled padajućeg menija geometrijskih mera standardnog zavrtnja koje se mogu menjati. Izborom novog prečnika zavrtnja, menja se i njegov izgled na crtežu. Promene se izvode od iste bazne tačke.

Biblioteke standardnih delova su napravljene u skladu sa najnovijim ISO, DIN i GOST standardima.

4. ZAKLJUČAK

Softver AutoCAD 2010, predstavlja produkt tehničkog napretka. Opšti zaključak je da se ovaj softver može upotrebiti za izradu svih vrsta tehničkih crteža. Tehnički crteži se u AutoCAD – u prave mnogo brže i preciznije nego kada se radi ručno – možda čak i deset puta brže ako to radi uvežbani korisnik AutoCAD –a. Crteži se mogu štampati na štampaču ili ploteru u bilo kojoj razmeri bez potrebe da se ponovo crtaju, zatim se mogu razmenjivati među računarima ili se slati elektronskom poštom po celom svetu bez potrebe da se crtež fizički pošalje. Funkcionalnost ovog softvera je jako izražena negde oko 90%, AutoCAD je pouzdan 95%, upotrebljiv u konkretnim projektima 100%. Efikasnost AutoCAD – a se može predstaviti sa 70%, a u pogledu prenosivosti može se konstatovati da je prenosiv.

5. LITERATURA

- [1] AutoCAD 2008 2D i 3D projektovanje (2007), Beograd: CET Computer Equipment and Trade.
- [2] <http://usa.autodesk.com/>
- [3] Radonjić S., KOMPJUTERSKA GRAFIKA - primena AutoCAD-a 2000, Tehnički fakultet Čačak, 2004, prošireno izdanje sa konstruisanjem u 3D. 191 str. 2008.,(ponovljeno izdanje)
- [4] Nikšić P., Mitrović A., Zemanić I., Ulemek M., KOMPJUTERSKA GRAFIKA, Visoka škola tehničkih strukovnih studija, Čačak, 2008



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 004.42CATIA

Stručni rad

UPOTREBA MODULA STRUKTURNE ANALIZE SOFTVERSKOG PAKETA CATIA V5 R17 U OBUCI STUDENATA

Igor Maričić¹, Dragan Golubović²

Rezime: *Strukturna analiza se veoma uspešno može koristiti u edukaciji studenata. Kao pokazni primer ove analize, data je potvrda preporuke za konstruktivne veze ostvarene putem zavrtneja i čivija u mašinskim konstrukcijama, shodno standardu DIN 18 800/1. Priložen je i analitički proračun sproveden u programu „VIEWEG“.*

Ključne reči: *Metod konačnih elemenata, CATIA, strukturna analiza.*

USING GENERATIVE STRUCTURAL ANALYSIS MODUL OF SOFTWARE CATIA V5 R17 IN EDUCATION OF STUDENTS

Summary: *Structural analysis can be very successfully used in education of students. Presented example of this analysis give a confirmation of recommendation for mechanical constructions connections created with bolts and pins, following a standard DIN 18 800/1. A analytical solution presented in software „VIEWEG“ too.*

Key words: *Finite element method, CATIA, structure analysis.*

1. UVOD

Strukturna analiza metodom konačnih elemenata se u okvirima edukacije studenata može veoma uspešno koristiti kao motivaciono sredstvo u savladavanju gradiva. Radi zainteresovanosti studenata tokom savladavanja gradiva iz oblasti mašinskih elemenata i konstrukcija, pruža se izvanredna mogućnost dočaravanja fizikalnosti procesa do kojeg dolazi kada se razmatrani mašinski deo ili pak sklop izloži dejstvu spoljašnjeg opterećenja.

Uslov za kvalitetno i aktivno praćenje dela nastave koja se izvodi pomoću strukturne analize je prethodno savladano teorijsko znanje iz tekuće oblasti, kao i savladavanje tehnike trodimenzionalnog modeliranja mašinskih delova u nekom od programa (CATIA, Solid Works, ProE. i sl.). Dakle optimalan pristup nekoj tematici iz mašinskih elemenata i konstrukcija, bio bi integracija analitičkih i numeričkih metoda.

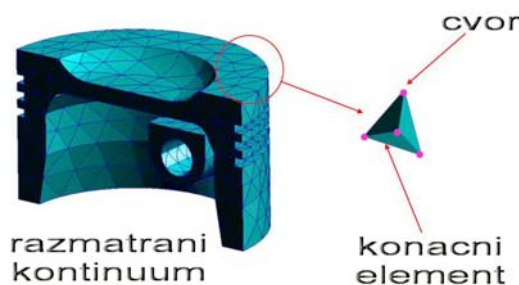
¹ Igor Maričić, dipl. maš. inž., „UNIPROMET“, Čačak, E-mail: igicamar@yahoo.com

² Prof. dr Dragan Golubović, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: golubd@tfc.kg.ac.rs

2. STRUKTURNA ANALIZA REALIZOVANA IMPLEMENTACIJOM METODE KONAČNIH ELEMENATA

Metoda konačnih elemenata koja se u strukturalnoj analizi primenjuje predstavlja tehniku numeričke analize za dobijanje približnih rešenja u širokom spektru inženjerskih problema. U početku namenjena prvenstveno naponskoj analizi složenih avio-struktura i nuklearnih postrojenja, gde je potrebna i dovoljna sigurnost pomenutih konstrukcija imperativ, danas je široko primenjena u mehanici kontinuuma. Upravo iz razloga te raznolikosti i prilagodljivosti u primeni, na nju se, kao na poseban matematički alat u strukturalnoj analizi danas skreće posebna pažnja u naučnim i inženjerskim krugovima.

Prema [3] čitava metoda konačnih elemenata (M.K.E) se bazira na fizičkoj diskretizaciji kontinuuma koji ima beskonačni broj tačaka. Svaka tačka u kontinuumu ima svoje stepene slobode (šest ih je: 3 translacije i 3 rotacije), pa se kontinuum kao takav zamenjuje konačnim brojem elemenata, sa ograničenim brojem stepeni slobode. Konačni elementi su zapravo međusobno povezani preko tačaka na konturi bez prekrivanja i presecanja, i te tačke se nazivaju čvorovi (*sl. 1*).



Slika 1: Izdvojeni entiteti razmatranog kontinuuma, konačni element i čvor

Istorijski gledano, ideja o diskretizaciji domena sa beskonačnim, na domen sa konačnim brojem elemenata datira još iz 1930. god. ! S početka šezdesetih godina metoda doživljava svoju veliku ekspanziju. Skori dolazak računara uslovio je da se stvore izuzetno povoljni uslovi za rešavanje poprilično složenih strukturalnih analiza, u ono vreme prevashodno iz oblasti avio-inženjeringa (Boeing). Sedamdesetih se oblast primena metode konačnih elemenata proširuje na celokupnu mehaniku kontinuuma. Slede mnoge konferencije, pišu se mnogi radovi, a prva knjiga iz ove oblasti je ugledala svetlo dana 1970.god.

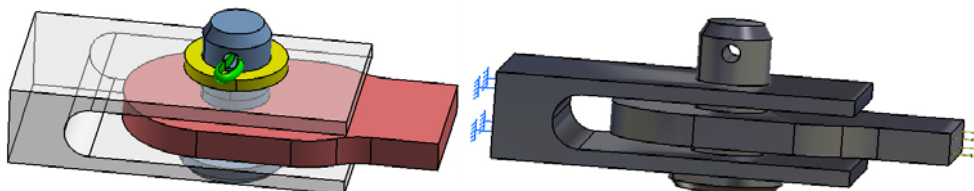
3. CATIA-COMPUTER AIDED THREE-DIMENSIONAL INTERACTIVE APPLICATION (RAČUNAROM PODRŽAN TRODIMENZIONALNI INTERAKTIVNI PROGRAMSKI PAKET)

Korisniku pristupačna i relativno jednostavna za upotrebu, ali veoma širokih mogućnosti, danas se smatra svojevrsnim standardom auto- i avio-industrije. U Srbiji je svoje mesto veoma uspešno našla u alatničarstvu, u vojnim projektima, projektima u avio i auto industriji, na fakultetima, u projektima nadgradnje specijalnih vozila [4] i sl. Kod nekih naših suseda standardan je predmet i u srednjim mašinskim školama, što ne treba zanemariti, jer postoje nekomercijalne verzije ovog programa, pa se potencijalna sredstva sigurno mogu izdvojiti. Modularnoga je tipa, namenjena velikim firmama. Inženjeru omogućava da bez ograničenja iskaže sve svoje zamisli budućeg projekta. Koncipirani

sklop se može podvrgnuti kinematskoj, ali i strukturnoj analizi. U strukturnoj analizi se svakom prethodno izmodeliranom mašinskom delu dodeljuje materijal, pa se sa dodeljenim karakteristikama materijala ulazi u analize različitog tipa, statičke ili dinamičke. Na raspolaganju su skoro sve vrste opterećenja koja se u praksi pojavljuju. Moguća je kombinacija ovoga modula sa modulom optimizacije, gde se mogu zahtevati maksimalno dozvoljeni naponi ili maksimalno dozvoljena pomeranja (oblast čvrstoće i krutosti). Objekat optimizacije može biti svaki korišćeni parametar u radu, gde bi računar „sam“ vršio dimenzionisanje analiziranoga dela, što u mnogome ubrzava i olakšava napor u projektovanju, odnosno konstruisanju. Izrada tehničke dokumentacije bilo kakvog mašinskog dela ili sklopa jednostavno se rešava u modulu namenjenom za crtanje, pri čemu se svaka izmena na modelu, odražava i na crtežu, što je jako bitno napomenuti.

4. PRIMER ANALITIČKO-NUMERIČKOG PRORAČUNA (KORIŠĆENJE STRUKTURNE ANALIZE U CILJU POTVRDE PREPORUKA DATIH ZA KONSTRUKCIONE VEZE OSTVARENE PUTEV ZAVRTNJEVA I ČIVIJA U MAŠINSKIM KONSTRUKCIJAMA SHODNO STANDARDU DIN 18 800/1)

Prema [1], potrebno je proračunati čvrstoću elemenata nepokretnog spoja (sl. 2), ostvarenog pomoću čivije $\Phi 16 \times 32$ za slučaj prenosa aksijalne sile $F=2500$ [daN]. Čivija se kao posrednik veoma često koristi u metalnim konstrukcijama i to u slučajevima kada se javljaju zahtevi za čestom i jednostavnom montažom, odnosno demontažom spojenih elemenata, ili se pak postavlja kao cilindrični oslonac sa jednim stepenom slobode, pri čemu je opterećena na savijanje, smicanje (poseban slučaj savijanja) i pritisak. Standard DIN 18 800/1 upravo opisuje proračun veza ostvarenih sa čivijama i ušicama. U ovom primeru strukturne analize razmatra se prenos aksijalne sile sa srednje ušice na spoljašnje (pri čemu su ove spoljašnje ušice, radi olakšanja analize, pretvorene u jedan deo-ušicu).



Slika 2: Prikaz elemenata nepokretnog spoja (srednja ušica, spoljašnja ušica, čivija, podloška i rascepk, gde poslednje dve ne učestvuju a analizi)

Elementi sklopa su:

Čivija $\Phi 16 \times 32$ (DIN EN 22341 Form B_ISO 2341)

Materijal čivije je čelik za automate podesan za poboljšanje, prema preporukama normalne izvedbe, tvrdoće (od 125 HV do 245 HV, što odgovara tvrdoći po Rokvelu od 40 HRC do 78,5 HRC), usvojen čelik:

Č.1490- 35 S 20-Wn.-1.0726, sa karakteristikama:

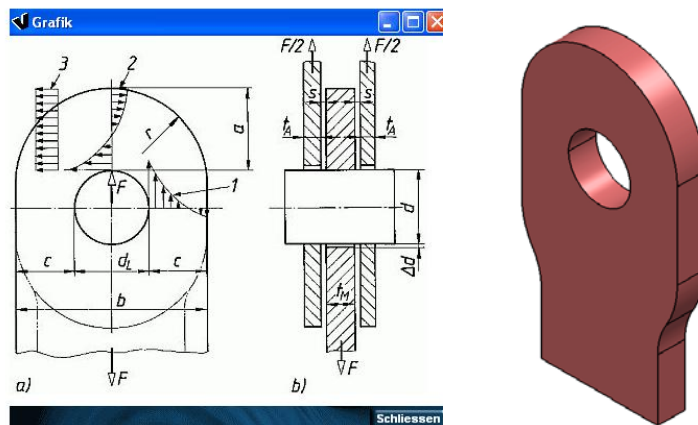
$R_e=43$ [daN/mm²], $R_m=63$ [daN/mm²], $E=20000$ [daN/mm²], $\nu=0.3$

Srednja ušica sa svojim karakterističnim, proračunatim i usvojenim merama: a, b, c, dL (sl. 3).

Materijal srednje pločice je finozični konstrukcioni čelik S355 Wn.-1.0545 sa karakteristikama:

$Re=35,5$ [daN/mm²], $Rm=47$ [daN/mm²], $E=20000$ [daN/mm²], $\nu=0.3$

Zavarljiv, solidnih mehaničkih karakteristika, namenjen izradi sudova pod pritiskom, elemenata čeličnih konstrukcija, mostova, drumskih vozila i sl. Ovi čelici se posebno označavaju.



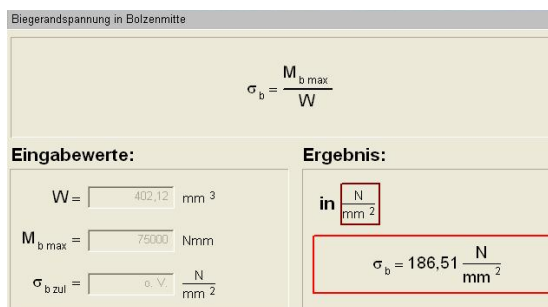
Slika 3: Prikaz srednje pločice

Spoljna ušica data u vidu jednog dela radi pojednostavljenja strukturne analize.

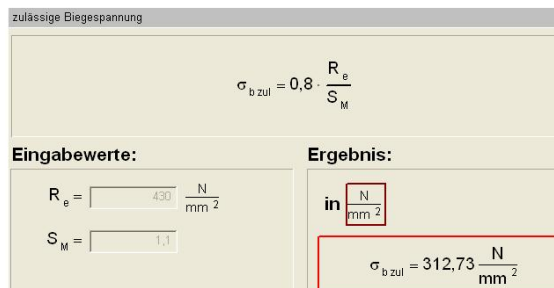
(materijal je isti kao za srednju ušicu).

Podloška $\Phi 24 \times 3$ (DIN EN 28738) i rascepka 4×25 (DIN EN ISO 1234) kao elementi osiguranja čivije od ispadanja (ne podležu strukturnoj analizi).

Prema [2], od celokupnog analitičkog proračuna sklopa, u radu se opisuje samo provera savojne čvrstoće čivije, koja je pored savijanja opterećena i na smicanje (poseban vid savijanja) i pritisak. Sračunavanje napona savijanja dato je putem programa „VIEWEG“ namenjenom proračunu različitih mašinskih elemenata (sl. 4 i 5).



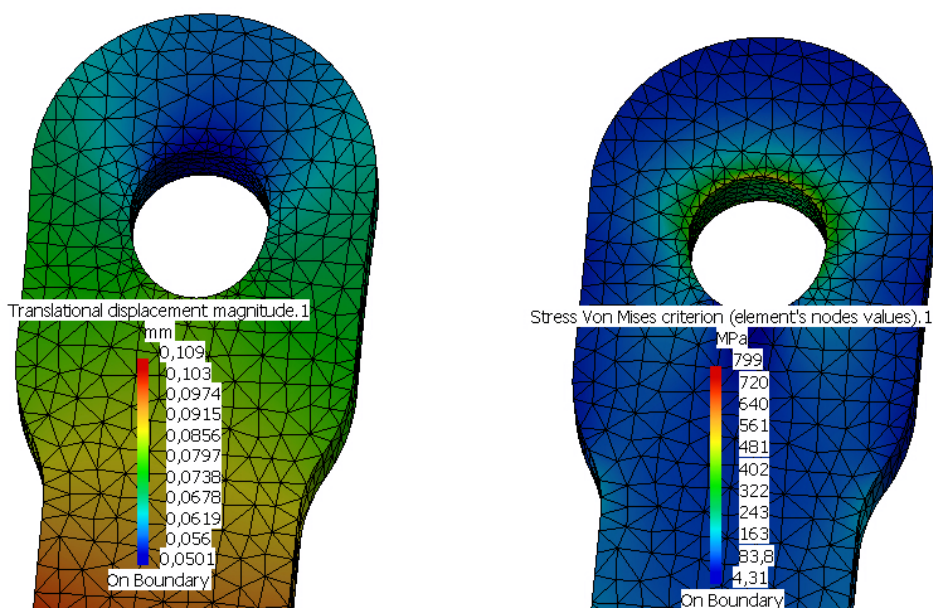
Slika 4: Prikaz radnog napona savijanja



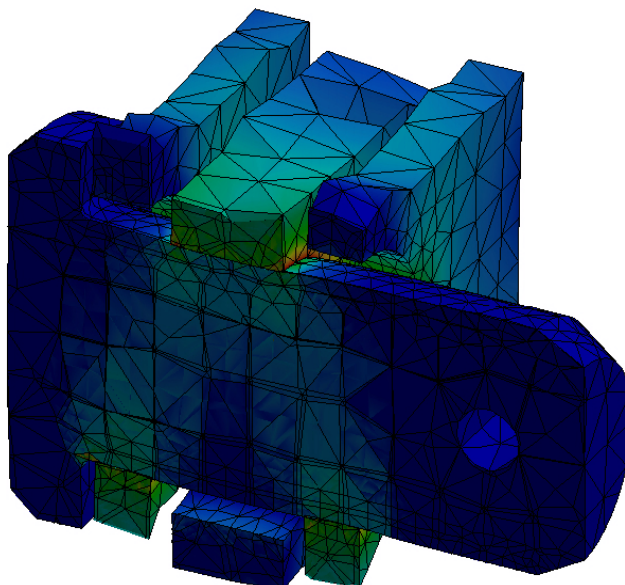
Slika 5: Prikaz dozvoljenog napona savijanja

Pošto je $\sigma_b = 186,51 \text{ [daN/mm}^2\text{]} < \sigma_{b\text{ zul}} = 312,73 \text{ [daN/mm}^2\text{]}$, zaključujem da čivija ima dovoljnu savojnu čvrstoću.

Od celokupnog numeričkog proračuna nepokretnog sklopa, ovde se opisuje samo provera deformacionog i naponskog stanja srednje ušice (sl. 6) i daje prikaz celokupnog sklopa u deformisanom stanju (sl. 7).



Slika 6: Srednja ušica sa svojim deformacionim (levi prikaz) i naponskim stanjem (desni prikaz)



Slika 7: Izgled analiziranog sklopa u deformisanom stanju

5. ZAKLJUČAK

Primena strukturne analize u proračunima mašinskih delova ili sklopova već se uveliko smatra standardom u mnogim tehnički razvijenim zemljama. Kroz rad je dat samo jedan slikovit primer za opravdanu primenu ove metodologije u obuci studenata i osposobljavanju mladog stručnog kadra, koji će biti sposoban da se suoči sa realnim problemima iz prakse. Cilj je jasan oko zauzimanja čvrstog stava oko uvođenja ovog novog načina u projektovanju, odnosno konstruisanju, ali samo u kombinaciji sa prethodno stečenim teorijskim znanjem iz odgovarajućih oblasti. Dakle nivo tehničkog obrazovanja se mora prilagoditi nivou koji zahteva tehnika koju diktiraju tehnički razvijene zemlje.

6. LITERATURA

- [1] Golubović D.: Projekat „Identifikacija naprezanja složenih struktura“, Tehnički fakultet, Čačak, 2010.
- [2] Wittel H., Muhs D., Jannasch D., Voßiek J., *Roloff/Matek Maschinenelemente, Normung, Berechnung, Gestaltung, 19. Aufgabe*, Wiesbaden 2009.
- [3] Maričić I., *Primena programa CATIA V5 u rešavanju naponsko-deformaciog stanja nosećih struktura mašina alatki*, Seminarski rad, str. 4, Tehnički fakultet, Čačak, 2006.
- [4] Maričić I., *Projekat nadgradnje specijalnog vozila „UNIMAG 1700 L“*, UNIPROMET, Čačak, 2010.



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 37:(627+621.313/.314):(075.8)(497.11)

Pregledni stručni rad

SADRŽAJI IZ OBLASTI ELEKTRIČNIH MAŠINA I ELEKTROMOTORNIH POGONA NA FAKULTETIMA U SRBIJI I OKRUŽENJU

Marko Rosić¹, Miroslav Bjekić²

Rezime: U ovom radu je izvršena uporedna analiza zastupljenosti oblasti električnih mašina i elektromotornih pogona u studijskim programima elektrotehničkih fakulteta u našoj zemlji i zemljama u okruženju. Utvrđeno je da su programi predmeta iz ove oblasti na upoređivanim fakultetima slični, što omogućava mobilnost studenata, ali da postoje razlike i specifičnosti u sadržaju i obimu kurseva u završnim godinama studija kada treba sticati specijalizovana znanja i profesionalne veštine. Ove razlike i određuju prepoznatljivost fakulteta i njihovih nastavnika.

Ključne reči: Električne mašine, Elektromotorni pogoni, studijski program, kurs.

CURRICULUM MATERIALS IN THE FIELDS OF ELECTRIC MACHINERY AND ELECTRIC DRIVE AT FACULTIES IN SERBIA AND NEIGHBOURING COUNTRIES

Summary: This paper presents a comparative analysis of the degree to which electric machinery and electric drive materials are presented in the curriculum at electro engineering faculties in our country and in surrounding countries. It has been concluded that the syllabi of the courses in these fields at the compared faculties are similar, and that, therefore, students' mobility is possible. However, there are also certain differences and specific features in the curriculum material and its volume in the final years of the courses, when students should acquire specialized knowledge and professional skills. These differences are what make the faculties and university teachers distinguishable.

Key words: Electric machinery, Electric drive, curriculum, university courses.

1. UVOD: KOMPLEKSNOŠT NAUČNOG I NASTAVNOG PODRUČJA ELEKTRIČNIH MAŠINA I ELEKTROMOTORNIH POGONA

Razvoj kurikuluma je proces sistematskog planiranja sadržaja i ishoda poučavanja i učenja u okviru obrazovne institucije, a vodi razvoju posebnih kurseva i programa predmeta. Važan korak razvoja kurikuluma je određivanje sadržaja. S obzirom na interaktivnost nastave, propisana struktura programa se inovira i razvija u konkretnoj nastavnoj praksi.

¹ Marko Rosić, asistent, Tehnički fakultet, Čačak, rosic@tfc.kg.ac.rs

² Dr Miroslav Bjekić, docent, Tehnički fakultet, Čačak, mbjelic@tfc.kg.ac.rs

Jedan od glavnih razloga za menjanje strukture i sadržaja kurseva u visokom obrazovanju tokom poslednjih 10 godina kod nas, a više od 2 decenije u širem evropskom kontekstu, vezan je za implementaciju principa Bolonjske deklaracije, s jedne strane, ali i za praćenje razvoja nauka koje su u osnovi pojedinih kurseva, kao i zahteva prakse, s druge strane. U visokom obrazovanju je prepoznatljiva tendencija transformacije kurikuluma i kurseva od onih tradicionalno teorijski i akademski orijentisanih, ka univerzitetskim kursevima šire praktične orijentacije i profesionalne diferenciranosti (European Commission, 2000: 133). Zbog značajne teorijske orijentacije kurseva u pojedinim oblastima u drugoj polovini dvadesetog veka postojala je velika sličnost, čak unificiranost kurseva jedne oblasti na različitim univerzitetima. Danas, pak, postoje i konceptualne i sadržajne razlike, što je prepoznatljivo i u univerzitetskom obrazovanju u području elektrotehničkog i računarskog inženjerstva, tako da je dalje restrukturiranje kurseva nužnost (Shuhui Li Chaloo, 2006).

Univerzitetski kursevi u području električnih mašina i elektromotornih pogona obuhvataju:

- bazične sadržaje i principe koji se već više decenija ne menjaju,
- nove sadržaje zasnovane na ubrzanom razvoju elektronike, računarske tehnike i tehnologija, koji nameću potrebu proučavanja novih modela upravljanja i regulacije.

Ove promene zahtevaju restrukturiranje kurseva, ali postavljaju i brojne dileme o redosledu, obimu i strukturi njihovih sadržaja, koherentnosti kurikuluma, aktuelnosti itd.

Motiv za pisanje ovakvog rada je specifičnost nastavnih sadržaja koje treba obuhvatiti i uklopiti zadovoljavajući dva, na prvi pogled nepomirljiva zahteva:

1. stalno smanjivanje fonda časova i semestara, po zahtevima Bolonjskog procesa, koji zahteva rasterećenje studenata i sažimanje gradiva, i
2. stalni razvoj i novine u oblastima Električnih mašina i Elektromotornih pogona, posebno u oblasti upravljanja i regulacije električnih pogona.

Istovremeno, postojanje elektrotehničkih fakulteta koji su danas deo visokoškolskog sistema različitih zemalja, a dug vremenski period su pripadali jednom obrazovnom sistemu u kome su se, na približno sličan način izučavali nastavni sadržaji, koristila ista literatura i, zahvaljujući međusobnim kontaktima, razmenjivale ideje i usaglašavali programi, postavlja pitanja o sličnosti ili različitosti kurikuluma, kao i o potencijalnoj mobilnosti studenata.

Nastavni sadržaji koje je potrebno obraditi u predmetima Električne mašine i Elektromotorni pogoni podeljeni su na oblasti, a redosled je određen referentnim udžbenicima. Odlična knjiga *Electric Machinery*, Fiedžeralda i Kingslija (A. E. Fitzgerald and C. Kingsley) [1] iz 1962. godine, koja je bila i ostala na našim prostorima jedan od osnovnih udžbeničkih izvora, doživela je i VI izdanje i poslužila je u ovom radu kao osnova definisanja nastavnih celina koje će se analizirati. Te tematske celine su sledeće:

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> T1: magnetna kola i materijali, | <input type="checkbox"/> T8: specijalne električne mašine, |
| <input type="checkbox"/> T2: transformatori, | <input type="checkbox"/> T9: opšta teorija električnih mašina i dinamički modeli, |
| <input type="checkbox"/> T3: principi elektromehaničke konverzije energije, | <input type="checkbox"/> T10: elektromotorni pogoni, |
| <input type="checkbox"/> T4: osnove električnih rotacionih mašina, | <input type="checkbox"/> T11: upravljanje i regulacija elektromotornih pogona, |
| <input type="checkbox"/> T5: mašine jednosmerne struje, | <input type="checkbox"/> T12: električna vuča i električna vozila, |
| <input type="checkbox"/> T6: asinhronne mašine, | <input type="checkbox"/> T13: ostali - dodatni i napredni kursevi. |
| <input type="checkbox"/> T7: sinhronne mašine, | |

Kompeksnost sadržaja i relativnost izbora tematskih celina može se uočiti iz sledećih podela na osnovu analize tematskih sadržaja kurseva:

I Teorijska i praktična znanja:

- Teorijski sadržaji:
 - *Magnetna kola i materijali (T1)*
 - *Principi elektromehaničke konverzije energije (T3)*
 - *Osnove električnih rotacionih mašina (T4)*
 - *Magnetna polja (T6, T7)*
 - *Opšta teorija električnih mašina – transformacije (T9)*
- Praktične veštine: ispitivanje električnih mašina (T13)

II Tipovi mašina:

- Transformatori (T2):
 - *Energetski*
 - *Specijalni (auto, merni, impulsni, za povišene frekvencije...)*
- Rotacione mašine:(T4)
 - *Jednosmerne mašine (T5)*
 - *Naizmjenične mašine:*
 - *Asinhrona (T6):*
 - *Trofazne*
 - *Jednofazne*
 - *Sinhrona (T7)*
 - *Specijalne električne mašine (T8)*

III Analiza radnih stanja:

- *Statička stanja (prirodne i veštačke karakteristike) (T5, T6, T7, T10)*
- *Prelazne pojave kod električnih mašina (polazak, kočenje, promena radnog režima) (T9,T13)*

IV Konstrukciona rešenja:

- *Klasične električne mašine (jednosmerne, asinhrona, sinhrona) (T5, T6, T7)*
- *Specijalne električne mašine (reluktantne, sa stalnim magnetima, univerzalne, koračne...)(T8)*

V Mašina u pogonu:

- *Elektromotorni pogoni (izbor motora, radni režimi, zagrevanje, zaštita, višemotorni pogoni) (T10)*
- *Upravljanje i regulacija elektromotornih pogona (T11)*
- *Električna vuča, električna vozila (T12)*

VI Specijalni sadržaji (T13):

- *Zagrevanje i zaštita*
- *Modelovanje i simulacije*
- *Dijagnostika i monitoring*
- *Projektovanje električnih mašina i pogona*
- *Digitalno upravljanje elektromotornim pogonima*

2. ORGANIZACIJA ISTRAŽIVANJA

2.1. Problem i predmet istraživanja

Problem: Teškoće organizovanja kurseva iz oblasti električnih mašina i elektromotornih pogona u kontekstu novih zahteva primene prepoznatljive su u svim situacijama razvoja studijskih programa: kako, u kom obimu, u koliko kurseva i sa kojim fondom časova realizovati raznovrsne sadržaje koji se odnose na električne mašine i pogone? Postavlja se i pitanje sa kojim pretpostavljenim teorijskim predznanjem studenata treba realizovati kurseve?

Predmet istraživanja: Zastupljenosti oblasti Električnih mašina i Elektromotornih pogona u studijskim programima elektrotehničkih fakulteta u našoj zemlji i u zemljama u okruženju.

2.2. Varijable

- Studijski programi referentnih elektrotehničkih fakulteta.,
- Pojedinačni univerzitetski kursevi proučavane oblasti: sadržaj, fond časova, ESPB, izbornost.

2.3. Metode i tehnike istraživanja

Metoda istraživanja: analiza sadržaja.

Tehnike obrade podataka: komparativna analiza, kvalitativna analiza, deskriptivna statistika. Za svaki fakultet izvršen je proračun koliko časova je posvećeno svakoj temi. Zastupljenost izbornih predmeta je izračunata tako što je fond časova takvog predmeta deljen sa brojem izbornih predmeta (slično kao u procesu akreditacije studijskih programa izračunavanje opterećenja za nastavnika za izborne predmete).

2.4. Uzorak

Studijski programi i programi kurseva oblasti električnih mašina i elektromotornih pogona dostupni na zvaničnim web stranicama fakulteta:

- Elektrotehnički fakultet, Beograd,
- Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad,
- Elektronski fakultet, Niš,
- Tehnički fakultet, Čačak,
- Elektrotehnički fakultet, Banja Luka,
- Elektrotehnički fakultet, Sarajevo,
- Tehničko veleučilište, Zagreb.

2.5. Tok istraživanja

Podaci su prikupljeni u toku marta meseca 2010. godine. Izvori podataka su bili sadržaji sa zvaničnih web prezentacija fakulteta i trenutno aktuelni kurikulumi [2-19].

3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

U narednim tabelama dat je prikaz predmeta iz oblasti Električnih mašina i Elektromotornih pogona koji se predaju na osnovnim i master studijama na elektrotehničkim fakultetima. Dat je raspored predmeta po semestrima u kojima se izvode, ukupan fond časova (P–predavanja, V–vežbe, L–laboratorija, DON–dodatni oblici nastave) i broj ESPB.

Svi predmeti su jednosemestralni, prema zahtevima Bolonjske deklaracije. U tabelama su dati samo predmeti i obaveze studenata iz oblasti Električne mašine i Elektromotorni pogoni. **Predmeti su, dakle, izabrani kao da ih je birao student zainteresovan za navedene oblasti i koji želi da maksimalno iskoristi mogućnost izbornosti nastavnih sadržaja za sticanje tih znanja.** Isto važi i za liste izbornih predmeta i projekata.

Zatim je data tabela nastavnih sadržaja – tema koje se u pojedinim predmetima izučavaju. Teme su date veoma uopšteno, bez navođenja manjih nastavnih celina. Na osnovu broja tema koje se obrađuju u pojedinom predmetu, kao i na osnovu fonda časova i broja ESPB datog predmeta, može se steći uvih u detaljnost obrađenih sadržaja.

3.1. Elektrotehnički fakultet Beograd [2], [3]

Osnovne studije: 10 predmeta (270 +165+105) 44 ESPB

Master studije: 3 predmeta (225) 18 ESPB

Semestar	Oznaka predmeta	ESPB	Naziv predmeta i tip	Fond časova (P+V+L)
Osnovne studije – Energetski pretvarači i pogoni (8 semestara)				
IV	BG-1	5	<i>Električne mašine</i>	45+15+0
V	BG-2	5	<i>Asinhrona mašine</i>	30+15+15
	BG-3	5	<i>Energetski transformatori</i>	45+15+0
VI	BG-4	5	<i>Sinhrona mašine</i>	30+15+15
	BG-5	2	<i>Projekat</i>	0+0+30
VII	BG-6	5	<i>Elektromotorni pogoni</i>	30+15+15
	BG-7	5	<i>Električna vozila - izborni</i>	30+30+0
	BG-8	5	<i>Zagrevanje i zaštita električnih mašina - izborni</i>	30+30+0
	BG-9	2	<i>Projekat</i>	0+0+30
VIII	BG-10	5	<i>Izborni predmet</i>	30+30+0
Izborni predmeti			Projekti	
1. Digitalno upravljanje pretvaračima i pogonima (VIII)			1. Projekat iz energetskih transformatora	
2. Višemotorni pogoni (VIII)			2. Projekat iz sinhronih mašina	
3. Regulacija elektromotornih pogona (VII)			3. Projekat iz elektromotornih pogona	
4. Ispitivanje električnih mašina (VII)			4. Projekat iz digitalnog upravljanja pretvaračima i pogonima	
5. Električne mašine jednosmerne struje (VII)				
Master studije – Elektroenergetski pretvarači (2 semestra)				
IX	BG-11	6	<i>Odabrana poglavlja iz elektromotornih pogona</i>	75
X	BG-12	6	<i>Sinhroni servomotori sa permanentnim magnetima</i>	75
X	BG-13	6	<i>Laboratorijske vežbe iz elektromotornih pogona (2 bloka)</i>	75

Za predmete BG-7 i BG-8 izabrani su jedini predmeti iz grupe izbornih predmeta sedmog semestra koji se bave električnim mašinama ili elektromotornim pogonima.

Predmeti sa oznakama BG-1, BG-2, BG-3, BG-5, i BG-6 pripadaju grupi predmeta sa takvim statusom gde se samo jedan od njih može zameniti sa predmetom iz grupe izbornih predmeta. Fondovi časova su dati kao ukupan broj časova na nivou semestra.

Predmet [4], [5], [6]	BG-1	BG-2	BG-3	BG-4	BG-6	BG-7	BG-8	BG-11	BG-12	BG-13
Oblasti	T1, T3, T4, T9	T6	T2	T7	T10	T12	T13	T13	T8, T13	T13

Predmet [4], [5], [6]	BG-5 ₁	BG-5 ₂	BG-9 ₁	BG-9 ₂	BG-9 ₃	BG-9 ₄	BG-10 ₁	BG-10 ₂	BG-10 ₃	BG-10 ₄	BG-10 ₅
Oblast	T2	T7	T13	T13	T10	T13	T13	T13	T11	T13	T5

Predmet BG-1, kao prvi kojim počinje kurs električnih mašina, obuhvata više oblasti: T1, T2, T3, i T9 (oblast opšte teorije i dinamičkog modeliranja električnih mašina). U predmetima BG-8, BG-9-4, BG-10-1, BG-10-2, BG-10-4, BG-11, BG-12 i BG-13, detaljnije se izučavaju oblasti električnih mašina i elektromotornih pogona koje nisu posebno navedene u spisku tema T1-T12.

3.2. Fakultet tehničkih nauka Novi Sad [7], [8]

Osnovne studije: 6 predmeta (210+195+15) 29 ESPB

Master studije: 3 predmeta (135+90+0) 16 ESPB

Semestar	Oznaka predmeta	ESPB	Naziv predmeta i tip	Fond časova (P+V+DON)
Osnovne studije – Energetska elektronika i električne mašine (8 semestra)				
V	NS-1	5	<i>Električne mašine 1</i>	30+30+0
VI	NS-2	5	<i>Električne mašine 2</i>	30+30+0
VII	NS-3	6	<i>Električne mašine 3</i>	45+30+15
	NS-4	4	<i>Elektromotorni pogoni</i>	30+30+0
VIII	NS-5	5	<i>Ispitivanje električnih mašina</i>	45+45+0
	NS-6	4	<i>Regulacija elektromotornih pogona</i>	30+30+0
Master studije - Energetska elektronika i električne mašine (2 semestra)				
IX	NS-7	6	<i>Modelovanje električnih mašina i pretvarača</i>	45+30+0
	NS-8	5	<i>Izborni predmet</i>	45+30+0
	NS-9	5	<i>Električna vuča i vozila – izborni</i>	45+30+0
Izborni predmeti				
1. <i>Specijalni elektromotorni pogoni (IX s.)</i>				
2. <i>Specijalne električne mašine (IX s.)</i>				

Na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu svi navedeni predmeti na osnovnim studijama su obavezni za odgovarajući modul. Na master studijama, predmet NS-7 je obavezan dok su predmeti NS-8 i NS-9 izborni. Za predmet NS-8 se može birati predmet sa liste ponuđenih izbornih predmeta dok je za predmet NS-9 izabran jedini predmet koji se bavi oblastima električnih mašina ili elektromotornih pogona.

Predmet	NS-1	NS-2	NS-3	NS-4	NS-5	NS-6	NS-7	NS-8 ₁	NS-8 ₂	NS-9
Oblasti	T1, T2, T4	T3, T5, T7	T3, T6, T13	T10	T13	T11	T9, T13	T13	T8	T12

Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu u prva tri ispita NS-1, NS-2 i NS-3 obrađuje više navedenih oblasti. Zatim se u predmetu NS-5 izučava ispitivanje električnih mašina a u predmetu NS-7 pored opšte teorije i modelovanja dinamičkih stanja izučavaju se i prelazni

procesu rada električnih mašina. Izborni predmet NS-8₁ se bavi i problemima digitalne regulacije elektromotornih pogona i servo aplikacija.

3.3. Elektronski fakultet Niš [9], [10]

Osnovne studije: 6 predmeta (195+180+60) 36 ESPB
 Master studije: 4 predmeta (120+105+15) 16 ESPB

Semestar	Oznaka predmeta	ESPB	Naziv predmeta i tip	Fond časova (P+V+DON)
Osnovne studije – Elektroenergetika (8 semestara)				
III	NI-1	6	<i>Elektromehaničko pretvaranje energije - izborni</i>	45+30+0
IV	NI-2	6	<i>Transformatori i mašine jednosmerne struje</i>	30+30+15
V	NI-3	6	<i>Mašine naizmjenične struje</i>	30+30+15
VI	NI-4	6	<i>Dijagnostika i monitoring električnih mašina</i>	30+30+15
VII	NI-5	6	<i>Elektromotorni pogoni</i>	30+30+0
VIII	NI-6	6	<i>Odabrana poglavlja iz elektromotornih pogona</i>	30+30+15
Master studije – Elektroenergetika (2 semestra)				
IX	NI-7	4	<i>Opšta teorija električnih mašina</i>	30+30+0
IX	NI-8	4	<i>Regulacija elektromotornih pogona</i>	30+15+0
X	NI-9	4	<i>Električna vuča - izborni</i>	30+30+15
X	NI-10	4	<i>Projektovanje elektromotornih pogona - izborni</i>	30+30+0

Na Elektronskom Fakultetu u Nišu svi predmeti sa osnovnih studija, osim predmeta NI-1, su obavezni za modul. Predmet NI-1 je izborni, a naveden je jedini od interesa studentima koji se zanimaju za oblasti električnih mašina i elektromotornih pogona. Na master studijama su dva obavezna NI-7 i NI-8 i dva izborna predmeta NI-9 i NI-10.

Predmet	NI-1	NI-2	NI-3	NI-4	NI-5	NI-6	NI-7	NI-8	NI-9	NI-10
Oblast	T1, T3, T-4	T2, T5	T6, T7	T13	T10	T9, T11, T13	T9	T11	T12	T13

Predmeti NI-1, NI-2 i NI-3 na Elektronskom fakultetu u Nišu obuhvataju prvih 7 tema. Predmet NI-4 izučava dijagnostiku i monitoring različitih stanja električnih mašina. NI-6 pored opšte teorije električnih mašina, dinamičkih modela i regulacije elektromotornih pogona obuhvata i pogone specijalne namene. Na master studijama u dva predmeta NI-7 i NI-8 se posebno, u nešto širem obimu, izučavaju oblasti opšte teorije električnih mašina i regulacije elektromotornih pogona.

3.4. Tehnički fakultet Čačak [11], [12]

Osnovne studije: 5 predmeta (150+150+45) 26 ESPB
 Master studije: 1 predmet (30+30+0) 5 ESPB

Semestar	Oznaka predmeta	ESPB	Naziv predmeta i tip	Fond časova (P+V+DON)
Osnovne studije – Elektroenergetika (8 semestara)				
V	ČA-1	6	<i>Električne mašine 1</i>	30+15+15
VI	ČA-2	6	<i>Električne mašine 2</i>	30+45+15
VI	ČA-3	5	<i>Električne mašine 3</i>	30+30+0
VII	ČA-4	5	<i>Elektromotorni pogoni</i>	30+30+15
VIII	ČA-5	4	<i>Specijalne električne mašine – izborni</i>	30+30+0

Master studije – Elektroenergetika (2 semestra)				
IX	ČA-6	5	Izborni predmet	30+30+0
Izborni predmeti				
1. Specijalne električne mašine (IX s.) 2. Regulacija elektromotornih pogona (IX s.)				

Na Tehničkom fakultetu u Čačku predmeti ČA-1, ČA-2, ČA-3 i ČA-4 su obavezni predmeti za modul. Predmet ČA-5 je izborni, i naveden je jedini predmet iz grupe izbornih predmeta koji se bavi električnim mašinama ili elektromotornim pogonima. Na master studijama pored ostalih, obaveznih i izbornih, postoji samo jedan izborni predmet gde se može izabrati jedan od dva ponuđena predmeta koja se bave navedenim oblastima.

Predmet	ČA-1	ČA-2	ČA-3	ČA-4	ČA-5	ČA-6 ₁	ČA-6 ₂
Oblast	T1, T2, T4	T3, T5, T6	T7	T9, T10	T8	T11	T8

Takođe i na Tehničkom fakultetu u Čačku, karakter prva dva predmeta iz električnih mašina ogleđa se u pokrivanju šireg spektra oblasti, što čini dobru osnovu za predmete koji su po studijskom programu u kasnijim semestrima. Predmet ČA-1 je koncipiran tako da pruža osnovna znanja iz oblasti električnih mašina, a mogu ga birati i studenata smerova Mehatronika i Računarsko inženjerstvo. Predmet ČA-2 je sa većim fondom časova i obavezan je predmet samo za studente Elektroenergetike. Oblast specijalnih električnih mašina izučava se kroz dva izborna predmeta sa istim nazivom, jedan na osnovnim ČA-5 i drugi na master studijama ČA-6-2.

Prethodni nastavni plan (poslednja generacija studenata upisana školske 2006/07. godine) smera Elektroenergetike [13] sadržao je sledeće predmete:

- Električne mašine (2+1+1) 5 ESPB,
- Energetski transformatori (2+1+1) 4 ESPB,
- Asinhronne mašine (2+1+1) 5 ESPB,
- Sinhronne mašine (2+1+1) 4 ESPB,
- Elektromotorni pogoni (2+1+1) 5 ESPB,
- Regulacija elektromotornih pogona (2+1+1) ESPB i
- Specijalne električne mašine (2+1+1).

Ukupno 7 predmeta sa fondom časova (210+105+105) i 33 ESPB.

3.5. Elektrotehnički fakultet Banja Luka [14], [15]

Osnovne studije: 6 predmeta (195+135+75) 33 ESPB
 Master studije: 1 predmet (45+0+30) 6 ESPB

Semestar	Oznaka predmeta	ESPB	Naziv predmeta I tip	Fond časova (P+V+L)		
Osnovne studije – Elektroenergetski i industrijski sistemi (8 semestara)						
IV	BL-1	8	Elektromehaničko pretvaranje energije	45+30+15		
V	BL-2	5	Električni generatori i transformatori	30+30+0		
VI	BL-3	7	Elektromotorni pogoni – izborni	45+30+15		
	BL-4	7	Ispitivanje električnih mašina – izborni	30+15+45		
VII	BL-5	6	Regulacija elektromotornih pogona - izborni	45+30+0		
Master studije – Elektroenergetika (4 semestra)						
IX	BL-6	6	Digitalno upravljanje pretvaračima i pogonima - izborni	45+0+30		
Predmet	BL-1	BL-2	BL-3	BL-4	BL-5	BL-6 ₁
Oblasti	T3, T4, T5, T6, T9	T7, T2	T10, T9	T13	T11, T13	T13

3.6. Elektrotehnički fakultet Sarajevo [16], [17]

Osnovne studije: 3 predmeta (108+32+30) 13,5 ESPB

Master studije: 2 predmeta (69+30+26) 12 ESPB

Semestar	Oznaka	ESPB	Naziv predmeta i tip	Fond časova (P+V+L)
Osnovne studije – Elektroenergetika (6 semestara)				
V	SA-1	6	<i>Električne mašine 1</i>	39+15+16
V	SA-2	2,5	<i>Električni sistemi u transportu – izborni</i>	30+0+0
VI	SA-3	5	<i>Elektromotorni pogoni</i>	39+15+16
Master studije – Elektroenergetika (4 semestra)				
VII	SA-4	7	<i>Elektromotorni pogoni i dinamika električnih mašina</i>	39+16+15
VIII	SA-5	5	<i>Električne mašine 2 – izborni</i>	30+10+15

Predmet	SA-1	SA-2	SA-3	SA-4	SA-5
Oblasti	T2, T3, T4, T5, T6, T7	T12	T10	T10, T11	T8, T13

3.7. Tehničko veleučilište Zagreb [18], [19]

Stručne studije: 4 predmeta (135+70+40) 22 ESPB

Specijalističke studije: 2 predmeta (120+0+0) 12 ESPB

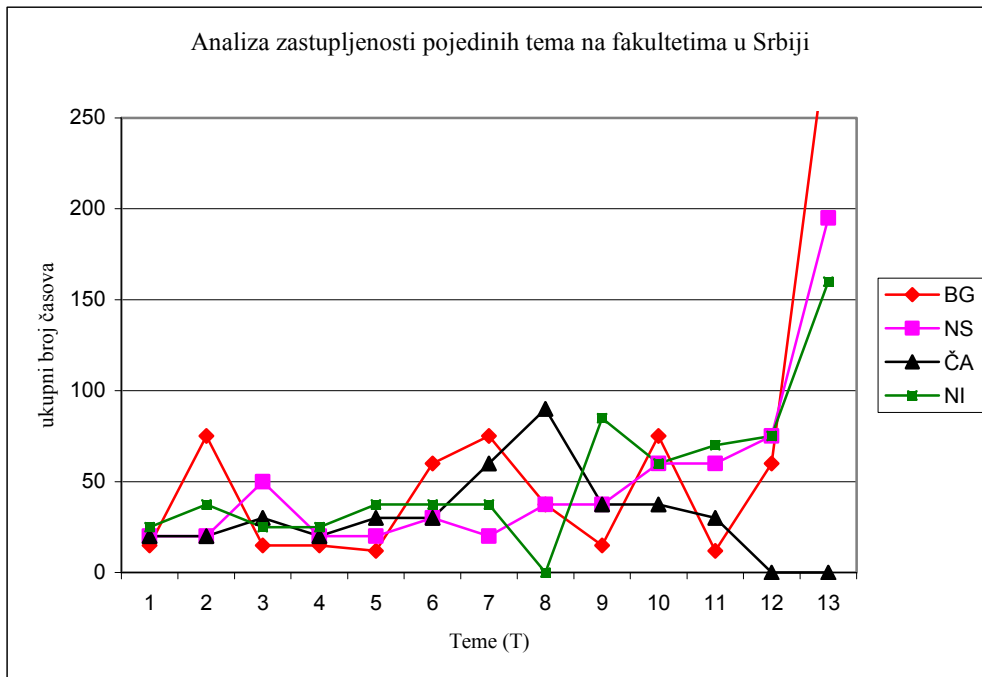
Semestar	Oznaka predmeta	ESPB	Naziv predmeta i tip	Fond časova (P+V+L)
Stručne studije – Energetska elektrotehnika (6 semestara)				
III	ZG-1	5	<i>Električni strojevi 1</i>	30+30+0
III	ZG-2	5	<i>Transformatori</i>	30+0+15
IV	ZG-3	6	<i>Električni strojevi 2</i>	45+30+15
V	ZG-4	6	<i>Elektromotorni pogoni</i>	30+10+10
Specijalističke diplomske stručne studije - Elektroenergetika (4 semestra)				
III	ZG-5	6	<i>Električni strojevi – izborni</i>	60+0+0
III	ZG-6	6	<i>Transformatori – izborni</i>	60+0+0

Predmet	ZG-1	ZG-2	ZG-3	ZG-4	ZG-5	ZG-6
Oblasti	T3, T4	T2	T7, T6, T5	T10, T11, T13	T7, T6, T8, T13	T2

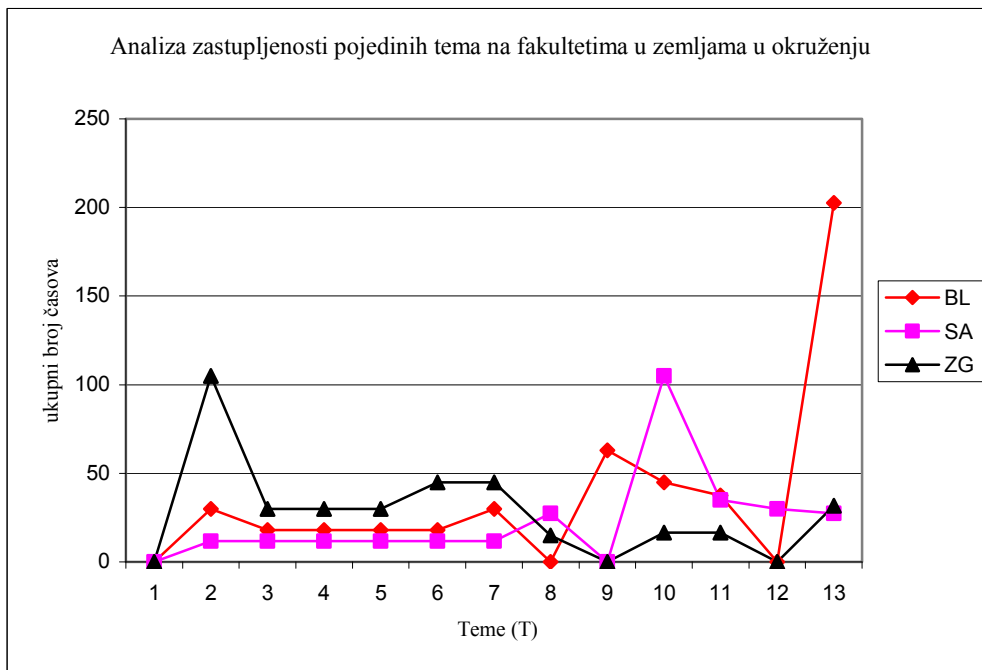
4. DISKUSIJA

Prikazane tabele u poglavlju 3. daju detaljni pregled kurseva, fondova časova i sadržaja predmeta iz oblasti električnih mašina i elektromotornih pogona.

Koliko su zastupljene pojedine teme prikazano je brojem časova (grafici 1. i 2). Grafik 1. prikazuje podatke za fakultete u Srbiji, a grafik 2. za fakultete u okruženju.



Slika 1: Zastupljenost pojedinih tema EM i EP na elektrotehničkim fakultetima u Srbiji



Slika 2: Zastupljenost pojedinih tema na elektrotehničkim fakultetima u zemljama u okruženju

Dakle, sve teme su relativno ravnomerno zastupljene, s tim što se na nekim od fakulteta pojedine teme i ne obrađuju. Na primer: Tema 1 (magnetna kola i materijali) se ne proučava posebno u zemljama u okruženju, dok je kod na fakultetima u Srbiji zastupljena na sličan način – sa oko 20 časova na svim fakultetima u Srbiji.

Elektrotehnički fakulteti (departmani) u Beogradu, Novom Sadu, Nišu i Banjaluci imaju relativno veliki broj časova koji se bave naprednim kursevima, dok u programima fakulteta u Čačku tih sadržaja nema.

Teme T3-T7 skoro u istom obimu proučavaju se na svim fakultetima, što je i bilo očekivano, jer su to sadržaji koji obrađuju klasičnu teoriju iz Električnih mašina.

Posebnosti nastave oblasti električnih mašina i elektromotornih pogona na pojedinim fakultetima su sledeće:

- ❑ Na Elektrotehničkom fakultetu u Beogradu se najviše časova posvećuje sadržajima: transformatori, asinhroni, sinhroni mašine i elektromotorni pogoni. Takođe je najviše časova predviđeno za izborne – napredne kurseve.
- ❑ Na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu je najravnomernije raspoređen sadržaj predmeta, pri čemu takođe je najviše časova predviđeno za napredne kurseve.
- ❑ Na Elektronskom fakultetu u Nišu, a prema podacima sa web stranice fakulteta, nema tema iz oblasti Specijalnih električnih mašina, dok je opštoj teoriji posvećen relativno veći broj časova u okviru obaveznog predmeta Opšta teorija električnih mašina.
- ❑ Na Tehničkom fakultetu u Čačku ističe se broj časova posvećen predmetu Specijalne električne mašine, pri čemu nema posebnih izbornih naprednih kurseva. To je i razumljivo imajući u vidu broj nastavnika i saradnika koji realizuju ove programe.
- ❑ Na Tehničkom veleučilištu u Zagrebu se najviše proučava oblast transformatora.
- ❑ Na Tehničkom fakultetu u Sarajevu je predmetu Elektromotorni pogoni posvećeno najviše časova.
- ❑ Na Tehničkom fakultetu u Banjaluci se oblast opšte teorije obrađuje u okviru dva predmeta.

5. ZAKLJUČAK

Programi predmeta iz oblasti električnih mašina i elektromotornih pogona u okviru studijskih programa elektroenergetskog usmerenja na fakultetima u Srbiji i u zemljama u okruženju, a koje su delile više decenija isti obrazovni sistem, su slični. Ovo omogućava mobilnost studenata, što je u skladu sa prihvaćenim principima Bolonjske deklaracije.

Međutim, postoje razlike i specifičnosti u sadržaju i obimu kurseva u završnim godinama studija kada student treba da stekne specijalizovana znanja i profesionalne veštine. Ove razlike i određuju prepoznatljivost fakulteta i njihovih nastavnika.

6. LITERATURA

- [1] Fitzgerald, A.E, Kingsley, C, Umans, S. *Electric Machinery*, McGraw- Hill, 2003.
- [2] http://www.etf.rs/index.php?option=com_content&task=view&id=74&Itemid=86
- [3] http://www.etf.rs/index.php?option=com_content&task=view&id=440&Itemid=138
- [4] <http://energetika.etf.rs/obavezniepp.html>
- [5] <http://energetika.etf.rs/izborni.html>
- [6] <http://www.pogoni.etf.bg.ac.rs/index1.htm>
- [7] http://www.ftn.uns.ac.rs/_data/planovi/2009/osnovne/e1.pdf
- [8] http://www.ftn.uns.ac.rs/_data/planovi/diplomske/eet.pdf
- [9] http://www.elfak.ni.ac.rs/phptest/new/html/nastava/planiprogram/osnovne_akademske_studije/Elektrotehnika_i_informacione_tehnologije/Standardi/Osnovne_akademske_studije_Elektrotehnika_i_racunarstvo.doc
- [10] http://www.elfak.ni.ac.rs/phptest/new/html/nastava/planiprogram/master_studije/elektroenergetika/master.htm
- [11] http://www.tfc.kg.ac.rs/akreditacija/index.php?sp=OS_EL
- [12] http://www.tfc.kg.ac.rs/akreditacija/index.php?sp=DS_EL
- [13] <http://www.tfc.kg.ac.rs/download/Elektrotehnika.pdf>
- [14] <http://etfbl.net/dokument.php/11076/1/ETF%20Uni%20BL%20Plan%20i%20program%202007.doc>
- [15] <http://etfbl.net/dokument.php/11175/1/Planovi%20studija%20II%20ciklusa.doc>
- [16] <http://www.etf.unsa.ba/index.php?id=177>
- [17] <http://www.etf.unsa.ba/index.php?id=442>
- [18] <http://elo.tvz.hr/index.php?prikaz=nastsem3>
- [19] <http://specelo.tvz.hr/index.php?prikaz=nastsem3>
- [20] European Commision. *Two Decades of Reform in Higher Education in Europe*, Eurydice Studies, Education and Culture, 2000, preuzeto aprila 2010. godine sa <http://www.eurydice.org>
- [21] Howard, J. Curriculum Development, preuzeto 9. aprila 2010. godine sa <http://org.elon.edu/catl/documents/curriculum%20development.pdf>
- [22] Shuhui Li Challoo, R. Restructuring an Electric Machinery course with an integrative approach and computer-assisted teaching methodology, *IEEE Transactions on Education*, 2006, 49(1), 16-28.



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 371.3:62-3](075.8)(076.5)

Stručni rad

TEHNIČKO REŠENJE KORIŠĆENJA KONTAKTORSKE OPREME ZA IZVOĐENJE LABORATORIJSKIH VEŽBI IZ ELEKTROMOTORNIH POGONA

Marko Rosić¹, Miroslav Bjekić²

Rezime: *Zadatak ovog rada je predstavljajući izrađenog ormara sa kontaktorskom opremom namenjenog za izvođenje laboratorijskih vežbi iz premeta Elektromotorni pogoni. Ormar koristi poboljšanju načina izvođenja laboratorijskih vežbi koje se odnose na automatizaciju procesa pokretanja, zaustavljanja, promenu smera obrtanja, vremenskog zatezanja, softstart, pokretanje zvezda-trougao kod asinhronog motora. U radu su prezentovane i prednosti koje jedan ovakav način izvođenja laboratorijskih vežbi ima u sticanju praktičnih znanja kod studenata.*

Ključne reči: *elektromotorni pogoni, kontaktorska oprema, laboratorijske vežbe*

TECHNICAL SOLUTION USE OF CONTACTOR EQUIPMENT FOR THE EXECUTION OF LABORATORY EXERCISES IN ELECTRIC MOTOR DRIVES

Summary: *The main task of this paper is to present the cabinet with produced contactor equipment intended to perform laboratory exercises in Electric drives. A cabinet used to improve ways to perform laboratory exercises related to the automation of the process starting, stopping, changing direction of rotation, time-tightening, softstart, star-triangle starting with induction motors. The paper presents the advantages of such a method of conducting laboratory exercises has to gain practical knowledge among student.*

Key words: *electric drives, contactor equipment, laboratory exercises*

1. UVOD

Kod izučavanja tehničko tehnoloških disciplina na fakultetima, uz predavanja i računске vežbe, važan segment sticanja znanja predstavljaju laboratorijske vežbe, kroz koje student stiče nova znanja i neophodne praktične veštine.

Na Tehničkom Fakultetu u Čačku predmet Elektromotorni pogoni se sluša u četvrtoj godini osnovnih studija na smeru Elektroenergetika. Laboratorija za elektromotorne pogone do

¹ Marko Rosić, asistent, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, E-mail: rosic@tfc.kg.ac.rs

² dr Miroslav Bjekić, docent, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: mbjekic@tfc.kg.ac.rs

skoro je raspolagala sa starom opremom i zastarelim tehničkim rešenjima a nedavno je osavremenjena opremom poslednje generacije koja je omogućila razvijanje novih laboratorijskih vežbi. Napravljen je ormar sa ugrađenom kontaktorskom opremom koja je omogućila izvođenje seta novih laboratorijskih vežbi sa asinhronim motorom [1] i koji je u ovom radu predstavljen.

2. OPIS ORMARA I UGRAĐENA OPREMA

Prvobitna ideja bila je da se oprema postavi na nekoliko nezavisnih panoa od kojih će svaki predstavljati jednu laboratorijsku vežbu upravljanja radom asinhronog motora. Oprema je trebala da bude unapred povezana i da na taj način prezentuje studentima samo princip funkcionisanja vežbe.

Međutim, kasnije, došlo se na ideju da se sva oprema ugradi u jedan ormar prema logičkom rasporedu i izvuku njeni priključni krajevi. Na taj način, studentima je ostavljeno da sami povežu odgovarajuće elemente prema šemi potrebnoj za izvođenje određene laboratorijske vežbe. Time je omogućeno da se više različitih vežbi izvodi sa istom opremom.

Potrebna kontaktorska oprema naručena je od poznate svetske firme *Schneider Electric* [2] koja je vodeći svetski distributer elektro opreme. Oprema je u čačanskoj firmi *Elektrovat* ugrađena u ormar dimenzija 80*100 mm. Sa njegove gornje strane dovedeno je napajanje sa dva voda: trofazno 5*2.5mm² i monofazno 3*2.5mm². Nezavisno monofazno napajanje dovedeno za napajanje mernog instrumenta koji je ugrađen u ormar, da bi se omogućilo njegovo nesmetano funkcionisanje pri sniženim vrednostima napona glavnog (trofaznog) napajanja.

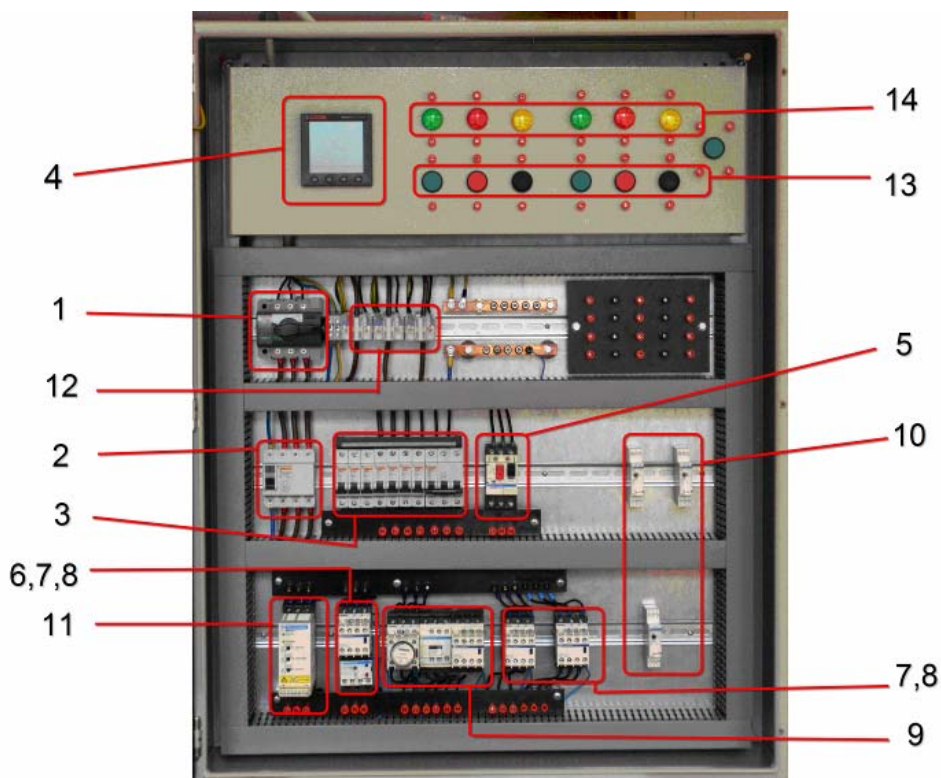
Kada se ormar otvori (slika 1), odmah se uočavaju dva dela koja su i funkcionalno različita, a to su:

- Upravljački panel sa komandom, signalizacijom i mernim instrumentom,
- Deo sa energetske vezama i elementima koji obezbeđuju zaštitu, upravljanje u realizaciji različitih zadataka.

Elementi ormara su tako raspoređeni da je preglednost i pristupačnost elementima zadovoljavajuća.

Spisak elemenata koji se nalaze u ormaru:

1. Glavni prekidač 40A 3p
2. ZUDS (FID sklopka)
3. Automatski osigurači: 3p C60N C20A, 4*1p C60N C16A, 3*1p C60N C4A
4. Multimetar PM 710
5. Motorni zaštitni prekidač 2.5-4A
6. Releji termički (bimetalna zaštita) 2,5-4A D09-38
7. Kontaktori 9A 3p špulna 230V
8. Pomoćni kontakti spreda 2 radna, 2 mirna
9. Kit za ugradnju zvezda-trougao
10. Vremenski releji (višefunkcionalni)
11. Softstarter 1,1 kW
12. Strujni merni transformatori 50/5A
13. Tasteri zeleni crveni i crni
14. Lampice SIG 220V AC LED zelene, crvene, žute



Slika 1: Otvoren ormar

Trofazno napajanje dovedeno je preko glavnog prekidača. Zatim, preko FID sklopke koja obezbeđuje zaštitu delovanjem pri pojavi diferencijalne struje. Sa FID sklopke preko automatskih osigurača napajanje je dovedeno na pristupne tačke koje se nalaze ispod osigurača i sa kojih se vodi napajanje potrebno za realizaciju vežbi.

Trofazni osigurač služi za zaštitu trofaznog potrošača (asinhronog motora). Do njega levo, nalaze se 4 jednofazna osigurača koji preko kojih se vrši napajanje i zaštita upravljačkih kola, a krajnja tri jednopolna osigurača levo obezbeđuju zaštitu mernog instrumenta PM 710. Pored osigurača (desno), nalazi se i motorni zaštitni prekidač ispod koga se takođe nalaze tri fazne pristupne tačke namenjene za napajanje motora.

U donjem delu ormara nalaze se elementi koji omogućavaju upravljanje motorom i upravljačkim procesom kao što su: softstarter, kontaktori, vremenski releji i kit za ugradnju zvezda-trougao. Softstarter i kontaktori imaju izvedene energetske pristupne krajeve (ulazne i izlazne) tako da je njihovo međusobno povezivanje olakšano. Ostale veze sa njihovim pomoćnim kontaktima i vremenskim relejima se pričvršćuju odvijačem. Zaštitni provodnik (povodnik uzemljenja) kao i nulti su već povezani i izvedeni na pristupne tačke u gornjem delu ormara (tačka uzemljenja i nulta tačka ormara).

Pored nulte tačke i tačke uzemljenja u ormaru nalaze se izvedene i kratkospojene pristupne tačke (kratkospojenih pet kontakata u četiri reda) koje služe za lakše sticanje više veza u jednu tačku.

3. LABORATORIJSKE VEŽBE I PRIPREMA STUDENTA

Student pre dolaska u laboratoriju ima obavezu da pročita praktikum laboratorijskih vežbi [1] i pripremi se za izvođenje vežbi. Priprema studenta olakšana je sadržajem CD-a koji je sastavni deo praktikuma. Na njemu se nalaze različite slike, aplikacije, apleti i programi koji omogućavaju lakše razumevanje principa funkcionisanja opreme kao i simulaciju vežbi koje student treba da izvede.

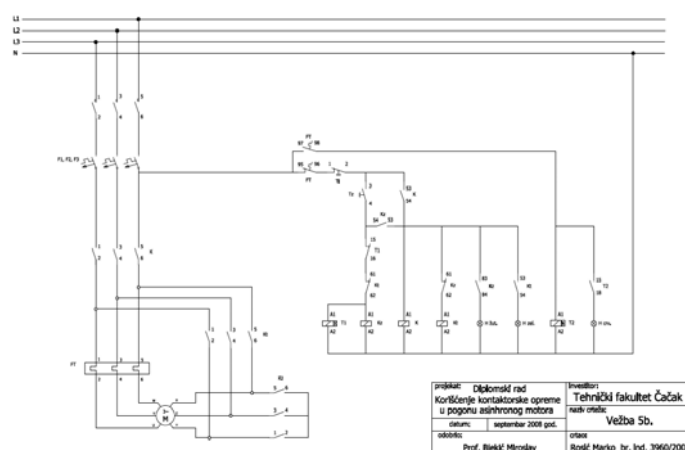
Praktikum je predvideo izvođenje sledećih sedam vežbi:

- upoznavanje sa elementima ormara i provera njihove ispravnosti,
- povezivanje asinhronog motora na mrežu, startovanje i zaustavljanje,
- startovanje i zaustavljanje motora sa vremenskim kašnjenjem,
- puštanje u rad asinhronog motora sa izborom smera obrta,
- puštanje u rad asinhronog motora preko prebacivača zvezda-trougao izvedenog preko tri kontaktora,
- puštanje u rad asinhronog motora preko automatskog prebacivača zvezda-trougao LAD912GV,
- puštanje u rad asinhronog motora pomoću softstartera.

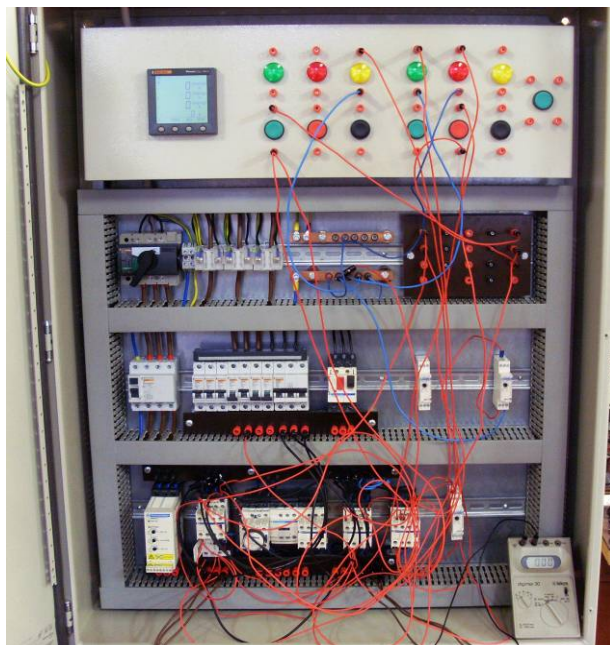
Primer laboratorijske vežbe

Kao primer biće predstavljena vežba broj 5, zadatak pod b. Zadatak vežbe 5b predviđa puštanje (delovanjem na taster) u rad asinhronog motora sa automatizovanim prebacivanjem statorskih namotaja motora iz zvezde u trougao posle predviđenog vremena zaletanja. Takođe, zadatak treba da obezbedi treperuću signalizaciju delovanja zaštite motora kao i taster koji će omogućiti isključivanje procesa u svakom trenutku rada.

Po dolasku u laboratoriju studentu je za vežbu na rapolaganju oprema u ormaru, veze i šema energetske i upravljačke dela kola. U prvom koraku student uz pomoć asistenta analizira i tumači šemu veze. Prateći šemu student treba da identifikuje i poveže elemente u ormaru tako da ona ostvaruje predviđeni upravljački zadatak (slika 2 i slika 3). Pri povezivanju opreme student treba da poštuje pravila rada u laboratoriji od kojih najznačajnije glasi da se oprema povezuje u beznaponskim stanju.



Slika 2: Šema povezivanja



Slika 3: Izgled ormara povezanog za vežbu 5b (desno)

Po završetku povezivanja veze se još jednom prekontroliraju od strane asistenta. Oprema se potom pušta u rad i proverava uspešnost izvršenja upravljačkog zadatka. Instrument PM710 omogućava praćenje karakterističnih mernih veličina. Ukoliko je zadatak uspešno izvršen oprema se razveže i kao takva spremna je za povezivanje sledeće vežbe.

Ukoliko student ima ideju za poboljšanje, pojednostavljenje ili drugi način izvođenja zadatog upravljačkog zadatka, predlaže je asistentu i zajedno se u grupi diskutuju karakteristike (prednosti i mane) predloženog rešenja. Takođe, student može da predloži potpuno novi upravljački zadatak i način za njegovo realizovanje sa opremom sa kojom se raspolaže. Ukoliko se predloženo rešenje prihvati, upravljački zadatak se prvo simulira na računaru u programu CONSTRUSTOR [3], a potom praktično realizuje na ormaru sa raspoloživom opremom.

4. ZAKLJUČAK

Rezultat ovog rada je predstavljanje jednog od mogućih rešenja za izvođenje dela laboratorijskih vežbi iz elektromotornih pogona. Izradom jednog ovakvog ormara sa kontaktorskom i pratećom opremom postignute su sledeće prednosti u izvođenju laboratorijskih vežbi:

- potrebno je značajno manje elemenata za izvođenje vežbi, jer se sve vežbe izvode na jednom mestu,
- omogućeno je da student sam povezuje elemente ormara, tumači principe rada i na taj način stiče kvalitetnija praktična znanja,
- lako povezivanje i razvezivanje opreme ostavlja prostora za istraživanje i realizaciju novih rešenja upravljačkih zadataka i laboratorijskih vežbi,

- program CONSTRUCTOR koji čini sastavni deo laboratorijskih vežbi sa izrađenim ormarom omogućava simulaciju postojećih i potencijalnih, novih, predloženih rešenja i proveru uspešnosti upravljačkog zadatka pre nego se on izvede na ormaru. Na taj način student se osposobljava za inženjerski pristup u rešavanju problema.

Mogućnosti primene izrađenog oramara su raznovrsne. Nabrojane vežbe, u obimu predviđene laboratorijskim praktikumom [1], već se izvode na Tehničkom Fakultetu i Visokoj školi tehničkih strukovnih studija u Čačku, kao deo laboratorijskih vežbi koje prate predmet Elektromotorni pogoni. Elementi ormara se koriste i za druge laboratorijske vežbe. Neke od njih baziraju, se na mernom instrumentu PM 710 koji sa svojim bogatim menijem pored osnovnih veličina kao što su liniski i fazni naponi i struje omogućava merenje i: potrošnje električne energije po fazama i tipu snage (P, Q i S), faktora snage, THD (*total harmonic distortion*) analizu veličina, merenje vršnih vrednosti, itd. Takve karakteristike instrumenta PM710, koji ima i port za komunikaciju sa računarom, omogućavaju jednostavnije izvođenje vežbi određivanja parametara transformatora i asinhronih mašina oledima kratkog spoja i praznog hoda.

Pravci daljeg razvoja ormara usmereni su ka dodavanju još nekih potrebnih elemenata koji će proširiti spektar njegovih mogućnosti. Osim nabrojanih elemenata u ormar je ugrađen i frekventni regulator tipa ALTIVAR 31 koji znatno proširuje mogućnosti ormara u izvođenju laboratorijskih vežbi. Nedostatak ormaara ogleda se u ograničenom prostoru i nemogućnosti dodavanja novih elemenata. Iz tog razloga u laboratoriji za elektromotorne pogone TF-a u Čačku pokrenuti su projekti izrade novih laboratorijskih rešenja zasnovanih na sofisticiranijim, računarskim metodama upravljanja kao što su PLC kontroleri i SCADA sistemi.

5. LITERATURA

- [1] M. Bjekić, M. Rosić: Kontaktorska oprema u pogonu asinhronog motora – laboratorijski praktikum, Tehnički fakultet Čačak, 2008
- [2] Schneider Electric. Dostupno na <http://www.schneider-electric.com/sites/corporate/en/home.page>
- [3] Program CONSTRUCTOR. Dostupno na: <http://www.emhsoftware.com/orderconstr.htm>



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 004.431.4PLC:62-3](075.8)(076.5)

Stručni rad

EDUKATIVNI PANO AUTOMATIKE PRIMENJEN U ELEKTROMOTORNIM POGONIMA

Miloš Božić¹, Miroslav Bjekić²

Rezime: U radu je predstavljen Edukativni pano sa osnovnim elementi automatike koji se mogu naći u savremenim elektromotornim pogonim, kao što su programabilni logički kontroler (PLC), operator panel, frekventni regulator. Rad obuhvata i uputstvo za programiranje PLC kontrolera, operator panela, podešavanje parametara frekventnog regulatora kao i laboratorijske vežbe.

Ključne reči: PLC, operator panel, frekventni regulator, laboratorijske vežbe

AUTOMATIC DEVICES EDUCATION BOARD APPLIED IN ELECTRIC DRIVES

Summary: This paper presents an education board with the basic elements of automatic devices that can be found in modern electric drives, such as programmable logic controller (PLC), operator panel, the frequency regulator. The paper includes a guide for PLC controller programming, operator panel, setting parameters for the frequency regulator and laboratory exercises.

Key words: PLC, operator panel, frequency regulator, laboratory exercises

1. UVOD

Kako bi se teorijsko predavanje što bolje razumelo i usvojilo, potrebno je da bude praćeno adekvatnim praktičnim i laboratorijskim vežbama. Da bi bilo moguće izvoditi laboratorijske vežbe, potrebno je imati adekvatna nastavna sredstva. U ovom radu je opisan Edukativni pano kao novo nastavno sredstvo za predmete elektrostruke na Tehničkom fakultetu u Čačku.

2. OPIS EDUKATIVNOG PANO

Edukativni pano [1] predstavlja razvojno okruženje na koji se mogu dovesti analogni i digitalni signali, na osnovu kojih će PLC kontroler prihvatati informacije iz spoljašnjeg sveta. Pomoću svog unapred napisanog programa PLC obradjuje te primljene signale i

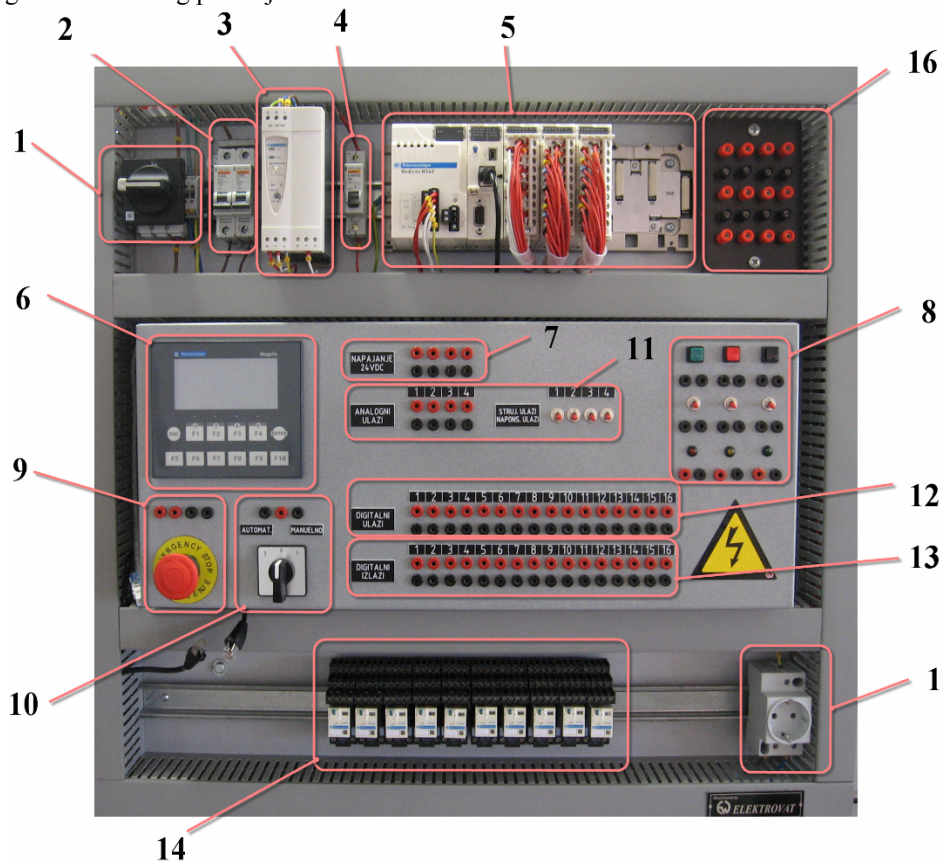
¹ Miloš Božić, dipl. inž. el., Tehnički fakultet, Svetog Save 65, E-mail: bozzec@gmail.com

² dr Miroslav Bjekić, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: mbjekic@tfc.kg.ac.rs

formira izlazne signale. Preko operator panela komunicira sa korisnikom, a zatim deluje na izvršne elemente.

PLC preko svojih komunikacionih portova može biti povezan sa velikim brojem uređaja kao što su računar, frekventni regulatori, operator paneli, servo kontroleri itd.

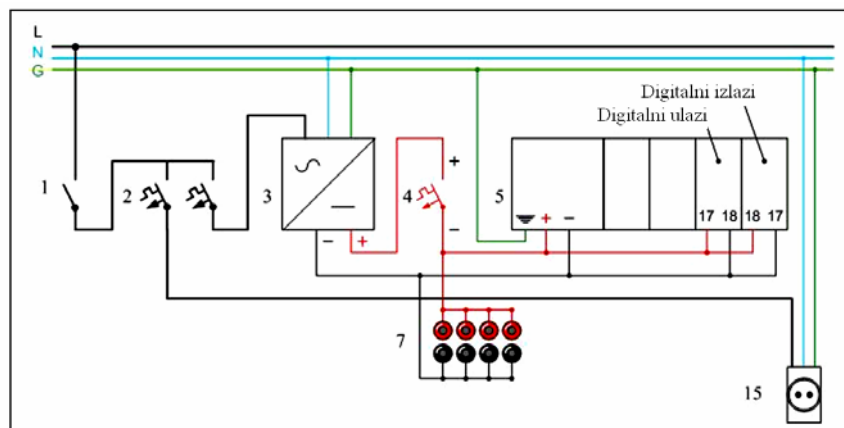
Izgled edukativnog panoa je dat na slici:



Slika 1: Edukativni pano

Elementi edukativnog panoa:

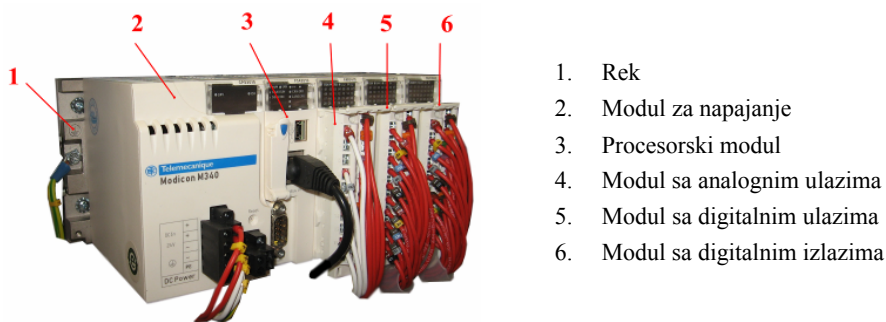
- | | |
|--|-----------------------------------|
| 1. Glavni prekidač | 8. Tasteri, prekidači i LED diode |
| 2. Automatski osigurači za naizmennu struju | 9. Emergency stop |
| 3. Ispravljačka jedinica | 10. Izborni prekidač |
| 4. Automatski osigurač za jednosmernu struju | 11. Analogni ulazi |
| 5. PLC platforma Modicon M340 | 12. Digitalni ulazi |
| 6. Operator panel Magelis XBT RT500 | 13. Digitalni izlazi |
| 7. Izvor jednosmernog napajanja | 14. Releji |
| | 15. Priključnica |
| | 16. Čvorišta |



Slika 2: Električna šema veze edukativnog panoa

Električno napajanje je preko glavnog prekidača (1) dovedeno na edukativni pano. Elementi napajani naizmeničnom strujom zaštićeni su automatskim osiguračima (2), dok su elementi napajani jednosmernom strujom zaštićeni automatskim osiguračem za jednosmernu struju (4). Kako je PLC kontroleru potreban jednosmerni izvor napajanja, tu se nalazi i ispravljačka jedinica (3). Sa ispravljačke jedinice su izvedena i 4 izvora u obliku banana priključnica za napajanje nekih spoljašnjih elemenata.

Sam PLC kontroler se sastoji iz više modula kao što modul napajanja, CPU modul, modul sa analognim ulazima, moduli sa digitalnim ulazima i modul sa digitalnim izlazima.



Slika 3: Izgled platforme Modicon M340

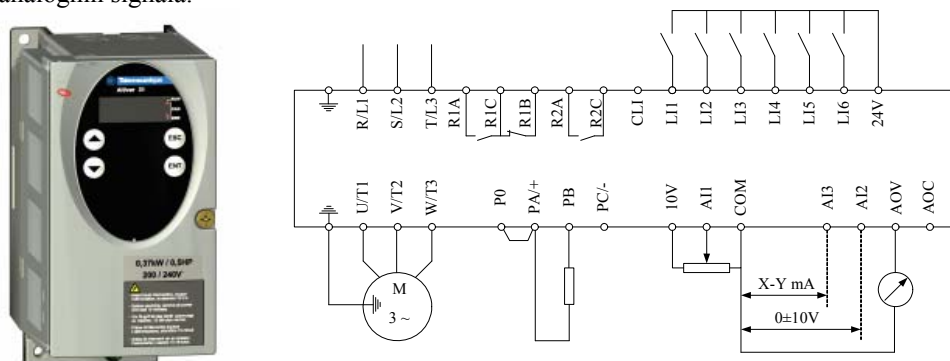
Ulazi/izlazi su takođe izvedeni u obliku banana priključnica u cilju lakšeg i bržeg povezivanja, a samim tim i izvođenja vežbi. Čime je skraćeno vreme samog povezivanja vežbe, a akcenat stavljen na logičkom rešavanju problema.



Slika 4: Banana priključci digitalnih ulaza

U cilju simulacije digitalnih signala postavljeni su tasteri i prekidači (8), a za prikaz stanja digitalnih izlaza LED diode. Pored ovih tastera tu se nalazi i specijalan taster *Emergency stop* (9) za prekidanje nekog nedozvoljenog stanja. Da bi se edukativni pano povezao sa nekim energetskim delom kojim treba upravljati koristi se relejni interfejs (14).

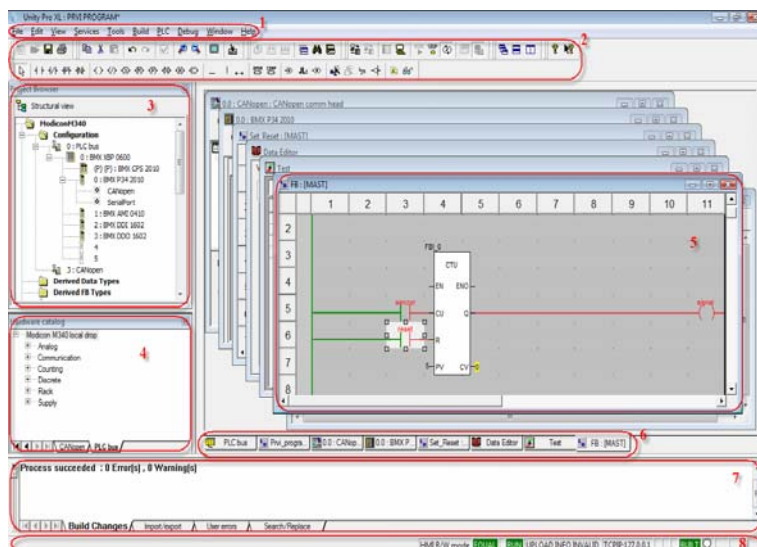
Sastavni deo opreme je i frekventni regulator Telemecanique ATV31 koji je postavljen u ormar sa kontaktorskom opremom [2]. Frekventni regulator može sam upravljati nekim pogonom ili može biti vođen nekom višom logikom kao što je PLC preko digitalnih i analognih signala.



Slika 5: Frekventni regulator ATV31 i dijagram povezivanja

Da bi se uspešno izvršilo programiranje PLC kontrolera i operator panela neophodno je savladati i dva programa: Unity PRO i Vijeo Designer.

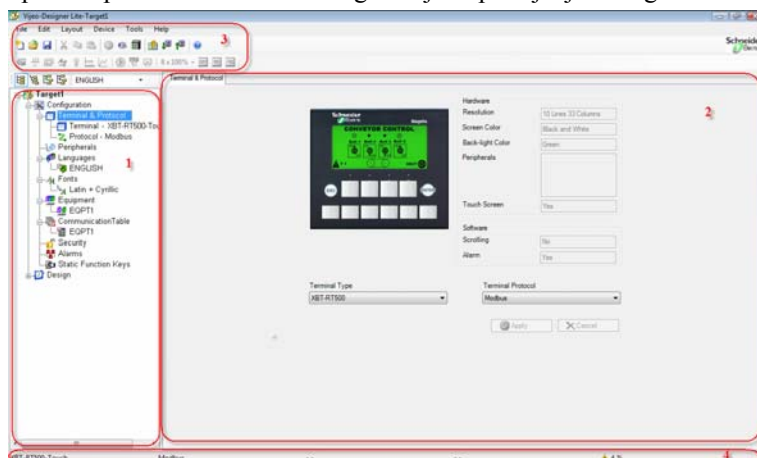
Unity Pro je softverski paket namenjen programiranju PLC-a na edukativnom panou. U imenu ovog softverskog paketa stoji oznaka XL koja ukazuje na to šta ovaj softverski paket sadrži od opcija. Siromašniji opcijama su paketi S, M, L, a bogatiji je paket XLS.



1. Menu Bar
2. Toolbar
3. Project Browser
4. Hardware catalog
5. Editor window
6. Register tabs
7. Information window
8. Status bar

Slika 6: Korisnički interfejs programa Unity Pro

Vijeo – Designer Lite je softver namenjen za programiranje terminala Magelis. Pomoću ovog softvera se kreiraju HMI (Human Machine Interface) aplikacije koje će se pokretati na operator panelu i koristiti za nadgledanje i upravljanje nekog automatizovanog procesa.



1. application browser
2. dialog window
3. menu, toolbar
4. status bar

Slika 7: Korisnički interfejs programa Vijeo – Designer

Da bi student praktično savladao programiranje PLC-a i podešavanje frekventnog regulatora osmišljeno je 11 vežbi.

Vežbe koje se realizuju na edukativnom panou su sledeće:

- Upoznavanje sa frekventnim regulatorom;
- Primena frekventnog regulatora na industrijskoj traci;
- Promena smera negativnom referencom brzine;
- Simulacija ventilacije skloništa;
- Primena izbornog prekidača (automatsko-manuelno);
- Primena tajmera;
- Korisnički funkcionalni blok;
- Brojanje elemenata na pokretnoj traci;
- Emergency Stop;
- Analogni ulazi;
- Intermitirani pogon;

3. MOGUĆNOSTI PRIMENE I DALJI RAZVOJ EDUKATIVNOG PANOVA

Mogućnosti primene izrađenog Edukativnog panoa su raznovrsne:

- Primenjen u nastavi u oblasti elektromotornih pogona omogućava studentima sticanje osnovnih znanja vezanih za primenu automatike u elektromotornim pogonima, a može se primeniti i u drugim oblastima (osvetljenje, HVAC, mehatronika).
- Na bazi ovog rada mogu nastati i neka “mini” razvojna okruženja koja se mogu koristiti u nastavi u srednjim školama.
- Stvaranje novog seta laboratorijskih vežbi.

Pravci daljeg razvoja

- ❑ Dodavanje novih modula (Ethernet, Analogni izlazi, High speed ulazi...);
- ❑ Dodavanje senzora (induktivnih, optičkih, kapacitivnih, ultrazvučnih, enkodera...);
- ❑ Dodavanje izvršnih elemenata (pneumackih klipova, elektromagnetnih klipova, pumpi, motora...);
- ❑ Praktična realizacija maketa laboratorijskih vežbi (Regulacija nivoa vode u rezervoarima, Lift, Kran, PI regulacija, SCADA sistemi...).



Slika 8: Kompletan izgled edukativnog panoa

4. ZAKLJUČAK

U radu je prikazan edukativni pano koji je realizovan za izvođenje laboratorijskih vežbi iz predmeta Elektromotorni pogoni. Upoznavanjem sa elementima panoa, softverima za programiranje PLC-a i operator panela, kao i realizacijom seta osmišljenih vežbi, studenti dobijaju mogućnost da steknu osnovna praktična znanja i veštine. Kako da sa savremenom opremom izvrše upravljanje, nadzor ili kontrolu određenih procesa, u ovom slučaju upravljanje PLC-om i frekventnim regulatorom pogona asinhronog motora.

5. LITERATURA

- [1] M. Božić: Edukativni pano automatizacije i kontrole u elektromotornim pogonima, diplomski rad, Čačak: Tehnički fakultet, 2009.
- [2] M. Bjekić, M. Rosić. *Kontaktorska oprema u pogonu asinhronog motora – laboratorijski praktikum*, Čačak: Tehnički fakultet, 2008.
- [3] N. Matić: *Uvod u industrijske PLC kontrolere*, Beograd: Mikroelektronika.
- [4] Schneider Electric. Dostipno na <http://www.schneider-electric.com/>



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 371.3:004.4 PLC

Stručni rad

SCADA SISTEM KONTINUALNE REGULACIJE NIVOVA VODE KORIŠĆENJEM PLC-A

Marko Vujičić¹, Miloš Božić², Miroslav Bjekić³

Rezime: *Zadatak rada je opis realizacije sistema koji podrazumeva upotrebu senzora (u ovom slučaju infracrvenih senzora udaljenosti), formiranje SCADA sistema i programiranje PLC-a. Cilj rada je da se studenti pri izvođenju laboratorijskih vežbi upoznaju sa uređajima koji se danas koriste u industriji i problemima koji se javljaju prilikom rada se ovakvom opremom.*

Ključne reči: *SCADA sistem, PLC, infracrveni senzori*

SCADA SYSTEM OF CONTINUOUS REGULATION OF WATER LEVELS USING PLC

Summary: *The purpose of this paper is to realization the system that implies utilisation of sensors (in this case infrared distance sensors), SCADA system formation and PLC programming. The aim of this paper is to make students acquainted with the devices that are nowadays used in industry and with the problems occurring while the equipment is being used.*

Key words: *SCADA sistem, PLC, infrared sensors*

1. UVOD

Laboratorija za Elektromotorne pogone do skoro je raspolagala sa starom opremom i zastarelim tehničkim rešenjima, a nedavno je osavremenjena opremom poslednje generacije koja je omogućila razvijanje novih laboratorijskih vežbi. Pored nekih drugih inovacija napravljen je i Edukativni pano automatizacije koji je omogućio da se simuliraju razne situacije iz prakse. Zahvaljujući razvojnoj platformi mnoge ideje mogu postati stvarnost. Jedna od njih, koja je imala i fizičku realizaciju, je Kontinualna regulacija nivoa vode korišćenjem PLC-a kao posledica želje da se prikaže kako neki stvarni procesi mogu da se prilagode uslovima laboratorije i na taj način pomognu studentima u razumevanju procesa.

¹ Marko Vujičić, dipl. inž. el., E-mail: trepacanac@gmail.rs

² Miloš Božić, dipl. inž. el., Tehnički fakultet, Svetog Save 65, E-mail: bozzec@gmail.rs

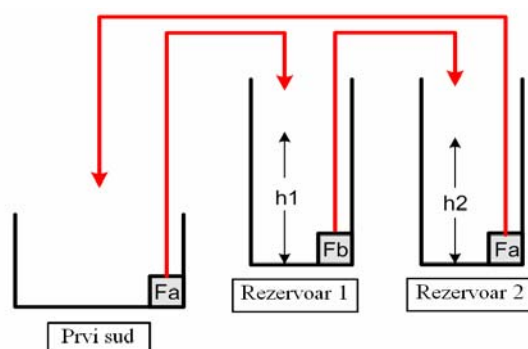
³ dr Miroslav Bjekić, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: mbjekic@tfc.kg.ac.rs

2. OPIS PROJEKTA I UPOTREBLJENA OPREMA

Od samog početka ideja je bila da se upravlja nivoima tečnosti u dva providna rezervoara tako da se i vizuelno može pratiti promena njihovih nivoa. Edukativni pano je već postojao pa je logično bilo upotrebiti mogućnosti opreme koja je na njemu postavljena.



Slika 1: Sistem regulacije

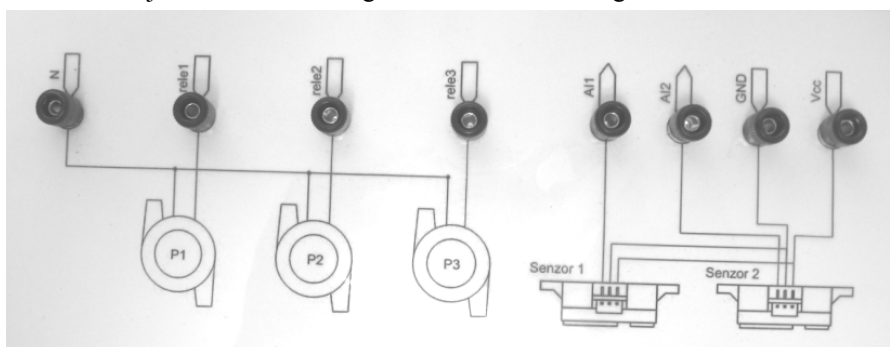


Slika 2: Međusobni položaj rezervoara, pumpi i cevi za pretakanje tečnosti

Spisak ugrađenih elemenata:

- Posude izrađene od klirita
- Tri monofazne pumpe za vodu
- Infracrveni senzori distance

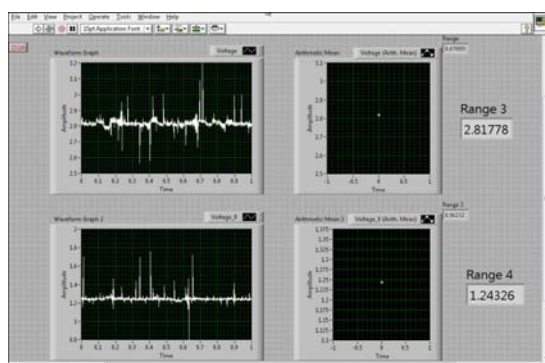
Napajanje pumpi je izvedeno u obliku banana priključnica sa gornje strane ploče. Napajanje je izvedeno na ovaj način da bi se omogućila mobilnost čitavog sistema.



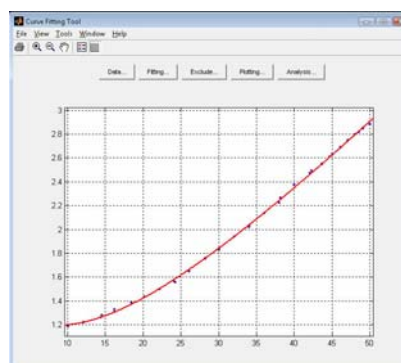
Slika 3: Banana priključci

Četiri priključka sa leve strane predstavljaju napajanje pumpi. Nulti provodnik je zajednički za sve pumpe dok se ulazni napojni krajevi pumpi priključuju na izlazne krajeve releja. Na desnoj strani su prikazana četiri priključka koji predstavljaju priključne krajeve senzora. AI1 i AI2 su analogni naponski signali na izlazu senzora koji se menjaju srazmerno udaljenosi reflektujuće površine od senzora i oni se priključuju na ulaze PLC-a. GND je uzemljenje koje je zajedničko za oba senzora kao i napajanje koje je izvedeno u obliku Vcc kraja.

Da bi se postigla zadovoljavajuća tačnost, bilo je neophodno izvršiti kalibraciju senzora. Za to je korišćena akviziciona kartica NI6009 i programski paket LabVIEW. Rezultati su potom obrađeni u programu MATLAB kreiranjem analitičke funkcije koja predstavlja zavisnost napona na krajevima senzora od njegove udaljenosti od posmatranog objekta – u ovom slučaju od površine vode.



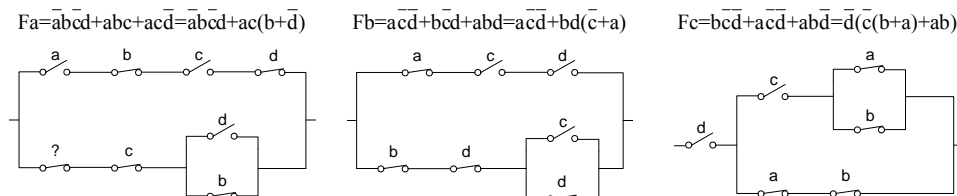
Slika 4: Ekranski prikaz LabVIEW program sa kojim se vrši kalibracija



Slika 5: Diskretni skup tačaka sa izračunatom analitičkom funkcijom

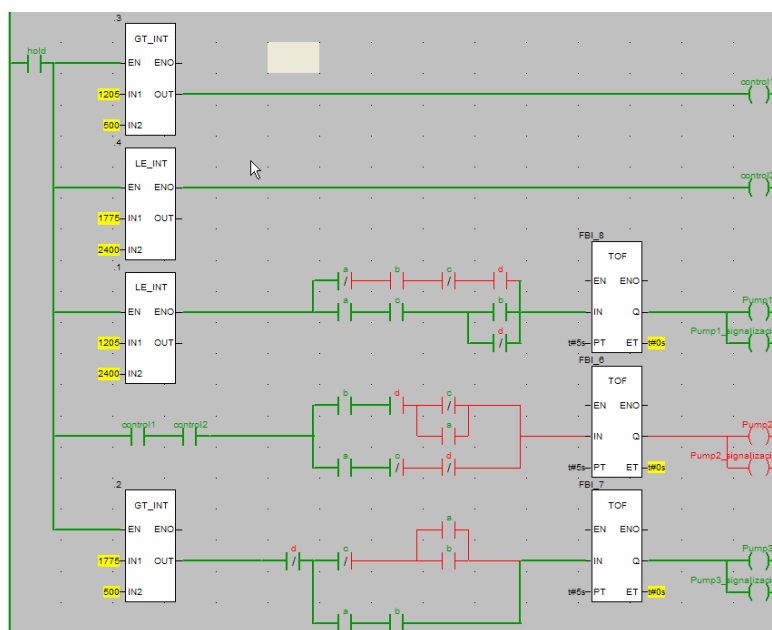
Da bi sistem korektno funkcionisao, neophodno je bilo osmisлити logiku uključivanja pojedinih pumpi u zavisnosti od trenutnog i zadatog nivo tečnosti u oba rezervoara.

Za tu svrhu su kreirane prekidačke funkcije za uključivanje sve tri pumpe, koje su potom i realizovane programiranjem PLC-a



Slika 6: Prekidačke funkcije uključivanja sve tri pumpe

Čitavim sistemom upravlja se pomoću PLC-a. Za njegovo programiranje korišten je program UNITY PRO koji je namenjen pisanju programskog koda za PLC tipa MODICON M340.



Slika 7: Deo koda realizovanog u softveru UNITY PRO

3. KREIRANJE SCADA SISTEMA

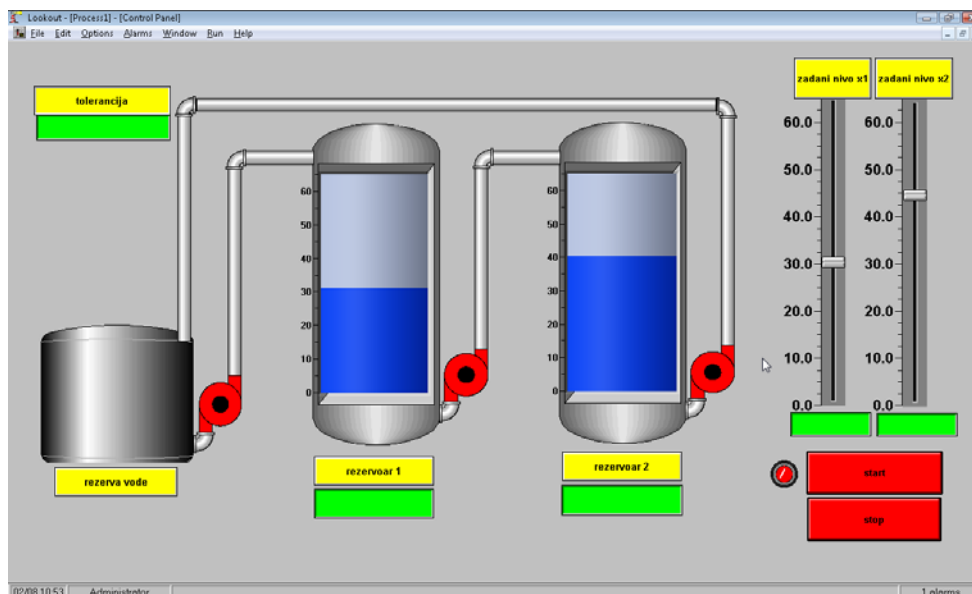
Pošto sistem kontinualne regulacije zadovoljava u pogledu dinamike promene parametara bilo je dovoljno interesantnih elemenata koji su opravdavali kreiranje SCADA sistema. SCADA (supervisory control and data acquisition) je sistem koji omogućava nadzor i upravljanje različitim udaljenim procesima pomoću serijskih komunikacija između centralne i udaljenih stanica. Dat je primer ovog sistema formiranog u dva programska paketa LOOKOUT i Vijeo Citec.

LOOKOUT je čovek - mašina interfejs (NMI) nadzor kontrola i prikupljanje podataka (SCADA) softverski paket koji služi za automatizaciju u industriji. LOOKOUT funkcioniše pod Windows okruženjem i komunicira sa spoljnim ulazno-izlaznim uređajima putem hardverske kontrole. Tipična LOOKOUT aplikacija podrazumeva kontinualni proces

monitoringa, nadzora i kontrole, odvojenost procesa, grupu aplikacija, daljinski telemetrijski sistem.

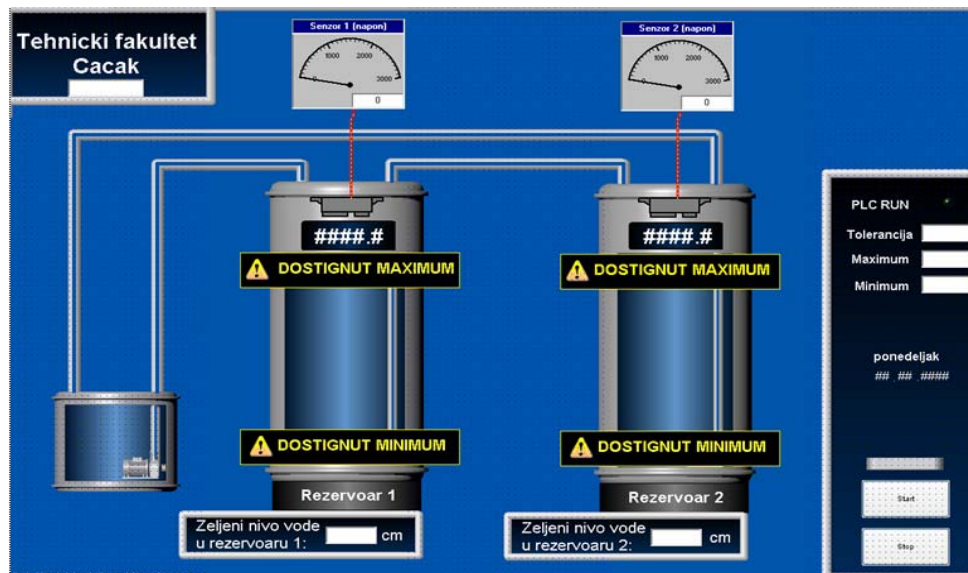
Neke od bitnijih karakteristika su izdvojene:

- ❑ Hardware Connectivity- LOOKOUT pruža prilagođene drajvere koji su potrebni za kontrolu PLC-a i RTU-a bez obzira na razlike koje postoje između proizvođača. LOOKOUT je puno-kompatibilan OPC (OLE za kontrolu procesa) server, koji dozvoljava punu konekciju putem industrijskih standarda.
- ❑ Serijska komunikacija - Omogućava određenu serijsku komunikaciju sa hardverom putem serijskih portova na kompjuteru. LOOKOUT nadgleda upotrebu serijskih portova.
- ❑ Grafici - LOOKOUT poseduje opsežnu biblioteku standarsnih grafika, a takođe i Image navigator (navigator slika) sa sopstvenom bibliotekom grafika, pomoću kojih je moguće napraviti sopstveni korisnički interfejs.
- ❑ Alarmi-u LOOKOUT-u je moguće generisati, prikazati, logovati, filtrirati, grupisati, i štampati alarme
- ❑ Multimedia - LOOKOUT omogućava preslušavanje zvučnih zapisa. Takođe je moguće stvoriti animacije u boji na LOOKOUT panelu koristeći animator, Multistate i cevne objekte.
- ❑ Bezbednost - LOOKOUT pruža bezbednosni sistem koji omogućava lokalnu i internet sigurnost. Moguće je konfigurisati mrežnu sigurnost, kontrolisati je i nadgledati. Moguće se odrediti nivo pristupa i kontrole svakom od operatera na mašini koja je umrežena.
- ❑ DDE podrška - LOOKOUT može da šalje podatke iz procesa koji se odvija drugim aplikacijama i može da prima vrednosti u realnom vremenu od drugih aplikacija. LOOKOUT radi obe funkcije, kao DDE klijent i kao DDE server.



Slika. 8: LOOKOUT SCADA sistem

Za drugi SCADA sistem dat je samo ekranski prikaz ostvarenog rešenja



Slika 9: Vijeo Citec SCADA sistem

4. ZAKLJUČAK

Ideja kreiranja ovog sistema je da objedini:

- praktični primer iz industrije (koji podrazumeva postojanje objekta kojim se upravlja - rezervoari sa vodom),
- uređaja kojim se upravlja (npr. PLC), i
- sistema akvizicije, prikupljanja podataka i nadzora procesa (SCADA sistem).

Pored ostvarenih navedenih ciljeva studenti se mogu osposobiti da:

- pravilno koriste elemente edukativnog panoa sa elementima automatizacije,
- nauče da koriste optičke infracrvene senzore, kao i postupak njihove kalibracije,
- logičkog rešavanja problema korišćenjem Karnoovih tablica,
- softverskog paketa Unity Pro XL,
- SCADA sistema i njegove realizacije pomoću LOOKOUT i VIJEIO CITEC softvera,
- moguće nadogradnje izvedene vežbe, i
- konketne fizičke realizacije.

5. LITERATURA

- [1] M. Bjekić, M. Rosić, Kontaktorska oprema u pogonu asinhronog motora – laboratorijski praktikum, Čačak: Tehnički fakultet, 2008.
- [2] Schneider Electric, <http://www.schneider-electric.com/sites/corporate/en/home.page>
- [3] SHARP GP2D12 Analog Distance Sensor pdf – www.parallax.com
- [4] Božić, M, Edukativni pano automatizacije i kontrole u elektromotornim pogonima – diplomski rad, Čačak: Tehnički fakultet.



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 004:621.316

Stručni rad

NEŽELJENI EFEKTI PRI PUŠTANJU U RAD INKADESCENTNE SIJALICE I MOGUĆA REŠENJA

Momčilo Vujičić¹, Saša Panić²

Rezime: Na prvi pogled, sasvim bezazlena inkadescენტna svetiljka u svom početnom prelaznom procesu ima veoma neprijatan efekat. U ovom radu će biti prezentovan deo istraživanja i jedan od načina rešenja ovog problema "meko puštanje u rad inkadescენტne sijalice". Rezultati dobijeni u laboratoriji i teoriski rezultati će biti analizirani, kao i negativne posledice na električnu mrežu.

Ključne reči: Inkadescēnta, temperatura, harmonici, mikrokontroler.

SIDE EFFECTS WHEN RELEASED TO THE WORK INKADESCENTNE BULBS AND POSSIBLE SOLUTIONS

Summary: At the first glance, quite harmless incandescent lamp in your home transition process has a very unpleasant effect. The paper will present one part of the research and a way of solution to this problem, "soft start-up incandescent bulbs". The results obtained in the laboratory and theoretical results will be analyzed, as well as negative effects on the electrical network.

Key words: Incandescent, temperature, harmonics, microcontroller .



¹ Prof. dr Momčilo Vujičić , Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: vujicic@tfc.kg.ac.rs

² Dipl. inž. Saša Panić, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: panic@hotmail.rs

1. UVOD

U želji da nađu materijal koji bi izdržao višu temperaturu i dao bolje rezultate, istraživači su eksperimentisali sa vlaknima od osmijuma, tantala i volframa. Volfram se pokazao kao najprikladniji i zato se danas za sijalice sa usijanim vlaknom upotrebljava isključivo volfram. Princip rada sijalice sa usijanim vlaknom (inkascentea sijalica): ako se kroz vlakno određenog otpora propusti električna struja, provodnik će se usled Džulovog efekta, postepeno zagrevati i kad dostigne temperaturu od 500°C , počće da svetli. Zagrejan do temperature od 1500°C svetli žutom bojom a na 2500°C svetli belom bojom.

Otpor vlakna na temperaturi od 20°C iznosi $0,053\Omega$ za 1 m dužine i 1 mm^2 preseka. Ona rest sa temperaturom kao i otpor svih metala. Otpor volframove sijalice kada ne gori mnogo je manja nego kad gori: odnos između otpora sijalice sa usijanim i hladnim vlaknom inosi 12 do 15 puta. Odavde izlazi da je u prvim trenucima po uključenju sijalice vrednost stuje znatno veća od nominalne. Usled toga mogu nastupiti teškoće pri uključenju velikog broja sijalica odjednom: znatno velika struja u trenutku uključenja može automatske osigurače izbaciti, topljive osigurače istopiti ili zbog veoma kratkog prelaznog procesa osigurači neće reagovati pa će se javiti udar na mrežu koji neće prijati ostalim uređajima.

2. TEORIJSKA ANALIZA

Izračunaćemo koliku stuju uzima iz mreže sijalica za 220V nage 200W pri nominalnom radu, a koliku u trenutku uključenja ako je sa vlaknom od volfarama u gasom ispunjenom prostaru (temperature usijanog vlakna 3000°C), kad je temperature vlakna 20°C , a sačinimac promene otpora sa temperaturom $\alpha=0,005$.

Struja pri nominalnom radu (vlakno usijano) iznosi:

$$I = \frac{P}{U} = \frac{200}{220} = 0,91\text{A}$$

Otpor na temperaturi Θ_2 biće:

$$R_a = \frac{U}{I} = \frac{220}{0,91} = 242\Omega$$

Otpor R_{Θ} na temperaturi $\Theta_1 = 20^{\circ}\text{C}$ izračunaćemo po poznatom obrascu:

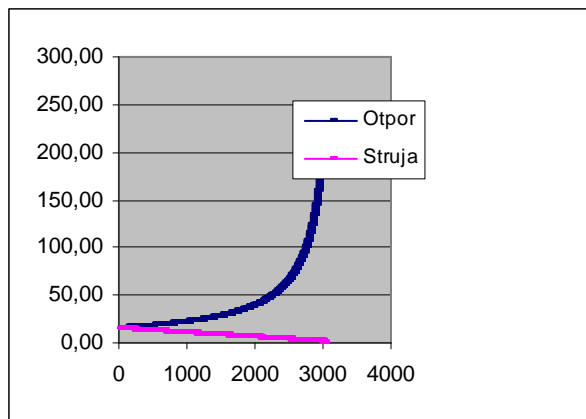
$$R_{\Theta} = R_0 [1 + \alpha(\Theta_2 + \Theta_1)]$$

odakle je:

$$R_0 = \frac{R_{\Theta}}{1 + \alpha(\Theta_2 + \Theta_1)} = 15,2\Omega$$

Struja u trenutku uključenja biće:

$$I = \frac{U}{R_2} = \frac{220}{15,2} = 15,1\text{A}$$



Slika 1: Zavisnost struje i otpora od temperature vlakna

Zaključak: Pri uključenju ova sijalica uzima šesnajest puta veću struju od struje u nominalnom radu.

3. LABORATORIJSKA MERENJA

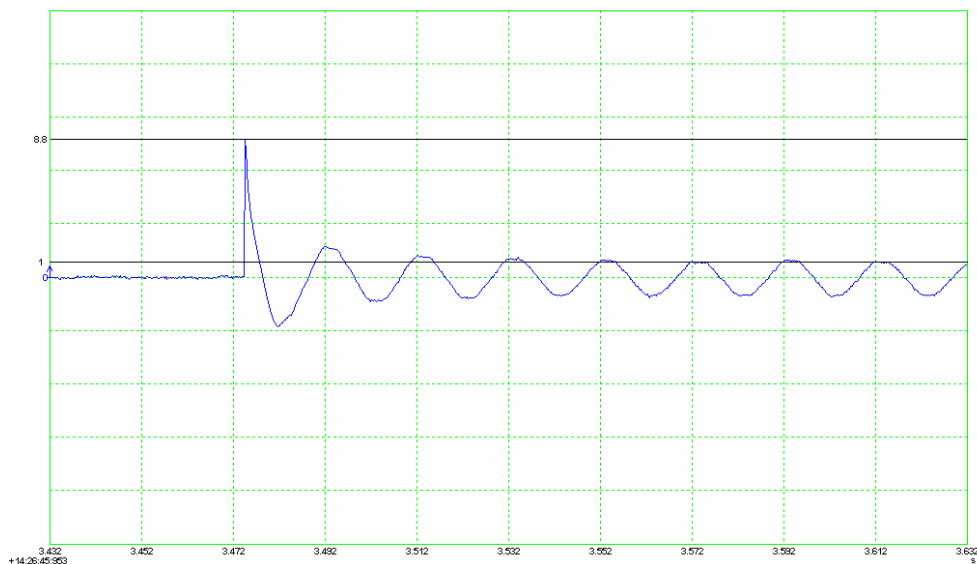
Postojeća komercijalno dostupna namenska oprema za analizu vremensko promenljivog signala je inostranog porekla, skupa je i nepraktična za široku primenu. U ovom radu je korišćen merno – akvizicioni sistem za analizu i merenje vremensko promenljivog signala na bazi personalnog računara koji su autori rada razvili na Tehničkom fakultetu u Čačku.

Osnovne odlike merno akvizicionog sistema su:

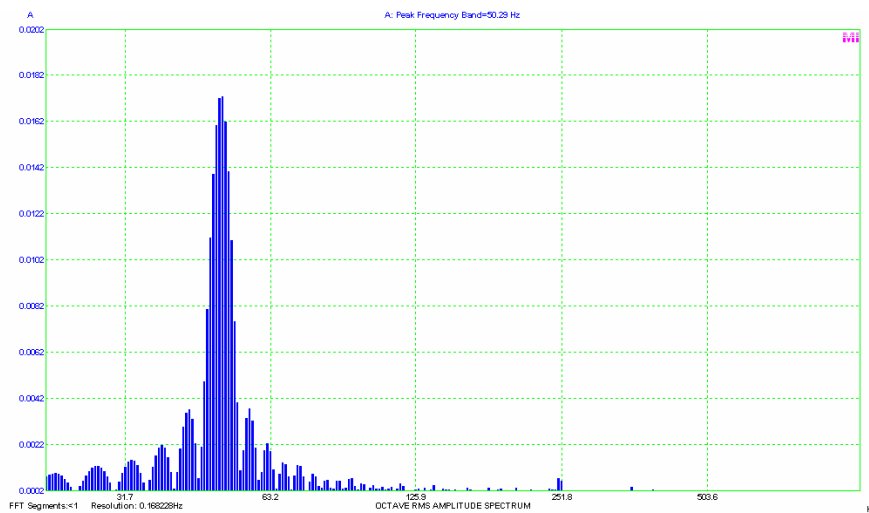
- koristi standardnu konfiguraciju PC,
- moguće merenje na terenu pomoću prenosivog računara,
- omogućava sinhrono merenje u više tačaka sistema
- jednostavno podešavanje i obrada podataka
- mogućnost praćenja svih mernih podataka u realnom vremenu,
- moguća samokontrola greške,
- format izlaznih podataka omogućava njihovu obradu u drugim korisničkim softverima,
- omogućava praćenje greške u proračunu viših harmonika, što predstavlja poseban kvalitet mernog uređaja.

Praktična primena i tačnost merenja uređaja je verifikovana kroz uporedna merenja karakteristika napajanja Laboratorije na Tehničkom fakultetu u Čačku. Softver koji je koristili za analizu signala je Multi-Instrument 3.2.

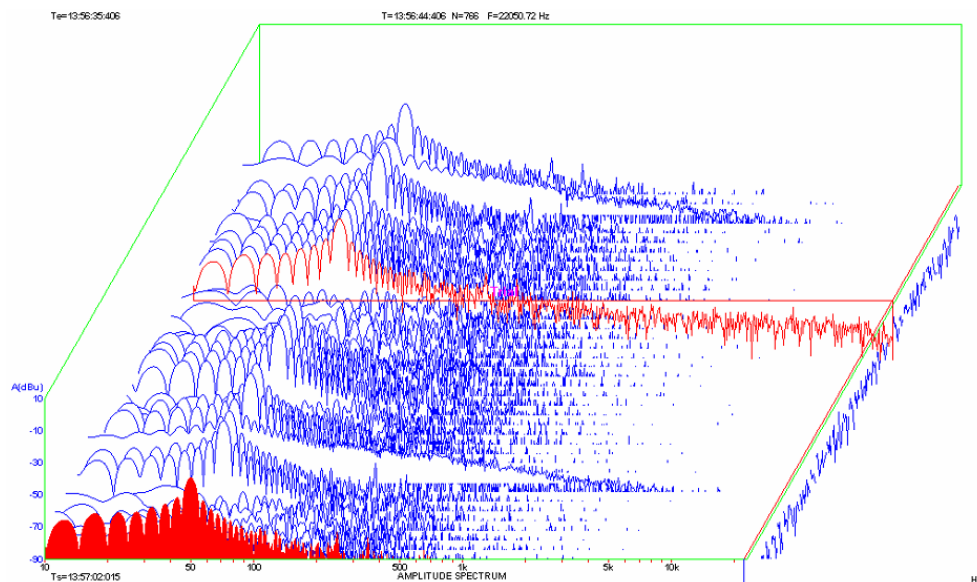
3.1. Rezultati merenja su za sijalicu (PHILIPS 100W)



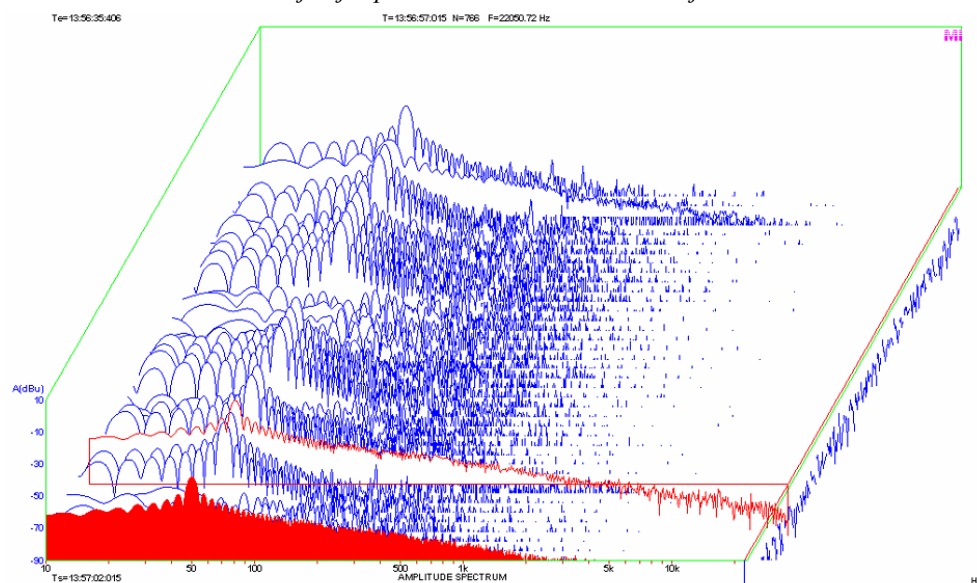
Slika 2: Vremenski oblik struje u početnom trenutku



Slika 3: Amplitudni spektar struje pri nominalnom radu



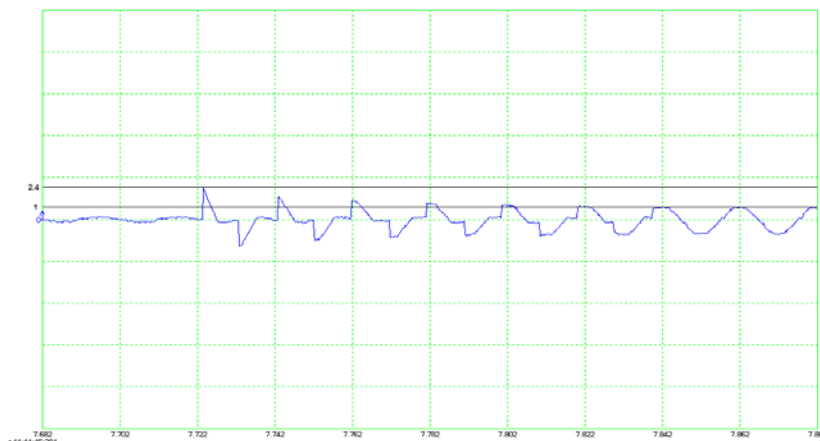
Slika 4: Trodimenzioni izgled aplitudnog spektra struje, izdvojen je spektar u nominalnom radu sijalice



Slika 5: Trodimenzioni izgled aplitudnog spektra struje, izdvojen je spektar u trenutku paljenja sijalice.

3.2. Meko puštanje u rad inkadescetne sijalice

Uz pomoć mikrokontrolera, preko trijaka možemo napajati sijalicu i kontrolisati prelazni proces. Sledeći rezultati su snimljeni sa istom opremom sa istim sijalicama sa kontrolisanim prelaznim procesom.



Slika 6: Vremenski oblik struje u početnom trenutku kontrolisan mikrokontrolerom.

4. ANALIZA

U teorijskom delu struja u početnom trenutku je šesnaest puta veća od nominalne struje, kod merenja koja su obavljena u laboratoriji a što se vidi na slici 2. izmereno je da je struja 8,8 puta veća u početnom trenutku nego u nominalnom. Velika razlika između laboratorijskih merenja i teorijske analize može se pripisati tome da je u teorijskom delu uzet idealan primer sa mnogo zanemarivanja. Sa slike 2. se vidi da je prelazni proces trajao približno 80ms. Na sici 3. i slici 4. se vidi amplitudni spektar struje, upoređivanjem slike 4. i slike 5. dolazi se do zaključka da se u početnom trenutku uključivanja sijalice javljaju viši harmonici koje ne smemo zanemariti. Ovaj neželjeni efekat pri puštanju u rad inkadescentne sijalice negativno utiče na radni vek sijalice, 90% sijaliva završavaju svoj radni vek pri puštanju u rad, procenat je i veći kod sijalica koje se puštaju u rad na temperaturi nižoj od sobne temperature, kao što su sijalice koje se nalaze na spoljnoj temperaturi koja može biti i -20°C . Meko puštanje u rad ne samo da drastično smanjuje udar na mrežu nago i povećava radni vek inkadescentne sijalice.

5. ZAKLJUČAK

Viši harmonici povećavaju ukupne gubitke u mreži smanjujući efikasnost sistema pa se primarna oprema mora dimenzionirati za veće snage. Pored toga oni „kvare“ električnu energiju koja se na tržištu električne energije smatra robom koja mora zadovoljiti određeni kvaliteti. Problem viših harmonika u elektroenergetskim mrežama se stoga ne sme zanemarivati. Moderni uređaji kojih je sve više zbog ušteda na energiji uključuju gotovo uvek pretvarače koji predstavljaju nelinearne potrošače. Ova nelinearnost generiše više harmonike koji se moraju analizirati i uvažavati.

6. LITERATURA

- [1] M. Mišković: *Električne instalacije i osvetljenje*, 2007
- [2] Željko Đuričić, Milenko Đurić: *Analiza kvaliteta električne energije bazirana na personalnom racunaru*, 2008



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU
3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.
TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION
3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 004:621.31(075.8)

Pregledni stručni rad

INFORMATIČKA ANALIZA RADA ELEKTROENERGETSKIH SISTEMA U VISOKOM OBRAZOVANJU

Slobodan Bjelić¹, Nenad Marković², Uroš Jakšić³, Momčilo Vujičić⁴

Rezime: U radu su predložene korekcije u sadržaju programa obrazovanja za studente masters stepena na modulu za projektovanje i eksploataciju sistema automatskog upravljanja u energetici. Budući energetske sistemi sa hijerarhijskom strukturom sa respektivnim nivoima biće odgovorni za napajanje energijom čitave zemlje, regiona, konzumnih centara i industrijskih zona.

Ključne reči: Obrazovanje, elektroenergetika, sistem.

INFORMATICAL ANALYSIS OF ELECTRO ENERGETIC SYSTEMS IN HIGH EDUCATION

Resume: In the paper are proposed corrections in the content of the education program for students of Master degree on module for projecting and exploitation of automatic control system in energetic. Future energetic systems with hierarchic structure with respective levels will be responsible for energy supply of whole country, region, consume centers and industrial zones.

Keywords: Education, electro-energetic, system.

1. UVOD

Ako se pogledaju sadržaji predmeta koji se tiču obrazovanja studenata na masters nivou u Srbiji i van nje iz domena rada elektroenergetskog sistema i njegovog upravljanja mogu se uočiti šest karakterističnih delova:

Prvi deo se odnosi na znanja koja su usmerena na izučavanje i usavršavanje proračuna stacionarnih režima elektroenergetskih sistema. Glavna pažnja je usmerena na primenu

¹ Prof. dr Slobodan Bjelić, Fakultet tehničkih nauka, Kneza Miloša 7, Kosovska Mitrovica, E-mail: slobodan_bjelic@yahoo.com

² Mr Nenad Marković, stručni saradnik, Visoka tehnička škola strukovnih studija iz Uroševca, B. Nušića 6, Zvečan, E-mail: nen.mark@sezampro.rs

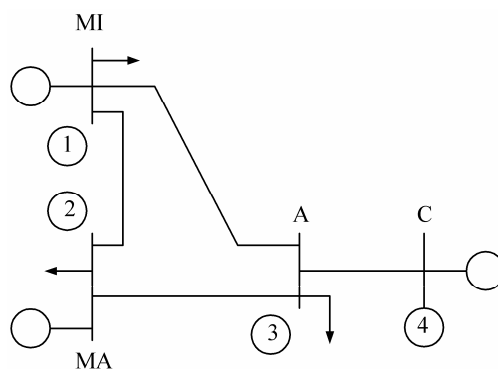
³ Mr Uroš Jakšić, predavač, Visoka tehnička škola strukovnih studija, B. Nušića 6, Zvečan, E-mail: uros_jaksic@yahoo.com

⁴ Dr Momčilo Vujičić, vanr. prof., Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: vujicic@tfc.kg.ac.rs

metoda drugog reda sa kvadratnim aproksimacijama nelinearnih jednačina stacionarnih režima. Uvode se različite pretpostavke u Jakobijevoj matrici; najčešća je ona sa neizmenjenim parametrima ili se predlaže da ima što manji broj članova. Poslednjih godina je trend da se kao metod za proračune stacionarnih režima rada, koriste samo parcijalne diferencijalne jednačine prvog reda sa promenljivim veličinama definisanim u polarnim koordinatama (ovaj trend se može uočiti u radovima objavljenim posle 2000. godine).

Metoda Newton-Raphstona je u literaturi poznata kao najtačnija metoda proračuna jer ima jaku matematičku osnovu. Postupak se svodi na uzastopno približavanje traženim tačnim rešenjima. Analiziraju se naponske prilike i tokovi snaga u sistemima a zadate vrednosti su aktivne i reaktivne snage konzuma. Polazna pretpostavka je i da se broj generatora i konzumnih čvorova razlikuju.

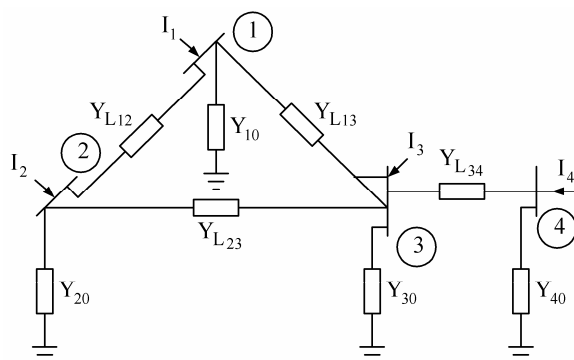
Mnogi faktori ipak pokazuju da je bolje da se za proračune stacionarnih režima koriste metode drugog reda koje znatno skraćuju vremena izračunavanja u poređenju sa metodom Newton-Raphstona, što omogućava da se isti metod koristi i za proračune definisane zadacima operativnog upravljanja energetske sistemima.



Slika 1: Jednopolna šema sistema

Na (sl. 1) je prikazana ilustracija primene praktične metode proračuna koja izbegava matematičke komplikacije u vezi sa iterativnim postupkom. Predstavljena je minimalna konfiguracija sistema sa 3 generatora, 4 sistema sabirnica i 4 dalekovoda i njena zamenska šema (sl. 2).

Drugi deo tiče se sticanja znanja iz domena regulacije i upravljanja operativnim funkcijama energetskih sistema. Značajan doprinos u formulisanju metoda za sticanje znanja i rešavanje zadataka regulacije i upravljanja dali su ruski univerzitetski nastavnici. Na osnovu saznanja iz ove oblasti jasno je da u obrazovanje na masters nivou treba uvesti savršeniju tehniku linearnog programiranja sa primenom u prognostičkom modelovanju optimalnog i perspektivnog planiranja u elektroprivredi, u skladu sa ubuduće usvojenim IEC standardima radi stvaranja integrisanih sistema u energetici. U obrazovanje se mora uvesti razmatranje kompleksne regulacije kao podrške režimu rada elektroenergetskog sistema u kome učestvuju sve elektrane. Ova metoda je već deo sadržaja programa koji se odnose na rad i upravljanje energetskog sistema Francuske (EdeF). Osnovna prednost metoda je što se rešavanjem zadataka stvara mogućnost da sistem ekonomično koristi proizvedenu električnu snagu.



Slika 2: Ekvivalentna šema energetskega sistema sa (sl. 1)

Novim pristupom u obrazovanju na masters nivou se mogu razmatrati i problemi operativnog planiranja distribucije goriva i proizvedene snage na godišnjem nivou uz primenu Metoda Lagrange-a i Metoda relaksacije.

U trećem delu predloženih sadržaja uglavnom se uočavaju metodi za izračunavanje pouzdanosti uz široku primenu računarskih sistema. Na žalost u tim sadržajima nisu pomenuti “ekspresni” metodi za ocenu pokazatelja pouzdanosti odvojenih elementa snage (čvorova na koje su priključene grupe potrošača, generatori itd.). Ne navode se ni uputstva za rešavanje kompleksa zadataka u složenim energetskega sistemima. Iako se u mnogim radovima iz ove problematike predlažu metodi za određivanje minimalnih preseka u konfiguracijama električnih mreža u odnosu na čvorove opterećenja koji ne funkcionišu po optimalnom principu, veću pažnju treba pokloniti uvođenju u obrazovni proces adaptivnih algoritama koji se mogu koristiti i za rešavanje pokazatelja pouzdanosti u složenim sistemima koji se sastoje i od desetak hiljada elemenata. U sadržaje predmeta treba uvesti i metode za proračun pouzdanosti paralelno pripojenih elemenata uz korišćenje istog pristupa (stacionarni model stanja Markova). Markovljevi modeli uspostavljenog stanja primenjuju se za ocenu spremnosti generatorskih agregata i njihove uticaje na uspostavu rezervi u energetskega sistemima itd.

Četvrti deo sadržaja je uglavnom posvećen modelovanju i proračunima prelaznih procesa u energetskega sistemima. Ovde bi bilo vrlo interesantno uvođenje numeričkog modelovanja energetskega sistema i paralelnih algoritama za izračunavanje prelaznih procesa na osnovu savremenog funkcionalnog modelovanja itd. Tako bi se dobila mogućnost da studenti različitih institucija u zemlji i inostranstvu kroz sprovedena istraživanja mogu da uporede rezultate sa dva metoda: metod teorije katastrofe i metod površine pri izučavanju ravnotežnog stanja sistema u slučaju promene njegovih parametara. Radovi istraživača koji su nastali posle 2000. godine ukazuju da se metod katastrofe može koristiti za rešavanje ove klase zadataka.

Peti deo sadržaja programa obrazovanja je karakterističan po predstavljanju postupaka koji se koriste u informatičkim metodama za analizu rada i upravljanje energetskega sistema. Ovde se uglavnom razmatraju topološka svojstva sistema u svrhu upravljanja radom sistema. Međutim, u budućem pristupu obrazovanju treba posebnu pažnju ukazati postupcima akvizicije i predstavljanja podataka u cilju smanjenja vremena pretraživanja i izbora potrebnih podataka.

Šesti deo se odnosi na primenu računarske tehnike za upravljanje režimima rada energetske sistema. Obzirom na buduće poslove u upravljanju sistemom, obrazovanje studentata na masters nivou treba dopuniti savremenim znanjima iz sistema upravljanja u dispečerskim centrima i na energetskim objektima, koji se odnose na sistem realnog vremena i toka procesa. Njihova opšta karakteristika je korišćenje informacije o trenutnom stanju energetskog sistema.

2. RAČUNARSKI SISTEMI U ELEKTROENERGETICI

Razvoj alata i metoda upravljanja u elektroenergetici ide uporedo sa razvojem centralizovanog sistema upravljanja, kroz razvoj *CIIS*-a (Centralnog Integralnog Informacionog sistema) uz pomoć računarske tehnologije (digitalne, analogne i hibridne). Stvaranje *CIIS*-a pokazalo je sve prednosti u odnosu na ranije sisteme upravljanja u kojima su korišćeni različiti uređaji sa ograničenim funkcijama a pojam "sistem" se odnosio samo na opšti proces upravljanja a imao je ograničenu strukturu i aparatsku realizaciju.

Elektroenergetika kao jedan od najnaprednijih privrednih sistema je stimulisala i stimuliše primenu savremenih digitalnih računarskih i informatičkih sistema. Elektroenergetika je i jedan od najvećih konzuma velikih "inteligentnih" računarskih sistema. U njoj se kao i u ostalim delovima privrede računarski sistemi koriste za upravljanje privrednim delatnostima kompanija na svim hijerarhijskim nivoima. Računarski sistemi se koriste neposredno u kompanijama (elektrane, razvodna postrojenja, distribucije) ili za upravljanje tehnološkim procesima (proizvodnja resursa-goriva ili energije). Energetika je karakteristična i po tome što ima dva karakteristična sistema upravljanja i zato je njen sistem upravljanja dobio naziv automatizovani sistem dispečerskog upravljanja (*ASDU*) a mesto na kome se to upravljanje obavlja nazvano je dispečerskim centrom (*DC*).

U sastav *ASDU* ulaze dva kompleksa tehničkih sredstava: sistemi koji rade autonomno (sa obradom-procesiranjem odvojenim od ostalog sistema, *Off-line*) koji obrazuju računski centri običnog tipa i sistemi realnog vremena *TRCs* koje neposredno opslužuje dispečerski personal energetskih sistema i električnih mreža. Osnovne zadatke ovih sistema i načine realizacije zadataka propisuje svaka od država posebno u zavisnosti od specifičnosti organizacije poslovanja i upravljanja.

Elektroenergetika je ključ razvoja nacionalne ekonomije bilo koje države. Od njenog funkcionisanja zavisi život regiona i cele države. Zato je u razvijenim državama, naprimer Velikoj Britaniji, Francuskoj i Italiji energetika nacionalizovana. U tim državama postoji direktno dispečersko upravljanje sa jakom dispečerskom disciplinom. Obično sistemi dispečerskih upravljanja imaju tri nivoa: Centralni *CIIS* (najviši), Regionalni (srednji) dispečerski punktovi (*RDP*) odnose se na energetske zone i podčinjeni su *CIIS*-u, i najniži mesni/lokalni u kome je operativni personal u elektranama i razvodnim postrojenjima a takođe i dispečerski delovi (punktovi) u distributivnim mrežama. Zbog značaja koje veliki energetske objekti imaju za neke delove energetskog sistema i energetske zone hijerarhija dispečerskog upravljanja je vrlo često narušena. Takvi objekti (velike *TE* i *HE*, jaki čvorovi magistralni električnih mreža) bez obzira na to što geografski pripadaju regionalnim centrima dispečerskog upravljanja su operativno podčinjeni višem nivou-*CIIS*-u.

U Velikoj Britaniji, Francuskoj i Italiji je uveden trostepeni sistem dispečerskog upravljanja i njegova primena je uspešna samo u slučajevima kada su *RDP* smešteni u istim građevinskim objektima sa Zonalnim (Energetska zona) Dispečerskim punktom *ZDP*. Broj

energetskih zona sa dispečerskim upravljanjem drugog stepena u tim zemljama je 6-7.

U USA, u kojima odvojene energetske kompanije posluju sa akcionarskim pravima i principima i nazvane su korisničkim/uslužnim snabdevaju energijom gradove, regione i državu. Osnovna odlika takvih kompanija je velika različitost kako po razmerama i mogućnostima tako i po strukturi i organizaciji upravljanja. Neke od kompanija upravljaju elektranama i električnim mrežama i uslužuju velike regione. Druge (ovakvih je manji broj) nemaju svoje elektrane (ili ih imaju u ograničenom broju) i samo distribuiraju energiju koju proizvode susedne kompanije. Razvoj sistema upravljanja, analiza i proučavanje funkcija energetskih sistema i primena računarske tehnologije mora biti praćen sticanjem novih znanja na odgovarajućem obrazovnom nivou. Moraju se uvesti dve grupe informatičkih metoda za analizu stanja energetskih sistema:

- Metode koje se koriste u operativnom upravljanju i
- Nove naprednije metode.

Operativno dobijanje podataka o energetskom sistemu je povezano sa izborom strukture merenih parametara, usavršavanjem algoritama za izračunavanje parametara proizvodnje energije, metodama verodostojnog dobijanja podataka, njihove transformacije u informacije o topologiji i stanju sistema, algoritama i modelovanja neispitanih fragmenata sistema. Konačni cilj sve veće primene računarske tehnike pri prikupljanju, analizi i procesiranju (obradi) podataka je dobijanje pune informacije o stanju sistema i toku procesa operativnog upravljanja. Donošenje ocene o stanju je poslednja etapa informatičke analize.

3. ZAKLJUČAK

Može se zaključiti da bez obzira na uvedeni tip i različitost metoda uvedenih u obrazovni proces u svrhu primene za informatičku analizu sistema osnovni cilj je da se dostignutim nivoom razvoja računarske tehnike ostvari mogućnost dobijanja kompletnih podataka o stanju sistema. Ti podaci moraju da budu primenljivi u operativnom upravljanju u funkcionalnim strukturama u centrima tehničkog sistema upravljanja radi realizacije tri tipa funkcija koje su klasifikovane u nastavku a ostvaruju se kroz monitoring, podršku i kontrolu:

Funkcionalna struktura Centara Tehničkog Sistema Upravljanja

Base Functions – Osnovne Funkcije

Data Acquisition – Prikupljanje podataka

Supervisory Control – Nadzorno upravljanje

Alarm Processor – Signal processor

Logical Alarm – Signal logike

Sequence of Events Function – Redosled funkcija procesa

Historical Data Base – Prethodna baza podataka

Load Shedding Function – Funkcije planiranih opterećenja

Automatic Data Collection – Automatsko sabiranje podataka

Safety Management – Poslovna sigurnost

Generation Functions – Funkcije proizvodnje

Load Forecasting Function – Funkcije prognoziranja opterećenja

Unit Commitment – Obavezne jedinice

Economic Dispatch and AGC – Ekonomino raspoređivanje

(Automatic Gain Control) i Automatsko upravljanje pojačanjem

Interchange Transaction Scheduling – Razmena planiranih transakcija

Network Analysis Functions – Funkcije mrežne analize
 Topology Processing – Procesiranje (obrada) topologije
 State Estimator – Ocena stanja
 Network Parameter Adaptation – Parametar mrežnog podešavanja
 Dispatcher Power Flow – Raspoređivanje tokova snaga
 Network Sensitivity Function – Funkcija mrežne osetljivosti
 Security Analysis Function – Funkcija analize bezbednosti
 Security Dispatch Function – Funkcija dispečerske bezbednosti
 Voltage Control Function – Funkcije upravljanja naponom
 Optimal Power Flow – Optimalni tokovi snaga
 Energy Management System – Tehnički sistem upravljanja

4. LITERATURA

- [1] Bjelić S., Mladenović V.: *Algorithms and Possible Methods of Emergency Control Electrical Network*, 9th Symposium NEUREL, Session 2: Applications of NNs 2, Power Control RS2.3, Beograd, 2008.
- [2] Dugan R., Brooks D., McDermott T., and Sundaram A.: *Using voltage sag and interruption indices in distribution planning*, in Proc. IEEE Power Eng. Soc. Winter Meeting, vol. 2, pp. 1164-1169, 1999.
- [3] Crozier C., and Wisdom W.: *A power quality and reliability index based on customer interruption costs*, IEEE Power Eng. Rev., vol. 19, no. 4, pp. 59-61, Apr. 1999.
- [4] Waissman J.: *Construction d'un modele comportemental pour la supervision de procedes: Application a une station de traitement des eaux*, Ph.D. dissertation, Dept. Syst. Automatiques, Inst. Nat. Polytech. Toulouse, Toulouse, France, 2000.
- [5] Butler K.L. & Momoh J.A.: *A neural network based approach for fault diagnosis in distribution networks*, in Proc. IEEE Power Engineering Society Winter Meeting, vol. 2, pp. 1275-1278, 2000.
- [6] Peng J.T., Chien C. F., and Tseng T. L. B.: *Rough set theory for data mining for fault diagnosis on distribution feeder*, Proc. Inst. Elect. Eng., Gener., Transm., Distrib., vol. 151, no. 6, pp. 689-697, 2004.
- [7] Niebur D. and Germond A. J.: *Power flow classification for static security assessment*, in Proc 1st Int. Forum Applications Neural Networks Power Systems, pp. 83-88, 1991.
- [8] Hayashi Y, Iwamoto S., Furuya S., and Liu C.C.: *Efficient determination of optimal radial power system structure using Hopfield neural network with constrained noise*, IEEE Trans. Power Del., vol. 11, no. 3, pp. 1529-1535, Juli 1996.
- [9] Bjelić S.: *Energy management system in Electrical Power System*, International SAUM Conference, Kragujevac University, Proceedings, pp. 428-438, June 1993.
- [10] Bjelić S., Nerandžić M.: *SCADA of Electrical Power System*, Ses.9, 4. th Electronics Devices and System Conference 1996 Brno, Czech Republic, Proceedings Vol. 2, EDS'96.
- [11] Bjelić S.: *Application of digital signal processing to the control and protection system at substation*, AMSE, Scientific International Conference of Communications, Signals and Systems, (1996), Brno, Cz Rep., (pg. 192-196) Session 6 Signal Processing, Proceedings, Vol. 3, CSS'96.
- [12] Bjelić S.: *Implementation of the CAD for Supervisory Control and Data acquisition SCADA System in 110 and 10 kV Substation*, International Simposium of application CAD Technology, Proceedings, Work 3 ElectroGraphic Session 3, 4, FORUM 97.



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 004.9:621.31

Stručni rad

MODELOVANJE I UPRAVLJANJE U ENERGETSKIM SISTEMIMA NA MASTERS NIVOU

Uroš Jakšić¹, Nenad Marković², Slobodan Bjelić³

Rezime: Potreba za savremenim pristupom u modelovanju i upravljanju energetske sistemima je nastala zbog visokih vrednosti performansi "sličnih mreža" u računarskom okruženju susednih energetske sistema i zbog istraživanja i transformacije međusobnih veza između energetske napojnih mreže (AC i DC) između Balkanskih zemlja i EU. Dijagnostika, modelovanje i kontrola proizvodi ogroman broj podataka pa se javila potreba da se prikupljene informacije skladište i sačuvaju u cilju boljeg odlučivanja i realizacije nivoa "sličnih mreža". Ti podaci biće korišćeni i preporučeni za izračunavanje i modelovanje i biće u fokusu električnih kompanija. Za ovu svrhu potrebno je obrazovati nove generacije studenata na nivou diplomskih studija.

Ključne reči: Modelovanje, dijagnostika, energetske sistem.

MODELING AND CONTROL IN ENERGETIC SYSTEMS ON MASTER LEVEL

Summary: Need for modern approach in modeling and control of energetic systems arose because of high performances values of "similar networks" in computing surrounding of adjacent energetic systems and because of researches and transformations of mutual connections between energetic voltage networks (AC and DC) between Balkan Countries and EU. Diagnostic, modeling and control produces huge amount of data, so emerged the need for acquired information to be stored and saved for the purpose of better decision making and realization of "similar networks" levels. Those data shall be used and recommended for calculation and modeling, and shall be in the focus of electric power companies. For this purpose it is necessary to educate new generations of students on the level of basic studies.

Key words: Modeling, diagnostic, energetic system.

¹ Mr Uroš Jakšić, predavač, Visoka tehnička škola strukovnih studija, B. Nušića 6, Zvečan, E-mail: uros_jaksic@yahoo.com

² Mr Nenad Marković, saradnik u nastavi, Visoka tehnička škola strukovnih studija iz Uroševca, B. Nušića 6, Zvečan, E-mail: nen.mark@sezampro.rs

³ Prof. dr Slobodan Bjelić, Fakultet tehničkih nauka, Kneza Miloša 7, Kosovska Mitrovica, E-mail: slobodan_bjelic@yahoo.com

sinhronih režima rada energetske sistema Evrope i takav jedan O(operativni) T(tehnološki) sistem biće sposoban da pomogne monitoringu i da podršku električnom prenosu preko sistema za konekciju ili preko VN prenosnih vodova.

Glavne karakteristike interkonekcije električnih mreža su:

- **Fleksibilnost:** za zadovoljenje potreba konzuma zbog nastalih promena opterećenja.
- **Dostupnost:** odobrenje pristupnih veza za sve korisnike mreže, kao i za proizvodnju obnovljivih izvora energije i visoka efikasnost lokalne proizvodnje sa nultom i niskom emisijom ugljenika.
- **Pouzdanost:** obezbeđenje i povećanje bezbednosti i kvaliteta isporuke, u skladu sa zahtevima ere digitalizacije čiju su kriterijumi i elastičnost i neizvesnost.
- **Ekonomski:** pomoću inovacija izbijaju u prvi plan najbolje vrednosti, efikasno upravljanje energijom a u konkurenciji dostizanje nivoa takmičarskog polja i regulativa.

Predloženi metod usmeren je ka rešavanju zahteva za visokim performansama “sličnih mreža” u računarskom okruženju i na istraživanje i na podršku konekcija električnih mreža na nivou EU. Dijagnostika, modelovanje i monitoring mogu da stvore veliku bazu podataka potrebnu za uspešno skladištenje i analizu prikupljenih informacija u cilju boljeg odlučivanja i izvršenja; ta baza se može koristiti kao preporučena mrežna platforma za izračunavanje i modelovanje.

Ključni elementi metoda obuhvaju:

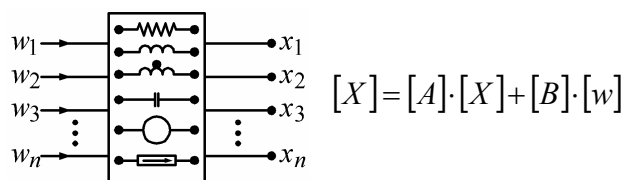
- Formiranje paketa sadašnjih alata i onih koji će biti razvijeni i provere njihove brzine i ekonomičnosti da bi postojeće mreže mogle da prihvate energetske inekcije iz svih energetske resursa.
- Pomoć i harmonizaciju zakonski donesenih regulativa u trgovinskom okviru prema Evropi radi stvaranja olakšica u trgovini i uslugama između obe mreže, uz obezbeđenje njihovog prilagođavanja u širokom opsegu i operativne podrške.
- Za razvoj sistema i mogućih poslovnih veza koristiće se inovacije u uslugama kako bi se omogućilo uređenje i napredak u njihovoj efikasnosti i povećali nivoi mogućih usluga za potrošače;
- Obezbeđenje uspešnog interfejsa.

Modelovanjem platformi mogu se realizovati diskretni zatvoreni korelacioni elementi kao što su:

- Testiranje performansi sistema pomoću uzoraka pripremljenih za softver-moguće komparacije između različitih tehnika i algoritama.
- Unapređeno modelovanje alata-za određivanje relacija između promenljivih u ekologiji i elektroenergetskih dijagrama opterećenja.
- Procena bezbednog prenosa energije pomoću mreža u realnom vremenu-inovirana rešenja u traženom realnom vremenu i analiza opterećenih mreža u realnom vremenu.
- Ocena stanja prenosne mreže-tehnike za obezbeđenje kvaliteta i tačnosti u realnom vremenu.
- Opcije za optimizaciju-identifikacija najefikasnije strategije planiranja i operativne strategije (energetska efikasnost, ekonomičnost i zaštita okoline).

Podrška modela u obrazovanju koji upućuje na integraciju AC/DC interkonekcija elektroenergetskih sistema je zasnovana na koncepciji da se spreči ispad komponenti u proizvodnji, prenosu i distribuciji. Model za podršku kompleksu električnih mreža treba razviti kao sistem nelinearnih diferencijalnih jednačina sa relacijama koje definišu

karakteristike svake od komponenti (R , L , C) sa stanjima promenljivih veličina (V , I , ω). Svaka od komponenti predstavljena je (sl. 2) kao sistem crne kutije sa unutrašnjom karakteristikom i poznatim ulazom i izlazom. Na osnovu ovog sadržaja može se izvesti sistem jednačina u obliku:



Slika 2: Sadržaj komponenti

gde je $[x]$ stanje promenljive vektora koji predstavlja izlaz, $[w]$ je stanje ulaza promenljive vektora a $[A]$, $[B]$ su matrice koje karakterišu sistem uključujući vreme. Prekid na segmentima mreža i komponenti i dozvoljenih interkonekcija različitog nivoa mreža može biti na sličan način modelovan i rešen za industriju, grad ili neki region.

3. TRANZIJENTNA PODRŠKA INTEGRISANIH AC/DC SISTEMA

Tranzijentna podrška se ostvaruje primenom modularno modelovane tehnike za predstavljanje međusobno povezanih sistema EU u spoju sa modifikovanim stanjem-približno promenljivih, jednačinama stanja promenljivih sa komponentama koje se mogu posebno formulirati i za rešavanje u realnom vremenu koristiti računarske baze podataka. Metod obezbeđuje efikasno rešavanje problema simulacije nelinearnih karakteristika i topoloških promena izazvanih pretvaračkim operacijama, kvarovima ili drugim komutacionim postupcima.

Osnovno svojstvo metoda podrške je eksploatacija strukture energetskog sistema i podela opterećenja na prenosne vodove podsistema. Sledeća fleksibilna sistematska procedura odnosi se na automatsko formiranje jednačine stanja povezanih opterećenja a onda se koriste povezane algebarske jednačine u koje su uključene promenljive stanja komponenti.

Tranzijentna podrška približnom modelovanju se posebno koristi za simulaciju integrisanih AC/DC sistema uključujući detalje predstavljanja pretvarača, parcijalnu linearnu prezentaciju krivih, magnećenje transformatora, $d-q$ prezentacije sinhronih generatora ili kondenzatori i električnih kola koja predstavljaju moguće kvarove na vodu. U metodu se mogu uključiti i modeli pretvarača i drugih uređaja sistema u zavisnosti od zahteva ili naručene parcijalne studije. Stanje približno promenljive daje mogućnost da se napišu skupovi diferencijalnih jednačina koje opisuju ponašanje mreža kada je trenutna vrednost promenljive bitna za procenu sistemskog odgovora. Za velike mreže i integrisane AC/DC sisteme, neposredna aplikacija stanja-približno promenljivih kao podrške 3-faznom energetskom sistemu ima sledeće nepovoljne okolnosti:

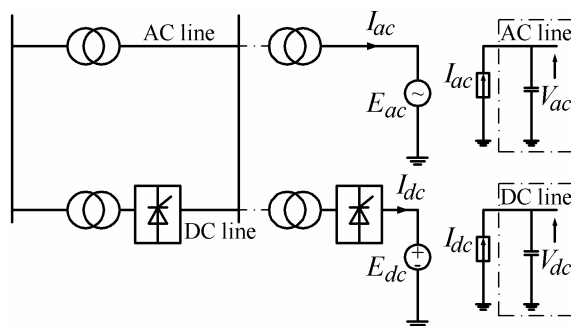
- modelovanje normalna tri vremena za potrošnju i primena tehnike programiranja su neophodni, naročito kada je konfiguracija sistema različita zbog vremenskih pretvaračkih operacija,
- primer jedne nepotpune sistem matrice $[A]$ dat je na (sl. 3).

Prvi korak u savladavanju ove problematike je eksploatacija strukture energetskog sistema i mogućnost njenog raspada u podsisteme. Za modelovnje, podršku i analitičke svrhe,

energetski sistem se u početku deli na opterećenja i prenosne vodove povezane na slična opterećenja kao što je generator, kondenzatori i reaktori, filteri, transformatori, pretvarači i tako dalje.

$$[A]=\begin{bmatrix} 0.0 & -5.607 & -748.2 & 0.0 & 624.09 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 1.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 0.00004 & -0.0854 & 0.0 & -0.051 & 0.0 & 0.105 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 0.0 & 0.0 & -27.83 & 0.0 & -465.51 & 0.0 & -110.95 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & -0.595 & -325.59 & 0.0 & 51.813 & 465.51 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 0.0 & 0.0 & 28.97 & -28.97 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & -5.0 & 0.0 & -250.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 0.0 & 0.0 & 150.32 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & -4.8 & 1.0 \\ 0.0 & 0.0085 & 104.534 & 0.0 & -12.461 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & -100.0 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 0.0 & 0.0 & 5183.36 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & -200.0 & 0.0 \\ 0.0 & 0.0 & 0.0 & 150.32 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & -4.8 & 0.0 \end{bmatrix}$$

Slika 3: Tipična matrica sistema



Slika 4: Model distribucije

Ovaj raspad se može ostvariti izdvajanjem tačaka mreža gde su opterećenja povezana na AC ili DC prenosne vodove (sl. 4a). Glavna prednost ovog raspada integrisanog AC/DC sistema je taj podsistem tako napravljen da se može simulirati nezavisno ako se zamene uticaji bliskih podsistema ekvivalentnog napona naponskih i strujnih izvora, kao što je dato na (sl. 4.b).

Ekvivalentni naponski izvori E_{ac} i E_{dc} su jednakih stanja za promenljive napone V_{ac} i V_{dc} . Struje I_{ac} i I_{dc} , koje su izražene kao kategorije stanja promenljivih struja opterećenja subsistema, u osnovi teku od ekvivalentnih naponskih izvora i koriste se za određivanje ekvivalentnih strujnih izvora koji injektiraju energiju u ac (AC) i dc (DC) prenosne vodove podsistema. Ove struje služe kao relativna dopuna promenljivih u radu prenosnih vodova podsistema. Kada su mnogi ac vodovi uključeni neposredno u pogon njihovi doprinosi mogu odgovarati samo jednom ekvivalentnom naponskom izvoru. Struje koje potiču od tih naponskih izvora jednake su zbiru struja injektiranih od njih na ovom ac (AC)vodu.

Predloženi približni model može biti dalje poboljšan deljenjem rada celine podsistema na rad po komponentama. Sledeći sistematsku proceduru, zasnovanu na modifikovanom stanju-približno promenljivih, jednačine stanja delova povezanih u radu se formulišu automatski a onda se povežu upotrebom algebarskih jednačina koje uključuju promenljive stanja od delova. Upotrebom delova nepotpune matrice $[A_i]$ povezane sa sistemom matrica $[A]$ izbegnuto je i traženje u računarske memorije a izvršno vreme je minimizirano.

Takođe, topološke promene u sastavnim delovima i promene izazvane pretvaračkim operacijama, kvarovi ili drugi komutacioni postupci, utiču na samu odgovarajuću matricu $[A_i]$. Metoda je uspešna za upravljanje kada su velike vrednosti ulaznih podataka i izlazni rezultati uključeni u detaljan opis sistema.

4. TALAS-MULTIGRID METODA ZA REŠENJE DIFERENCIJALNIH JEDNAČINA

Sistem jednačina je izveden postupkom ograničenja razlika diskretizacija diferencijalnih jednačina koji odgovara električnoj mreži predstavljenu u talasu. Ove jednačine se mogu rešiti upotrebom višestrukog razlaganja sopstvenih talasnih karakteristika razređene matrice sa uspostavljenim uslovnim brojem $O(1)$ koja se odnosi na multigrid strategiju ubrzane konvergencije.

5. MODELOVANJE HIBRIDNIH DIGITALNIH ČVOROVA

Ovo modelovanje je pogodno za proračun neprekidnih i diskretnih procesa elektroenergetskih sistema a univerzalnost metode i rešenja se ne postiže zbog velikog broja veličina u sistemu jednačina. Model hibridnih digitalnih čvorova se preporučuje za približno modelovanje brzih (elektromagnetnih) i tromih (elektromehaničkih) procesa u električnim mrežama. Postoji mogućnost kombinovanja (analogni, digitalni, fizički) za EES a rezultati će biti:

- argumentovani izbor jedne od optimalnih metoda numeričke integracije,
- procena prihvatljivosti zbog složenosti model obrade sa jednim digitalni procesorom,
- argumentovana-obrazložena struktura hibrid računar sa real-time (stvarnim vremenom) obrade, paritet (jednakost) digitalnog i analognog dela.

6. LITERATURA

- [1] Bjelić S., Mladenović V.: *Metodološki pristup razvoju sistema za prikupljanje, prenos i obradu podataka u električnim mrežama*, Tehnika-Elektrotehnika 2, 3, ISSN 0040 2176,1, str. 9-16, 2008.
- [2] Bjelić S., Mladenović V.: *Algorithm and Possible method of Emergency Control Electrical Network*, Paper RS 2.3, IEEE Catalog Number: CFP08481-CDR, Session 2: Application of NNS2: Power Control, Int. Conf. NEUREL 2008.
- [3] Dag O., Ucak C.: *Fault classification for power distribution systems via a combined wave let-neural approach*, in Proc. Int. Conf. Power System Technology, vol. 2, pp. 1309-1314, 2004.
- [4] Butler K. L., Momoh J. A.: *A neural network based approach for diagnosis in distribution networks*, in Proc. IEEE Power Engineering Society Winter Meeting, vol. 2, pp.1275-1278, 2000.
- [5] Peng J.T.C., Tseng T.L.B.: *Rough set theory for data mining for diagnosis on distribution feeder*, Proc. Inst. Elect. Eng., vol. 151, no. 6, pp. 689-697, Nov. 2004.
- [6] Niebur D., Germond A.J.: *Power flow classification for static security assessment*, in Proc. 1st Int. Forum Applications Neural Networks Power Systems, pp. 83-88, 1991.
Hayashi Y., Iwamoto S., Furuya S., Liu C.C.: *Efficient determination of optimal radial power system structure using Hopfield neural network with constrained noise*, IEEE Trans. Power Del., vol. 11, no. 3, pp. 1529-1535, Jul. 1996.



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 004.9:621.3

Stručni rad

IZRADA JEDNOPOLNIH ŠEMA TRAFI STANICA 35/10 KV PRIMENOM PROGRAMA CORELDRAW

Petar Nikšić¹, Anđelija Mitrović²

Rezime: Rad prikazuje jednostavan način izrade jednopolnih šema trafostanica 35/10 kV u programu CorelDRAW X4. Akcenat je dat na objašnjenje osnovnih funkcija neophodnih za brzu izradu jednopolnih šema i mogućnosti njihovog modifikovanja, kao što su podešavanje redosleda objekata, dupliranje objekata i promena osobina konture. U radu su prikazana dva primera, jednopolna šema TS 35/10 kV Lozovik i jednopolna šema TS 35/10 kV Krnjevo.

Ključne reči: Jednopolna šema, trafostanica, CorelDRAW X4.

CREATING SINGLE-LINE DIAGRAMS TRANSFORMER SUBSTATION 35/10 KV BY APPLYING CORELDRAW

Summary: The paper presents a simple way of making single-line diagrams transformer substation 35/10 kV in CorelDRAW X4. Emphasis is given to explaining the basic features necessary for rapid development single-line diagram and possibilities of their modification, such as setting the order of objects, duplicate objects and change properties of the contours. The paper presents two examples, single-line diagram TS 35/10 kV Lozovik and single-line diagram TS 35/10 kV Krnjevo.

Key words: single-line diagram, transformer substation, CorelDRAW.

1. UVOD

Električne instalacije su skup međusobno spojene niskonaponske električne opreme u posmatranom prostoru ili prostoriji, predviđene za ispunjavanje određene namene. Izvode se u stanbenim objektima, poslovnim prostorima, industriji, poljoprivrednim dobrima, gradilištima i ostalim građevinskim objektima. Nacrti za elektrotehničku dokumentaciju izdaju se na formatima A4, A3, A2, A1 ili A0, zavisno od potrebe, dok se tekst piše na papiru formata A4. Veličina oznaka (slova i brojeva) zaisi od formata crteža. Npr. za format A1 i A0 važi: naslov crteža 5-7 mm, broj crteža 7 mm, tekstovi i napomene 3,5-5 mm.

¹ Dr Petar Nikšić, profesor, Visoka škola tehničkih strukovnih studija, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: niksapl@ptt.rs








² Anđelija Mitrović, dipl.maš.ing i prof.teh. i inf., Visoka škola tehničkih strukovnih studija, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: mitrovic.andjelija@gmail.com

Debljina glavnih, srednjih i pomoćnih linija zavisi od formata crteža.

Projektna dokumentacija sadrži između ostalog:

- Šeme - prikazuju način na koji su razni delovi mreže, postrojenja, grupe aparata ili aparati međusobno povezani i u kakvom su funkcionalnom međusobnom odnosu. Svi elementi, uređaji i delovi šema prikazuju se simbolima, skicama ili konstrukcijskim nacrtima.
- Dijagrame - prikazuju odnose između raznih operacija, operacija i vremena, stanje raznih elemenata...
- Tablice – zamenjuju ili dopunjuju šemu ili dijagram. Moraju biti tako prikazane da ne zahtevaju dodatni tekst za objašnjenje.

Na slici 1 prikazan je deo tabele u kojoj su dati neki od osnovnih elektrotehničkih simbola primenjeni u elektrotehničkim šemama.

Broj simbola	Simbol	Značenje
8.2.1		Razvod se vodi nagore
8.2.2		Razvod se vodi na dole
8.2.3		Razvod se vodi vertikalno
8.2.4		Kutija, opšti simbol
8.2.5		Spojna ili razvodna kutija
8.2.6		Tačka napajanja električne instalacije sa potrebnom opremom
		Rasklonni blok sa četiri odvoda i jednim dovodom

Slika 1: Prikaz tabele sa elektrotehničkim simbolima

2. PROGRAMSKA PODRŠKA IZRADI ELEKTROTEHNIČKE DOKUMENTACIJE

Primena računara u projektovanju elektrotehničkih instalacija ima relativno dugu tradiciju. U izradi elektrotehničke dokumentacije najznačajniji su svakako programi AutoCAD, FreeCAD i manje poznati Pyton. Osim navedenih programa, rad sa objektima i tekstom u programu CorelDRAW je vrlo jednostavan tako da se projektna dokumentacija može brzo i lako izraditi i u ovom programu. Iz tih razloga u ovom radu je za izradu jednopolnih šema trafo stanica 35/10 kV korišćen program CorelDRAW X4.

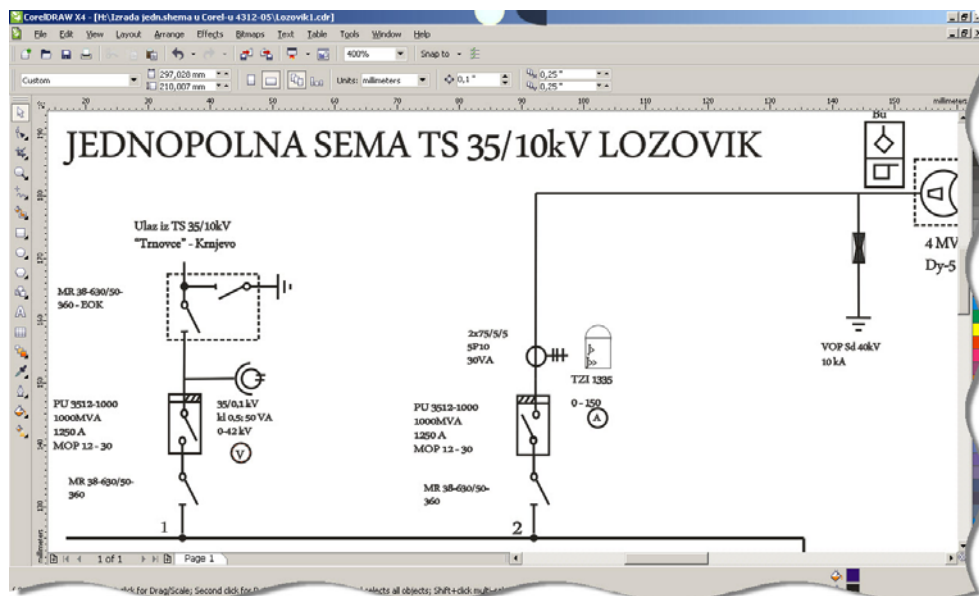
Program CorelDRAW služi za izradu i obrađivanje vektorske grafike koja je zasnovana na objektima: linijama, elipsama, mnogouglovima, itd. Nakon pokretanja programa može se videti izgled osnovnog prozora na kome se nalaze naslovna linija, linija padajućih menija, standardna linija alata, radna površina, palete sa alatima, palete boja i statusna linija. Linija menija CorelDRAW-a je mesto na kome se može pristupiti svim komandama programa. Na glavnoj paleti alata (*Toolbox*) može se pristupiti svim alatima programa. Klikom na ikonicu bira se željeni alat, dok dužim pritiskom dugmadi koja imaju trougao na ikonici aktivira se dodatni meni u okviru jednog alata. Na standardnoj liniji alata može se klikom na ikonicu

pristupiti standardnim alatima, kao što su: *New, Open, Save, Print*, itd. Još jedan od elemenata okruženja je paleta boja. Može biti „vezana“ ili lebdeća. Prema osnovnom podešavanju, paleta boja prikazuje Corelovu CMYK kolekciju boja. Pregled svih boja iz palete se reguliše pritiskom na dugmad sa strelicama gore, ili dole, koje se nalaze na vrhu i dnu palete. Jedan pritisak tasterom miša na strelicu omogućava pomeranje za jedan red boja.

3. FUNKCIJE ZA IZRADU I MODIFIKOVANJE JEDNOPOLNIH ŠEMA

Izrada jednopolnih šema (slika 2) ne zahteva korišćenje mnogih funkcija koje poseduje Corel, već samo osnovne. Za crtanje jednopolnih šema trafo stanica 35/10 kV dovoljna je paleta alata (*Toolbox*). Potrebne funkcije su: crtanje linija, crtanje pravougaonih oblika i crtanje elipsastih oblika. U CorelDRAW-u postoji osam alata za crtanje linija, i to su: crtanje slobodnom rukom, crtanje Bezierovih kriva, crtanje umetničkih sadržaja, olovka, crtanje polilinja, crtanje krivih iz tri tačke, interaktivno povezivanje i dimenzionisanje.

Najčešće korišćeni alat za izradu jednopolnih šema je crtanje slobodnom rukom. Kreiranje prave linije vrši se klikom kursora alata da bi postavili početnu tačku, a zatim klikom na neko drugo mesto na crtežu da se definiše završna tačka linije. Ove linije se mogu produžiti ili skratiti postavljanjem kursora na početnu ili završnu tačku. Kada kursor promeni oblik u krst sa strelicom, klikom i pomeranjem miša se definiše nova dužina linije.

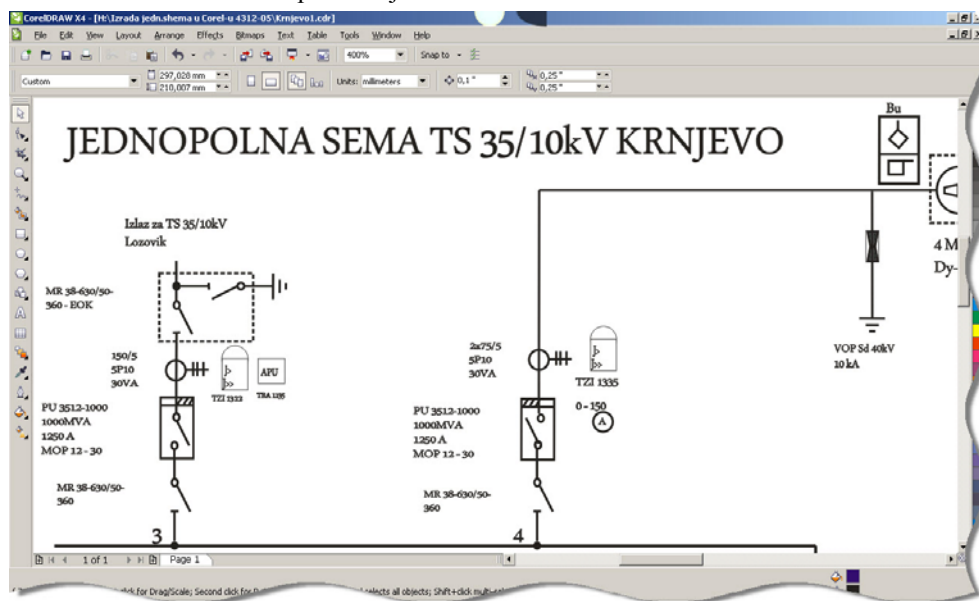


Slika 2: Jednopolna šema TS 35/10 kV Lozovik

Alat za crtanje pravougaonih oblika je jedan od najjednostavnijih i nalazi se na glavnoj paleti alata. Za crtanje pravougaonih oblika potrebno je izabrati alat *Rectangle* i prevući u bilo kom pravcu da bi se opisala njegova dva dijagonalna ugla, a kada se dostigne željena veličina, otpustiti se taster miša i pravougaonik je kreiran. Ukoliko je potrebno nacrtati kvadrat, potrebno je u toku prevlačenja držati pritisnut taster *Ctrl*.

Crtanje elipse je takođe jednostavno, kao i crtanje pravougaonika. Kada je izabran alat za crtanje elipse, linija osobina prikazuje određene opcije za podešenje koje omogućavaju da se upravlja oblikom nove elipse, pre ili za vreme njenog crtanja. Da bi se kreirala elipsa potrebno je uraditi sledeće: izabrati alat *Ellipse* iz glavne palete alata i prevlačenjem kursora alat elipse prevlači se dijagonalno. Kada kontura novog oblika dostigne željenu veličinu, potrebno je otpustiti taster miša da bi se završilo crtanje. Za crtanje kruga potrebno je da u toku prevlačenja držite pritisnut taster *Ctrl*.

U toku izrade jednopolnih šema (slika 3) često je potrebno pomeranje određenih objekata po crežu. Za to je potrebno prvo selektovati deo crteža koji se želi pomeriti, a onda izvršiti pomeranje. Selektovanje određenih objekata vrši se alatom *Pick*, koji se nalazi na prvom mestu glavne palete alata. Selektovanje samo jednog objekta vrši se jednostavnim klikom na njega. Indikatori selektovanja su osam crnih markera koji stoje oko objekta. Mali marker *x* koji stoji u centru objekta, ukazuje na centar selekcije. Selektovanje više objekata se vrši jednim klikom od ivice prvog objekta koji se želi selektovati, a zatim prevlačenjem i puštanjem tastera miša do poslednjeg objekta koji se želi selektovati. Što se tiče pomeranja objekata, kada su objekti selektovani, promena njihovog položaja, bez obzira da li se pomeraju izvan granica stranice izvršava se jednostavnim klikom na površinu selektovanih objekata i prevlačenjem u potrebnom pravcu. Dok se objekti pomeraju može se videti njihova kontura, a time i njihova pozicija. Kada se postavi objekat na željeno mesto otpusti se taster miša i time završi pomeranje.



Slika 3: Jednopolna šema TS 35/10 kV Krnjevo

U toku izrade šema može se pojaviti potreba za promenom veličine, iskošenjem ili rotacijom određenih objekata. Promena veličine objekta izvršava se korišćenjem jednog od osam kontrolnih markera koji okružuju selektovani objekat. Prevlačenjem markera na uglovima može se proporcionalno promeniti veličina objekta, a prevlačenjem bilo kog markera sa strane objekat se menja samo po visini, odnosno širini. Rotiranje se izvršava klikom miša na selektovani objekat. Ova akcija menja izgled markera, tako da se ugaoni

markeri menjaju u ručice za rotiranje, dok se oni na stranicama menjaju u ručice za klizanje. Rotiranje se vrši postavljanjem selektora na ugaonu ručicu i, kada on promeni izgled u kružnu strelicu, zarotira se u jednu ili drugu stranu.

Interesna funkcija je i funkcija podešavanja redosleda objekata. Podešavanje redosleda objekata omogućava da se određeni objekat pojavljuje ispred ili iza nekog objekta. Ovim komandama se može pristupiti iz padajućeg menija *Arrange-Order* ili desnim klikom tastera miša na objekat kome se želi podesiti redosled i iz priručnog menija izabrati funkcija *Order*. Funkcija *Order* sadrži devet mogućnosti, a to su redom: označeni objekat ispred svih ostalih objekata, označeni objekat iza svih ostalih objekata, označeni objekat ispred svih ostalih objekata u određenom sloju, označeni objekat iza svih ostalih objekata u određenom sloju, označeni objekat za jedan sloj unapred u odnosu na ostale, označeni objekat za jedan sloj unazad u odnosu na ostale objekte, definisanje ispred koje grupe objekata želimo da se objekat pojavi, definisanje iza koje grupe želimo da se objekat pojavi i promena redosleda samo označenih objekata koji će biti suprotan njihovom prvobitnom redosledu.

U slučaju da se određena grupa objekata često ponavlja CoreIDRAW je omogućio funkciju dupliranja objekata. Naredba *Duplicate* omogućava da se napravi kopija dupliranjem postojećeg objekta na određeno mesto na stranici. Da bi se određeni objekat duplirao potrebno je uraditi sledeće: izabrati alat *Pick* iz glavne palete alata i označiti objekat a zatim odabrati *Edit-Duplicate*. Kopija objekta se pojavljuje na tačno određenom razmaku, koji je definisan u liniji osobina u opciji *Duplicate*.

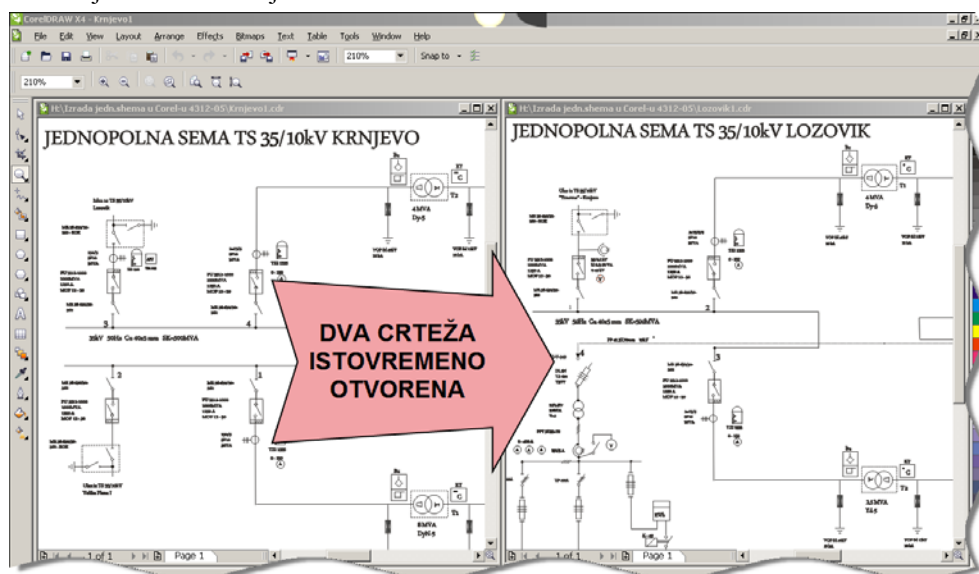
Još jedna od korišćenih funkcija pri izradi jednopolnih šema je promena osobina konture upotrebom alata *Outline*. Alat *Outline* se nalazi na paleti alata i pruža pristup opcijama u vidu „iskaćućeg“ menija. Ovaj meni sadrži sedam preddefinisanih vrednosti debljine kontura i opciju za ukidanje konture *No Outline*, koja briše sve osobine kontura. Iz ovog „iskaćućeg“ menija može se otvoriti doker *Color* iz okvira za dijalog *Outline Pen*. Ukoliko se želi imati puna kontrola nad osobinama kontura, koristi se okvir za dijalog *Outline Pen* – on sadrži opcije koje postoje i na liniji osobina, ali i dodatne opcije za podešavanje boje konture i stvaranje i uređivanje strelica i stilova kontura. Da bi se otvorio ovaj okvir za dijalog, potrebno je pritisnuti dugme *Outline Pen Dialog* na „iskaćućem“ meniju *Outline Pen* u paleti alata.

Poslednja funkcija za izradu jednopolnih šema je funkcija kreiranja teksta. Tekst za CoreIDRAW ima veliki značaj, jer većina kreacija koje se stvaraju, pored objekata, sadrži i tekst. U CoreIDRAW-u svi tekstovi se kreiraju pomoću alata za unošenje teksta (*Text tool*), koji se nalazi na paleti alata. Opciji formatiranja teksta može se pristupiti kada je izabran alat za unos teksta ili kada je selektorom označen tekstualni objekat. Prvo što može da se izabere je vrsta fonta i njegova veličina, koja se može upisati u polje, ukoliko je nema u padajućoj listi. Sledeće podešavanje je stil fonta. Korišćenjem svih funkcija prethodno navedenih u određenom fajlu dobijamo crteže kao što su priloženi.

4. RAZMENA INFORMACIJA IZMEĐU CRTEŽA

U CoreIDRAW-u može se otvoriti više od jednog dokumenta u isto vreme. Pošto je CoreIDRAW u stanju da podrži nekoliko otvorenih crteža istovremeno, može se podešavati koji je od crteža vidljiv. Ako se istovremeno vidi više crteža (slika 4), mogu se bilo koji objekti ili svi zajedno prevlačiti sa jednog na drugi. U trenutku dok je jedan crtež otvoren izabere se *File/Open* a zatim se u prozoru *Select File* izabere fajl u kome se nalaze simboli

i pritisne dugme *Open*. Nakon toga se u padajućem meniju izabere *Window/Tile Vertically* čime se jedan pored drugog prikazuju dva crteža. U jednom trenutku može biti aktivan samo jedan crtež, pri čemu je okvir aktivnog crteža tamno plave boje. Pojedini objekti ili svi objekti sa jednog crteža prevlače se na drugi tako što se najpre selektuju, pri čemu se na izabranim objektima pojavljuju čvorovi. Kursor se postavi na nekom od selektovanih objekata gde nema čvorova, klikne i drži pritisnut levi taster miša i prevuče kursor na drugi crtež. Zatvori se crtež sa koga su prevučeni objekti, a zatim razvuče preko celog ekrana crtež koji sadrži nove objekte.



Slika 4: Dva crteža istovremeno otvorena u CorelDRAW-u

5. ZAKLJUČAK

Savremeno doba zahteva brzu izradu crteža električnih instalacija, mogućnost njihove lake izmene, brzu i jednostavnu razmenu informacija između crteža, što zahteva njihovu izradu u elektronskom obliku. Vreme raspoloživo za izradu elektroinstalacionih šema je sve kraće, dok su zahtevi sve kompleksniji. Ove zahteve omogućava korišćenje softverskih paketa za izradu tehničkih crteža, od kojih je u ovom radu prikazana primena CorelDRAW X4 u izradi jednopolnih šema trafo stanica 35/10 kV.

6. LITERATURA

- [1] Nikšić P., Mitrović A., Zemanić I., Ulemek M.: *Kompjuterska grafika*, Visoka škola tehničkih strukovnih studija, Čačak, 2008.
- [2] Mitrović A., Nikšić P.: *Kreiranje elektroinstalacionih šema primenom AutoCAD-a*, Energetika 2009, Zlatibor 2009.
- [3] Marinković B., Nikšić P.: *Tehničko crtanje i kompjuterska grafika VTŠ*, Čačak, 2005.
- [4] http://issuu.com/publishgold/docs/12687eir_ppei_0809/4?mode=a_p
- [5] <http://ees.etf.bg.ac.yu/Predmeti/EG5PRE/index.htm>



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 004.4

Stručni rad

ODREĐIVANJE OPTIMALNE POVRŠINE PARKING MESTA PRIMENOM PROGRAMSKOG PAKETA MICROSOFT OFFICE ACCESS-A

Momčilo Vujičić¹, Sanja Marković², Dejan Živković³

Rezime: U radu je prikazan postupak određivanja optimalne površine parking mesta primenom programskog paketa Microsoft Office Access-a. Za date merodavne dimenzije vozila analitičkom metodom je izračunata širina prolaza i površina jednog parking mesta. Prednost primene ovog programskog paketa je da olakša rešavanje datog problema kako učenicima u srednjem obrazovanju tako i studentima i inženjerima u praksi.

Korišćenjem ovog softverskog rešenja potreban proračun parking mesta se dobija gotovo u trenutku. Smanjeno je efektivno vreme rada i isključena je ljudska greška u procesu izračunavanja. Rešavanje problema parkiranja pomoću računara može korisniku programa da pomogne da pronađe najisplativiju metodu upoređivanjem različitih načina parkiranja, a sve to jednostavnom promenom ulaznih parametara.

Ključne reči: Microsoft Office Access, troškovi, parking mesto.

DETERMINATION OF OPTIMAL AREA OF PARKING LOT APPLYING THE PROGRAM PACKAGE MICROSOFT OFFICE ACCESS

Resume: In this paper is presented the procedure for determination of optimal area of parking lots applying program package Microsoft Office Access. For given competent dimensions of vehicles the passage width and area of one parking lot was calculated by analytical method. The advantage of this program package application is to facilitate the solving of given problem to students of secondary schools as well as the students and engineers in practical work.

Application of this software solution provides obtaining of calculation of parking lot almost

¹ Dr Momčilo Vujičić, vanr. prof., Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail:

vujiacic@tfc.kg.ac.rs

² Sanja Marković, dipl. ecc, Visoka tehnička škola strukovnih studija, B. Nušića 6, Zvečan, E-mail:

sanja.pz@sezampro.rs

³ Dejan Živković, inženjer saobraćaja, Visoka tehnička škola strukovnih studija iz Uroševca, B.

Nušića 6, Zvečan, E-mail: zile028@hotmail.com

instantaneously. The effective working time has been reduced and human error in the calculation process has been eliminated. Solution of a parking problem with the help of computer can help to program user to find the most cost effective method by comparing different types of parking, and all that by simple application of input parameters.

Keywords: Microsoft Office, costs, parking lot.

1. UVOD

Površina jednog parkirališta sastoji se iz prolaza, zaštitne zone i korisno zauzete površine. Upravo ovi parametri čine najveći deo ukupne površine jednog parkirališta. Površina za parkiranje vozila najpre zavisi od dimenzija vozila koje preovlađuju u nekoj sredini. Razlike u površini između jedne sredine i druge mogu biti i do 30%. Zbog toga je izuzetno važno ispitivanje površine za parkiranje vozila i pronalaženje njene optimalne vrednosti za datu sredinu, kako bi se dati prostor za parkiranje na najbolji način iskoristio. Površina za parkiranje jednog vozila je površina u koju ulaze: dužina i širina vozila, zaštitne zone u stanju mirovanja i polovina širine prolaza. Druga polovina širine prolaza pripada suprotnom mestu za parkiranje. Površina za parkiranje vozila zavisi od: merodavnih dimenzija vozila, manevarskih sposobnosti, ugla i načina parkiranja (parkiranje hodom unapred i unazad). Formula kojom se izračunava površina za parkiranje vozila je:

$$S = (B + a) \cdot \left[L + c + (B + a) \cdot \operatorname{ctg} \alpha + \frac{D}{2 \cdot \sin \alpha} \right] \left[\frac{m^2}{\text{voz}} \right] \quad [1]$$

gde je:

L – dužina vozila,

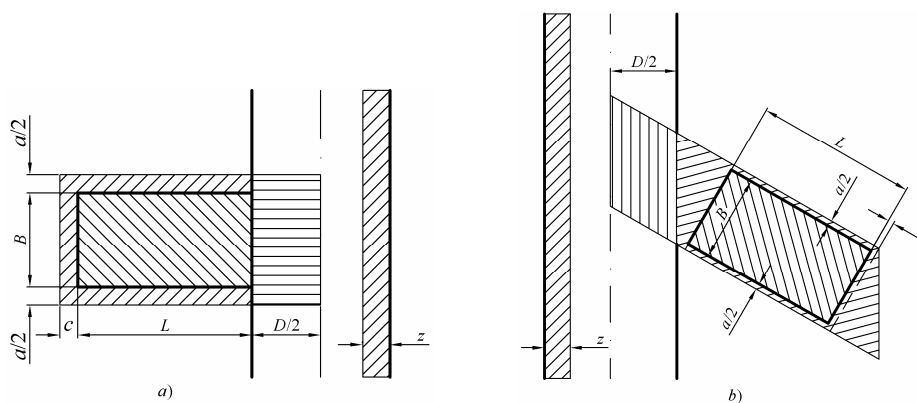
B – širina vozila,

c – prostor između vozila i unutrašnjeg dela mesta za parkiranje,

a – prostor za ulazak ili izlazak iz vozila,

D – širina prolaza,

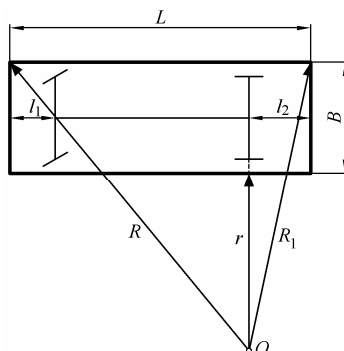
α – ugao parkiranja.



Slika 1: Površina jednog parking mesta: a) $\alpha = 90^\circ$, b) $\alpha < 90^\circ$

2. MERODAVNE DIMENZIJE VOZILA

Dimenzije mesta za parkiranje su u direktnoj zavisnosti od gabaritnih dimenzija i poluprečnika okretanja vozila. Navedene veličine su različite za svako vozilo, zavisno kako od marke vozila, tako i od koncepcije izgradnje.



Slika 2: Merodavne dimenzije vozila

Zadnji prepust l_2 je značajan kada je reč o parkiranju hodom unapred.

3. POTREBAN ZAŠTITNI PROSTOR ZA PARKIRANJE VOZILA

Za ulazak ili izlazak iz vozila kada se ono nalazi na parking mestu, potrebno je obezbediti dovoljno prostora. Zaštitni prostor je potreban radi neometanog i olakšanog parkiranja. Razlikuje se zaštitni prostor oko vozila u stanju mirovanja i kretanja (sl. 1).

Tabela 1: Zaštitni prostor oko vozila u stanju mirovanja

Vrsta zaštitnog prostora	Putnička vozila	Teretna vozila	Autobusi
Prostor za ulazak ili izlazak putnika $[a]$	0,5 [m]	1 [m]	1 [m]
Prostor između vozila i unutrašnje strane mesta za parkiranje $[c]$	0,2 [m]	0,5 [m]	0,5 [m]

Tabela 2: Zaštitni prostor oko vozila u stanju kretanja

Vrsta zaštitnog prostora	$L \leq 5$ [m]	$L > 5$ [m]
Između vozila u stanju kretanja isusednog vozila $[m]$	0,2 [m]	0,3 [m]
Između vozila u stanju kretanja i suprotno parkiranih vozila $[z]$	0,5 [m]	0,8 [m]

4. ODREĐIVANJE ŠIRINE PROLAZA

Veličina ovog prostora zavisi od radijusa, gabaritnih dimenzija vozila, načina i ugla parkiranja i zaštitnih zona u stanju kretanja i mirovanja vozila. Širina prolaza treba da ima takvu veličinu koja obezbeđuje neometan ulazak i izlazak sa parking mesta uz najmanje moguće manevrisanje vozilom. Širina prolaza se može odrediti grafičkim i analitičkim putem.

Analitička metoda određivanja širine prolaza za vozila zasniva se na pretpostavci da se svi točkovi vozila kreću po kružnim lukovima, opisanim iz jednog centra, a prilikom okretanja vozila koristi se stalni ugao skretanja prednjih točkova. Pošto se do rezultata dolazi složenim izračunavanjem formula i njihovom glomaznošću, ova metoda je često zanemarivana.

Može se smatrati da obe metode daju zadovoljavajuće rezultate koji se mogu upotrebiti pri projektovanju prostora za parkiranje vozila.

5. PRIMENA MICROSOFT OFFICE ACCESS-A

Korisnički programi poput Microsoft Office Access-a nalaze široku primenu u svim oblastima. Veliki broj korisnika računara upoznat je sa načinom rada Microsoft Office paketa i Microsoft Office Access-om kao njegovim sastavnim delom. Microsoft Office Access nudi velike mogućnosti pri rešavanju problema iz svih oblasti, pa tako i iz oblasti saobraćaja. Omogućava nam pre svega kreiranje pristupačnog korisničkog interfejsa, što može krajnjem korisniku višestruko da ubrza rad i smanji mogućnosti za greške. U našem konkretnom problemu omogućava proračun površine za parkiranje u svega nekoliko koraka.

Danas je u upotrebi sve veći broj vozila, a sa povećanjem broja vozila potrebno je povećati i broj parking mesta. Da bi se projektovalo neko parking mesto potrebno je izvršiti niz proračuna za koje je potrebno dosta vremena i truda. Prilikom tih proračuna možemo doći i do nenamernih grešaka. Da bi se smanjila verovatnoća nastanka grešaka prilikom proračuna pribegava se upotrebi računarske tehnike koja će sav proračun obaviti umesto čoveka. Jedini čovekov zadatak je da unese podatke a računar će nam sam dati potrebne rezultate.

Postoji veliki broj programskih paketa koji bi mogli obaviti ovaj zadatak. Jedan od njih je Microsoft Office Access koji je iskorišćen u ovom slučaju. Iskorišćen je iz razloga što pruža jako veliku preglednost i mogućnost dobijanja rezultata u obliku izveštaja a najveći razlog je taj što je najrasprostranjeniji i najjednostavniji.

U ovom delu rada predstavljen je jedan zadatak koji može biti primer upotrebe ovog programskog paketa.

Određiti minimalnu potrebnu površinu za parkiranje vozila čije su merodavne dimenzije: $L = 4,87 [m]$; $B = 1,80 [m]$; $l_2 = 1 [m]$; $R = 5,50 [m]$, za ugao parkiranja $\alpha = 30^\circ$ za parkiranje hodom unapred.

Proračun : Form

L = 4,87 B = 1,80 R = 5,50 $l_2 = 1$

Parkiranje hodom unapred Parkiranje hodom unazad

Putnička vozila Teretna vozila Autobusi

Ugao parkiranja 30

a = 0,5 c = 0,2 z = 0,5 m = 0,2

r = 2,11 $R_1 = 4,04$

D = 2,63

S = 26,86

Slika 3: Rezultati za ugao parkiranja $\alpha = 30^\circ$

Sav proračun postignut je pomoću VBA koda, u kome su definisane formule [1] po kojima se vrši proračun. Nakon dobijanja rezultata korisniku je data mogućnost da dobije spisak vozila u vidu izveštaja. Na osnovu ovog proračuna je moguće izvršiti parkiranje na dimenzionisano parking mesto. Ovaj izveštaj se dobija jednostavnim pritiskom na dugme "Lista vozila".

Lista vozila koja je moguće parkirati

<i>Vozilo</i>	<i>L</i>	<i>B</i>	<i>R</i>	<i>l₂</i>	<i>r</i>	<i>R₂</i>
Aleko	4,35	1,69	5,1	0,9	2,07	3,86
Alfa Romeo 1600	4,12	1,63	5,4	0,9	2,7	4,43
Alfa Romeo 164	4,55	1,76	5,5	1	2,44	4,32
Audi 80	4,41	1,68	5,2	0,9	2,16	3,94
Audi A3	4,15	1,74	5,15	0,8	2,17	4
BMW 316 I 318	4,32	1,64	5,25	0,9	2,34	4,06
BMW 525	4,62	1,49	5,45	0,8	2,58	4,2
Citroen AX	3,49	1,55	4,75	0,7	2,29	3,91
Citroen CX	4,87	1,8	5,5	1	2,11	4,03
Daewoo Matiz	3,49	1,49	4,5	0,7	1,87	3,4
Daewoo Espero	4,62	1,72	5,2	1	2,81	3,6
Daewoo Nexia	4,26	1,66	4,9	0,8	1,81	3,56

Slika 4: Deo izveštaja urađen u Microsoft Office Access-u

6. ZAKLJUČAK

Računari kao pomagala u radu jedne firme koja je spremna da u punoj meri iskoristi njihove resurse, donose povećanu efikasnost u radu, smanjenje troškova i smanjenje ljudskih resursa. Kao što vidimo na rešenom problemu parkiranja, potreban proračun parking mesta se dobija gotovo u trenutku. Smanjeno je efektivno vreme rada i isključena je ljudska greška u procesu izračunavanja.

Sam proces rešavanja problema parkiranja je potpuno automatizovan. Težnja automatizaciji problema u suštini, nema kao osnovnu svrhu smanjenje troškova i resursa, već povećanje efikasnosti i obima posla, dok smanjenje troškova i resursa dolazi samo po sebi, kao produkt povećanja efikasnosti i obima poslovanja. Rešavanje problema parkiranja pomoću računara može korisniku programa da pomogne da pronađe najisplativiju metodu upoređivanjem različitih načina parkiranja, a sve to jednostavnom promenom ulaznih parametara.

7. LITERATURA

- [1] Paul McFedries: *VBA za početnike*, Kompjuter biblioteka, Beograd, 2005.
- [2] Putnik Nikola: *Autobaze i autostanice*, Saobraćajni fakultet, Beograd, 2004.
- [3] Cary Prague, M. Irwin, J. Reardon: *Access 2003 Biblija*, Mikro knjiga, 2005.
- [4] Edward C. Willett: *Office 2003 Biblija*, Mikro knjiga, 2004.



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 007.52:004.5

Stručni rad

UPRAVLJANJE POMOĆU PC RAČUNARA I OBRAZOVANJE

Dragan Golubović¹, Ivan Milićević²

Rezime: Razvoj informatičkih tehnologija uslovio je značajnu promenu strukture mašina. To se posebno odrazilo na sistem upravljanja koji je značajno pojednostavljen. Složeni sistemi mehaničkih ploča i bubnjeva, kao i elektronike zamenio je računar. Upravljanje primenom računara se svodi na slanje određenih informacija preko izlaznih portova. Za to je potreban interfejs za vezu računara sa okruženjem sa mašinom kojom se upravlja. Sve se pokreće programom koji u biti sadrži određene naredbe koje se odigravaju u vremenskom domenu i po određenom agortitmu. Oblast upravljanja pomoću računara predstavlja novu značajnu novinu u svetskom privrednom pa i obrazovnom sistemu. Ona ima dosta dodirnih tačaka sa ostalim informatičkim sadržajima, ali je usko vezana sa elektronikom, električnim motorima, mašinskim konstrukcijama i drugim tehničkim disciplinama. Nagli razvoj robotike ostvaren je baš zahvaljujući novim mogućnostima upravljanja pomoću računara. U radu se navode osnovne teze upravljanja računarom korišćenjem elektronsko informatičkog nastavnog sistema „interfejs” koji omogućuje jednostavno uvođenje učenika u ovu složenu problematiku.

Ključne reči: automat, upravljanje, interfejs, program, robotika.

COMPUTER AIDED MANAGEMENT AND EDUCATION

Summary: IT development brought about an important change in the machine structure. This change especially affected the management system which has been significantly simplified. Complex systems of mechanical panels and barrels, as well as electronics, have been replaced with computer. Computer aided management implies sending data through output ports. This requires interface to connect computer with the environment (the machine which is controlled). Everything is activated by a programme that in essence contain certain commands taking place in a time period and according to an appropriate algorithm. The field of computer aided management presents a significant innovation in the world economic and educational system. This field has a lot in common with other information fields, but it is tightly connected to electronics, electrical motors, mechanical constructions and other technical fields. New possibilities of computer aided management have resulted in rapid development of robotics. The paper presents basic thesis of computer management with the aid of electronic information teaching system – „interface” that enables these complex problems to be presented to students in a simple way.

Key words: automat, management, interface, programme, robotics.

¹ Prof. dr Dragan Golubović, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: golubd@tfc.kg.ac.rs

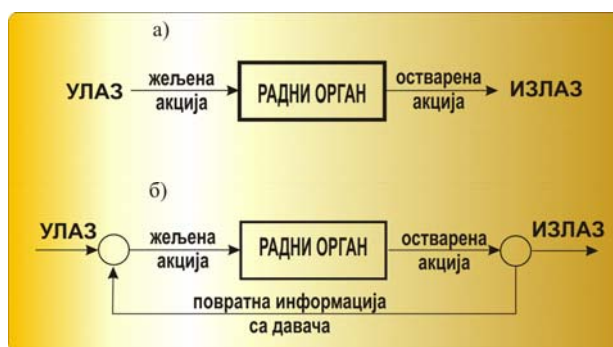
² Mr Ivan Milićević, asist. Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: ivanmil@tfc.kg.ac.rs

1. RAZLIČITI SISTEMI UPRAVLJANJA

Razlikuju se dva sistema upravljanja, slika 1: po otvorenoj i zatvorenoj sprezi.

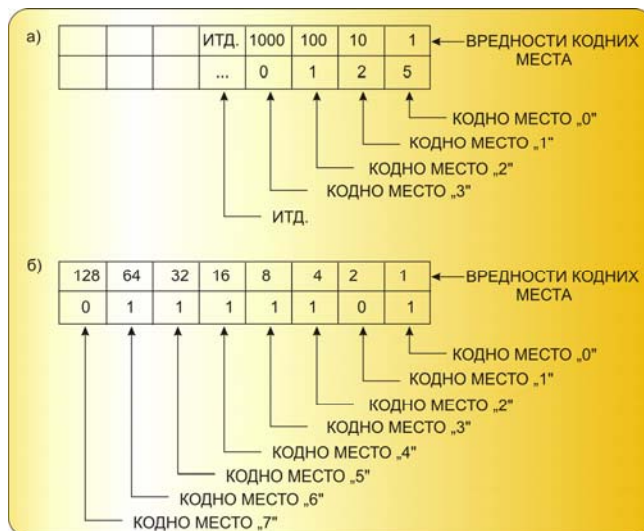
Ulaz u sistem, koji formira željenu akciju na radni organ, može se realizovati, takođe, na dva načina sa učešćem čoveka (potpuno, ili delimično), ili automatski (bez učešća čoveka).

Pri korišćenju automatskog upravljanja ceo proces upravljanja se odvija po tačno utvrđenim zakonitostima u vremenu kada se koriste različiti sistemi za generisanje ulaza i kontrolisanje procesa. Do sada najčešće su to bile bregaste ploče, doboši, kulise, mikroprekidači i slično, a danas se kao najpogodniji način koriste računari.



Slika 1: SISTEMI UPRAVLJANJA: a) bez povratne sprege, b) sa povratnom spregom

Računar u upravljanju koristi digitalne signale i svi procesi su zasnovani na binarnom brojnom sistemu. Na slici 2 pokazano je slikovito prikazivanje brojeva u različitim brojnim sistemima sa naglašenim značenjem kodnih mesta.

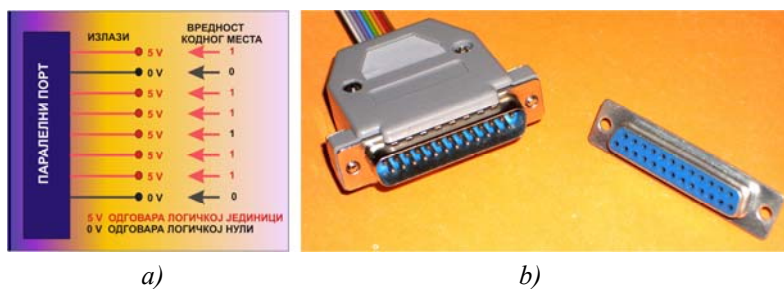


Slika 2: SLIKOVITO PRIKAZIVANJE BROJNOG SISTEMA NA PRIMERU BROJA: a) dekadni- broj 125, b) binarnog - broj 01111101

2. SERIJSKI I PARALELNI ULAZI I IZLAZI PC RAČUNARA

PC računar obavlja komunikaciju sa spoljnim okruženjem preko, za to namenjenih, programabilnih paralelnih i serijskih ulaza i izlaza - tzv. portova. Paralelni i serijski ulazi i izlazi su elektronski moduli, koji se mogu programirati, tako da izvršavaju određenu funkciju. Npr. isti port, može vršiti funkciju i ulaza i izlaza u zavisnosti kako se programira. Isto tako programira se brzina prenosa, oblik ili forma podataka i dr. U operativnim sistemima paralelni portovi se označavaju sa LPT1, LPT2, a serijski sa COM1, COM2 itd. Pored serijskih i paralelnih portova u PC računaru mogu se ugrađivati programabilni elektronski moduli (poznati pod imenom kartice) koji ostvaruju komunikaciju PC računara sa spoljnim okruženjem, ali samo za neku određenu primenu.

Podatak koji se u bilo kome smeru prenosi preko paralelnog porta, podrazumeva niz nula i jedinica koje se istovremeno generišu i to svaka nula i jedinica na svom posebnom izlazu (ili ulazu). I kod ove vrste komunikacije se najčešće generiše informacija od 8 bita. Za slučaj da se dekadni broj 125 šalje na izlaz paralelnog porta, na njegovih osam izlaza za podatke bi se dobila 8-bitna kombinacija kao na slici 3. Ako se saberu vrednosti kodnih mesta, kojima su prisajedinjene logičke jedinice (5 V), dobija se dekadni broj 125.

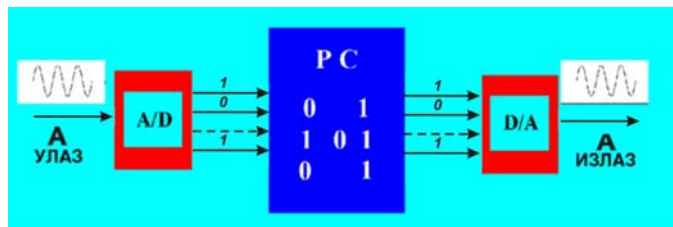


Slika 3: PRENOS INFORMACIJE PREKO PARALELNOG PORTA:
a) izlazi informacije preko paralelnog porta, b) izgled konektora paralelnog porta

3. KOMUNIKACIJA PC RAČUNARA SA SPOLJNIM SVETOM

Pomoću PC računara se može programski upravljati zvučnim, svetlosnim, mehaničkim i drugim pojavama, tj. može programski upravljati svim fizičkim pojavama koje se mogu meriti elektronskim putem. Postavlja se pitanje kako PC računar može razumeti one signale i informacije iz spoljnog sveta koji nisu u obliku logičkih nula i jedinica i kako spoljni sistemi mogu razumeti logičke nule i jedinice iz PC računara, ako je u pitanju analogni sistem?

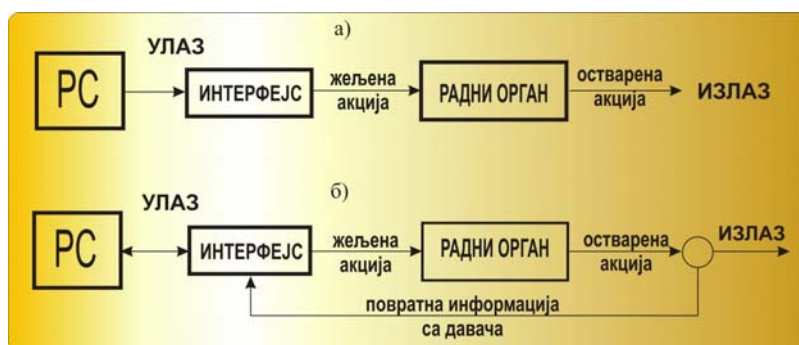
Pretvaranje analognog signala u digitalni, odnosno u kombinaciju logičkih nula i jedinica, vrši se analogno digitalnim pretvaračem (A/D pretvarač). Obrnuti postupak, odnosno pretvaranje digitalnog u analogni signal, vrši se digitalno analognim pretvaračem (D/A pretvarač). Na slici 4 je prikazana tipična sprega PC računara sa spoljnim analognim uređajima: analogni signal A na ulazu, pomoću A/D pretvarača, pretvoren je u logičke nule i jedinice koje se preko paralelnog ulaza unose u računar. Posle određene obrade ili memorisanja, programski ga je moguće preko paralelnog izlaza računara i D/A pretvarača, opet pretvoriti u njegovu prvobitnu formu A i poslati na paralelni port izlaza.



Slika 4: УЛАЗ I ИЗЛАЗ ПОДАТАКА У PC РАЧУНАР-ПРЕТВАРЊЕ АНАЛОГНИХ СИГНАЛА У DIGITALNE I ОБРНУТО: A/D - analogno-digitalni pretvarač na ulazu u računar, D/A - digitalno analogni pretvarač na izlazu u računar

4. НАЧИНИ UPRAVLJANJA POMOĆU PC RAČUNARA

Mogućnost računara da na izlazne portove, preko interfejsa, pošalje izlazne signale za željene akcije na radni organ mašine programiranog u realnom vremenu izazvao je čitavu revolucionarnu promenu u ovoj oblasti, slika 5. Sada je moguće jednostavno programirati ulaz-željenu akciju i preko interfejsa slati na radni organ i time ostvariti odgovarajući izlaz. U slučaju povratne sprege informacija sa davača se vraća u interfejs koji se dalje u pogodnom obliku prosleđuje računaru. Upravljački softver tada mora biti opremljen odgovarajućom logikom za analizu povratane informacije, formirati razliku željene i ostvarene veličine (grešku) i u sledećem koraku je kompezovati.

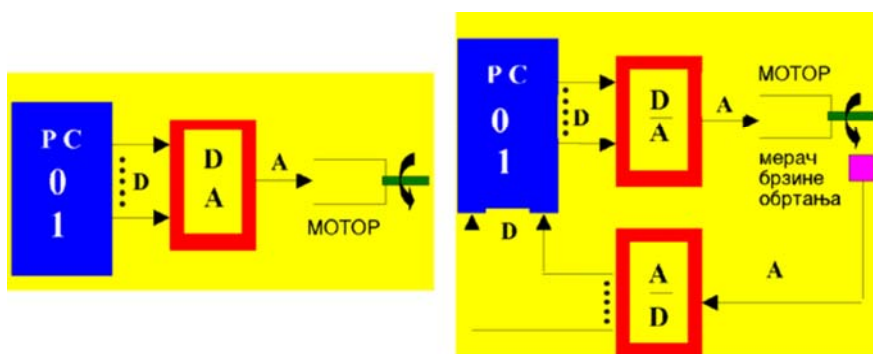


Slika 5: UPRAVLJANJE RAČUNAROM: a) bez povratne sprege, b) sa povratnom spregom

Osim jednostavnosti u upravljanju korišćenjem računara postoji još jedna velika prednost pri ovom sistemu upravljanja koja se sastoji u tome da se upravljački program može lako preprogramirati. Sve ovo daje velike mogućnosti primene upravljanja računarom. Ovaj pojam pokriva danas, veoma širok spektar oblasti i to od onih u kojima računar izvršava jednostavne funkcije upravljanja, do oblasti u kojima su primenjena najviša dostignuća iz teorije upravljanja, kao npr. u robotici, kibernetici, vasionkim letilicama, modernim telekomunikacionim sistemima, modernim medicinskim uređajima i u mnogim drugim primenama. Posebno se osetio veliki napredak u ovoj oblasti pojavom PC računara.

Kod modela upravljanja bez povratne sprege, kao npr. na slici 6a, računar preko D/A pretvarača upravlja brzinom rada motora, ali nema informaciju o tome da li se motor okreće zatom brzinom, ili zbog mogućih grešaka u sistemu, nekom približnom brzinom sa određenom greškom. Na slici je digitalni podatak obeležen sa D, a analogni sa A.

Na slici 6b je prikazan model upravljanja sa povratnom spregom. I u ovom slučaju PC računar upravlja brzinom rada motora, ali se brzina okretanja osovine motora meri pomoću elektronskog merača brzine obrtanja, pretvara pomoću A/D pretvarača u digitalni podatak i tačna vrednost brzine unosi u PC računar. Ako je brzina motora manja od zadate, računar povećava vrednost izlaza prema D/A pretvaraču, sve dok brzina vratila motora ne dostigne željenu. Ako je brzina veća od zadate, korekcija se vrši u suprotnom smeru. Na ovaj način računar koriguje grešku koja se može javiti u delu sistema koji realizuje njegovu zadatu vrednost, a to su, u ovom slučaju, D/A pretvarač i sam motor. Merač brzine obrtanja i A/D pretvarač predstavljaju povratnu spregu.



Slika 6: PRIMERI UPRAVLJANJA RAČUNAROM: a) upravljanje radom motora bez povratne sprege, b) upravljanje radom motora sa povratnom spregom

U praksi se koriste oba modela upravljanja. U slučajevima kad moguća greška ne igra bitnu ulogu u realizaciji određene funkcije, koristi se jednostavniji model, tj. model bez povratne sprege.

Teorija sistema sa povratnom spregom danas predstavlja osnov za razvoj robotike, kibernetike, široke lepeze sofisticiranih sistema iz raznih oblasti, a u zadnje vreme se radi na razvoju sistema koji će moći da funkcionišu i na principima ljudske inteligencije.

5. ELEKTRONSKO INFORMATIČKI NASTAVNI SISTEM „INTERFEJS”

U prethodnim odeljcima dati su osnovni principi, uloga i značaj oblasti upravljanja pomoću PC računara za obrazovni i privredni sistem zemlje. Ovde će se prikazati Nastavni sistem interfejs INT1-97 kako da ga praktično samostalno koristite učenici.

Personalni računar se može na jednostavan način opremiti za zadatke upravljanja u industriji (upravljanje raznim mašinama, procesima, praćenje i kontrola temperature peći itd.). To svakako predstavlja značajno pojednostavljenje rešavanja automatskog upravljanja u industriji.

Takođe, korišćenjem nastavnog sistema Interfejs i učenici će moći da upravljaju, po određenom programu, modelima, robotima i slično. Jedan takav Nastavni sistem interfejs INT1-97 pokazan je na slici 7. Naime, Interfejs INT1 prima izlazne signale iz računara preko paralelnog izlaznog porta, prilagođava napone za dalje slanje u segmentu „interfejs“ i šalje na određene izlaze izvršavajući programirane upravljačke zadatke na modulima ili u spoljašnjem okruženju.

Potrebno je, pre svega, ostvariti vezu između računara i mašine (objekta, ili modela, kojim se upravlja preko računara). U ovu svrhu, u principu, koristi se interfejs, elektronski uređaj koji omogućava vezu računara i mašine.

Kao što je poznato, za upravljanje hardverom računara potreban je softverski paket. Isti je slučaj i sa interfejsom, s tim što se ovde posredstvom interfejsa upravlja mašinama. Softver se može pisati u nekom od programskih jezika (C, C++, Pascal, QBasic itd.). Da bi se izbegao dugotrajan razvoj softvera, često je praktičnije koristiti gotove softverske pakete.

Koje zadatke treba da obavi modul interfejs?

Poznato je da računar operiše sa podacima u binarnom obliku 1 i 0. Izlazni napon iz računara je konstantan i iznosi 5 V i 0 V. Međutim, na primer za upravljanje motorom napon napajanja mora da bude promenljivo (na pr. u granicama od 2 do 5 V). Jedan od zadataka interfejsa je da podatke koji su u binarnom obliku pretvori u, npr. promenjivi napon u zavisnosti od binarnog koda (npr. binarnom kodu 0000011 odgovarao bi napon na priključku motora od 3 V).

Interfejs INT1, razvijen za potrebe nastave, priključuje se na paralelni izlazni port računara (LPT1 ili LPT2). Signali se dalje posredstvom elektronskih elemenata pretvaraju u analogne signale i prenose na motor. Za upravljanje LED-diodama signali se prenose na baze tranzistora. Nastavni sistem interfejs INT1 sastoji se iz elektronskog i informatičkog dela.

Elektronski deo čini modul „interfejs“ i elektronska ploča za upravljanje sa PC računarom sa nekoliko modula: elektromehaničkih, svetlosnih i zvučnih kojima se upravlja pomoću PC računara. To su reklamna svetla, semafor, motor, generator zvučnih signala i pretvarač dekadnih u binarne brojeve i obrnuto.

Informatički deo predstavljaju aplikativni softverski paket za Interfejs i veći broj upravljačkih programa napisanih za upravljanje svakim od modula, kao što su ProgINT i AutoINT.

Razvijeni Interfejs INT1 '97 daje mogućnost jednostavnog rešenja najsloženijeg segmenta pri realizaciji modela - rešenje upravljanja korišćenjem PC računara. Tako je već isprojektovano nekoliko rešenja koji se, u ovom nivou, mogu smatrati nekim prostijim primerima upravljanja bez povratne sprege, kao što su:

- programirano reklamno svetlo,
- programsko upravljanje radom semafora,
- programibilna zujalica,
- promena brzine elektromotora,
- programibilni sistem od 8 releja i
- upravljanje modelom automobila.

Najznačajniji deo Interfejsa je što su na svih 8. binarnih kodnih mesta projektovani releji čijim prekidanjem se može upravljati sa osam signala u realnom vremenu. Ova prekidačka tehnika omogućuje projektovanje bilo kakvog sistema koji se nalazi van Interfejsa i gde je potrebno manje od osam upravljačkih signala, što znači moguće je rešiti upravljanje i kod jednostavnijih robota bez povratne sprege.

Uputstvo za INT1 sadrži instrukcije za rad i opis za svaki postojeći program, kao i za praktične zadatke za vežbe. Prikazane su praktične vežbe, kao ilustracija, da bi mogli

samostalno da realizujete bilo kakav program koji treba po zadatom algoritmu da pokreće motor, organizuje rad semafora, reklamnog svetla, zvučnih signala, zatim da pretvara dekadne brojeve u binarne i obrnuto ili da istovremeno programski upravlja sa dva ili više modula. Pored toga, paralelno indikacionim led diodama za prikaz binarnog brojnog sistema priključeno je 8 releja za upravljačke prekidače. Preko njih se može upravljati prekidačkim sistemom u realnom vremenu sa osam parametara. Ovde se navode samo neki od detalja Interfejsa sa primerima korišćenja.



a)



b)

Slika 7: ELEKTRONSKO INFORMATIČKI NASTAVNI SISTEM „INTERFEJS“:
a) priključen na računar, b) sastav INTI - elektronska ploča, mikromotor, zujalica, vezni provodnici, odvrtka, univerzalni elektro instrument, CD sa programima i uputstvom

6. INTERFEJS RAČUNAR - OKRUŽENJE

Interfejs INT1 namenjen je za demonstraciju mogućnosti upravljanja različitim objektima od strane PC i njima kompatibilnih računara. Uređaj je realizovan kao nezavisna jedinica, sa nezavisnim napajanjem, koja se na PC računar priključuje preko njegovog porta za štampač (LPT1 ili LPT2). Rad uređaja se ostvaruje pod kontrolom računarskog programa, koji se isporučuje uz uređaj, ili ih piše sam korisnik.

Komplet uređaja INT1 se sastoji iz sledećeg, slika 7:

1. Štampane pločice sa montiranim elementima;
2. Kabla za povezivanje uređaja sa PC računarom;
3. Kompleta izvora za napajanje uređaja;
4. Kablova za povezivanje uređaja sa izvorom za napajanje;
5. CD sa programima za upravljanje radom uređaja za ProgINT i AutoINT;
6. CD za FreeDOS ako se radi o operativnim sistemima bez DOS-a;

Ostvarivanje funkcije računarskog upravljanja korišćenjem Interfejsa INT1 postiže se na dva načina:

- ☞ korišćenjem objekata koji su sastavni deo uređaja;
- ☞ povezivanjem na spoljašnje objekte posredstvom relea ugrađenih u uređaj.

Na sl. 8b je prikazana blok šema uređaja. Sa nje se vidi da uređaj INT1 ima module kao što su:

1. MODUL INTERFEJS;
2. INDIKACIJA BINARNIH BROJEVA (LED DIODE);
3. SEMAFOR;
4. ZUJALICA;
5. ELEKTROMOTOR;
6. NIZ RELEJNIH IZLAZA.

Blok INTERFEJS realizovan je na bazi integrisanog kola 74LS244 obezbeđuje da ostali blokovi uređaja INT1 direktno ne opterećuju linije za podatke porta za štampač PC računara i štiti računar.

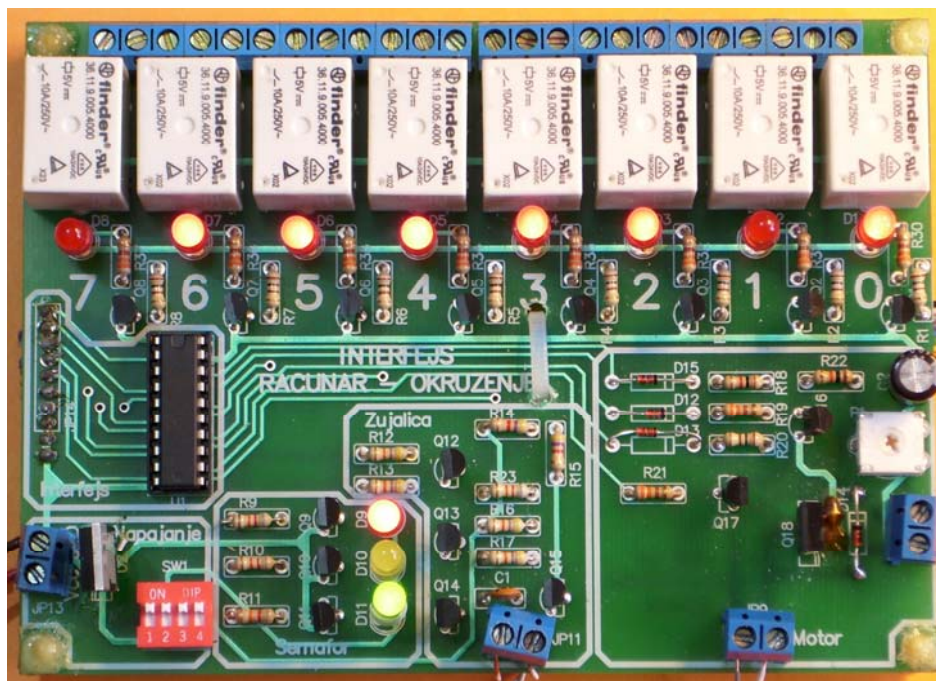
Blok INDIKACIJA BINARNIH BROJEVA koja se sastoji od 8 LED dioda (crvene) obezbeđuje simulaciju prikaza brojeva u binarnom kodu sa oznakama od D0-D7, osam kodnih mesta.

Istovremeno ovaj blok uređaja, tačnije njegov indikatorski deo može se koristiti za demonstraciju BINARNOG PREDSTAVLJANJA BROJEVA OD 0 DO 255, simulaciju "trčećeg" svetla REKLAMA i dr.

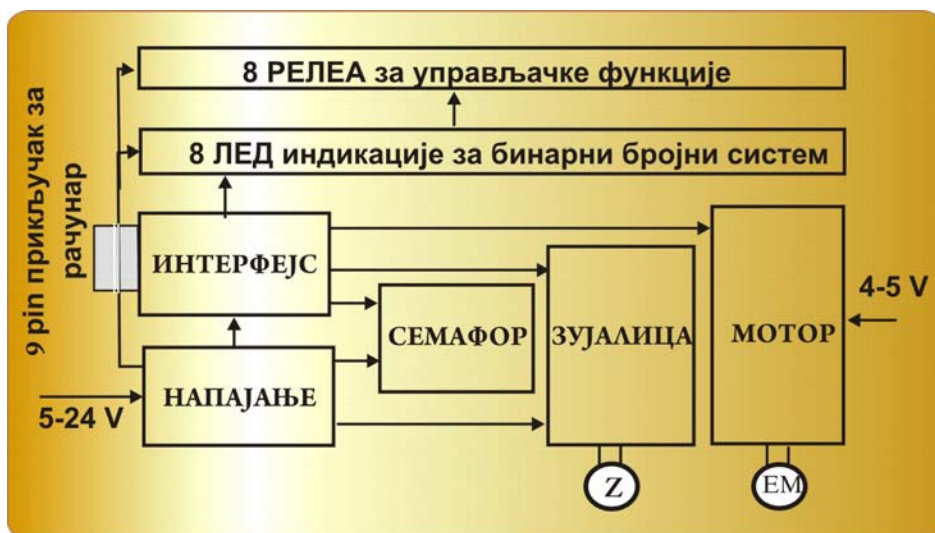
Blokom SEMAFOR, koji se sastoji iz 3 LED diode (crvena, žuta, zelena) i odgovarajućeg elektronskog kola za pobudu se simulira rad uličnog semafora. Na ulaz kola za pobudu se dovode signali podataka D0, D1 i D2, kojima se upravlja uključanjem odgovarajućih LED dioda.

Blokom ZUJALICA se obezbeđuje demonstracija računarskog upravljanja radom i učestanošću jednog oscilatora na čiji je izlaz, da bi korisnik mogao neposredno da se zvučno u to uveri, priključen zvučnik. Radom oscilatora se upravlja pomoću signala podataka D0 i D1 njihovom kombinacijom.

Blok MOTOR služi za demonstraciju računarskog upravljanja motorom jednosmerne struje. Na ulaz bloka, kao upravljački signali se dovode signali podataka D0, D1, D2 i D3.



a)



b)

Slika 8: OSNOVNA KONFIGURACIJA ELEKTRONSKE PLOČE ŠKOLSKOG INTERFEJSA: a) izgled INTI (prikazan u binarnom kodu dekadni broj 125), b) šema modula

Pored ovih objekata koji su sastavni deo uređaja, on raspolaže i nizom od osam relea, čijim pobudnim namotajima se upravlja signalima D0 do D7 preko odgovarajućih pobudnih kola na odgovarajućim kodnim mestima. Na taj način moguće je, posredstvom ovih relea, upravljati objektima koji su spoljašnji u odnosu na uređaj INT1, a za čije upravljanje nije potrebno više od osam upravljačkih signala. Da bi korisnik mogao da ima vizuelnu kontrolu koji od relea je aktiviran svako pobudno kolo poseduje LED diodu koja se uključuje pri pobuđivanju namotaja relea.

S obzirom da se u istom trenutku po pravilu neće vršiti upravljanje različitim objektima, kako ugrađenim tako i spoljašnjim, a da bi se izbeglo zbunjivanje korisnika pri korišćenju uređaja, INT1 poseduje blok za NAPAJANJE, koji pored toga što obezbeđuje sve potrebne napone za njegov rad omogućava da se napajanje dovede samo na željeni blok.

7. NEKE INSTRUKCIJE QBASIC–A ZA PROGRAMIRANJE INTERFEJSA

Programski jezik QBASIC omogućava jednostavnu izradu programa, pored ostalog, za komuniciranje sa spoljnim uređajima kao i upravljanje radom interfejsa. Zbog toga je odabran za ovaj nivo obrazovanja. Inače se u istu svrhu mogu koristiti savršeniji programski jezici, ali koji zahtevaju veće predznanje (C, C+, Paskall, ..).

U MENI-u QBASIC-a koriste se, na standarni način, uobičajene naredbe: NEW, OPEN, SAVE, SAVE AS, EXIT, RUN i dr. pri čemu se naredbe zadaju preko tastature, ili miša.

Programski jezik QBASIC-a više je nego dovoljan za izradu upravljačkih programa. Ovde je obuhvaćeno samo nekoliko instrukcija, koje su namenjene za komunikaciju sa spoljnim svetom preko interfejsa. To su instrukcije OUT, SLEEP, FOR i dr. Način njihovog korišćenja će biti pokazan na primerima. Npr. izvršenjem instrukcije:

OUT & H3F8, (5)

PC računar će na adresu porta 3F8, na koji je povezan INTERFEJS, poslati broj 5. Oznake & i H služe QBASIC–u. Prva & označava da sledi adresa, a ne brojni podatak, a druga H da je adresa 3F8 zapisana u heksadecimalnom kodu. Adresa može biti zapisana u decimalnom kodu kao npr. 888, ili LPT1. Takođe, adresa može biti data i naredbom PRINT što znači poslata informacija na port štampača (u ovom slučaju ne znači štampaj). Ova dva podatka nisu bitna za programera. Pomenimo još i to da će nakon slanja, broj 5 na Led indikaciji INTERFEJS–a biti predstavljen pomoću svetlećih dioda, kao binarni broj 101.

Na sledećem primeru demonstrirane su instrukcije REM, OUT, SLEEP. Dat je program slanja na izlani port broja 8 i zadržavanje tog stanja 5 s sa komentarom, Tabela 1.

Tabela 1

Program	Komentar
REM BIN02	REM - označava da sledi tekst koji ne utiče na program, BIN02
10 CLS	Brisanje ekrana
20 OUT & H3F8, (8)	Izlaz na port 3F8 broj 8; svetli LED dioda na kodnom mestu 3
30 SLEEP 5	Zadrži rad PC računara u trajanju od 5 s
40 OUT & H3F8, (0)	Izlaz na port 3F8 broj 0
50 END	Kraj programa

Isti program u ostalim modulima uključuje relej na 3 kodnom mestu; omogućava pokretanje motora u osmoj brzini, uključenje zelene led diode semafora i njihovo zaustavljanje po isteku od 5 s. Vidi se da instrukcija SLEEP odgađa izvršenje sledeće instrukcije za broj sekundi, koji joj je pridodat.

Programiranje sa petljom počinje sa naredbom FOR, kojom se počinje petlja i NEXT kojom se petlja završava, prikazano je na primeru rada semafora, Tabela 2. Programirati rad semafora tako da ciklus traje 10 puta i to prvo počinje uključenje crvene diode 5 sekundi (na prvom kodnom mestu), žute diode 1 sekundu (na drugom kodnom mestu), zelene diode 5 sekundi (na trećem kodnom mestu), a onda opet žute diode 1 sekundu itd.

Tabela 2

REM SEM02	Tekst: Program za upravljanje semaforom u oznaci SEM02
10 CLS	Brisanje ekrana
20 FOR I = 1 TO 10	Petlja koja izvršava 10 ciklusa
30 OUT &H3F8, (1)	Izlaz na prvo kodno mesto svetli crveno na semaforu
40 SLEEP 5	Zastoj 5 sekundi
50 OUT &H3F8, (2)	Izlaz na drugo kodno mesto svetli žuto na semaforu
60 SLEEP 1	Zastoj 1 sekunda
70 OUT &H3F8, (4)	Izlaz na treće kodno mesto svetli zeleno na semaforu
80 SLEEP 5	Zastoj 5 sekundi
90 OUT &H3F8, (2)	Izlaz na drugo kodno mesto svetli žuto na semaforu
100 SLEEP 1	Zastoj 1 sekundi
110 NEXT I	Vraća na početak petlje
120 END	Kraj programa

Ova tri primera ujedno služe da nagoveste da je izrada upravljačkih programa veoma jednostavan postupak. Svi neophodni detalji i dalja nadgradnja su dati u Uputstvu za nastavno sredstvo INT1.

Za INT1 napisan je softver u programskom jeziku QBasic za vežbu i to:

- PROGINT za
 - slanje i pretvaranje dekadnih u binarne brojeve,
 - programsko upravljanje radom semafora,
 - upravljanje reklamnim svetlom pomoću računara,
 - upravljanje radom motora pomoću računara,
 - programiranje rada zujalice,
 - programiranje sa malim vremenskim kašnjenjem i dr.
- PROGAUTO za upravljanje modelima automobila, robotima i dr. preko relea.

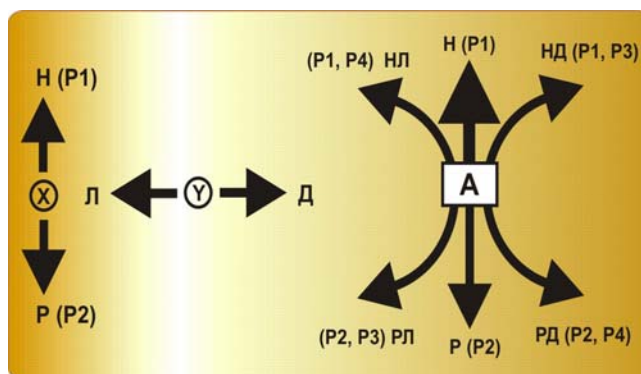
8. UPRAVLJANJE POMOĆU PC RAČUNARA NA DALJINU

Na slici 9 prikazan je uprošćen model programskog upravljanja pomoću PC računara na daljinu, na primeru upravljanja modelom automobila. Suština upravljanja sastoji se u tome

da se upravljajuće komande, koje se izvode ručno pomeranjem dve upravljajuće palice uključenjem određenih prekidača koji napajaju pokretne motore na automobilu, zamene upravljanjem PC računaram preko relea. Sve ostalo - prenos signala preko radio veze ostaje nepromenjen. Da bi se ostvarilo upravljanje potrebno je izraditi program za konkretno kretanje, priključiti radio predajnik na izlazne releje interfejsa po određenoj šemi i na kraju startovati program. Ali, kako doći do toga?



Slika 9: ŠEMA UPRAVLJANJA NA DALJINU: primer upravljanja modelom automobila korišćenjem INT1 i radio predajnika i prijemnika

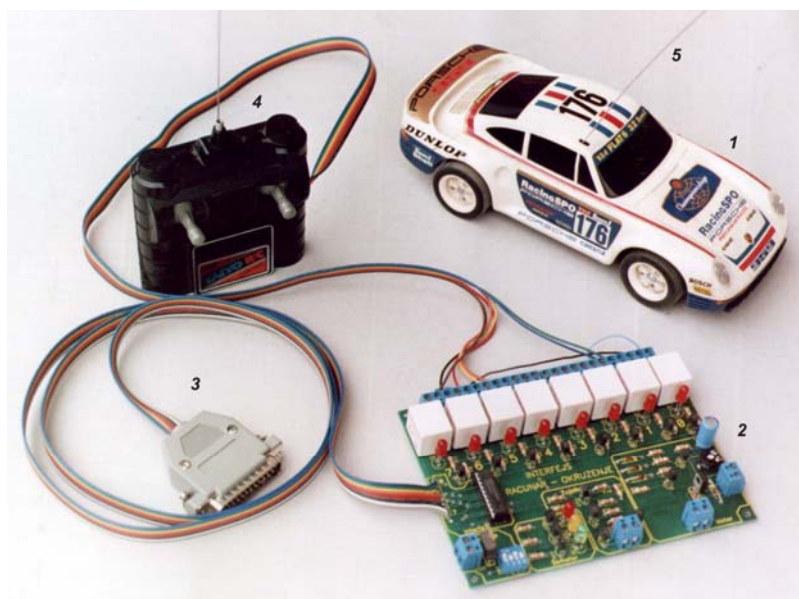


Slika 10: MOGUĆI PRAVCI - SMEROVI KRETANJA MODELA AUTOMOBILA I ODGOVARAJUĆE UPRAVLJAČKE KOMANDE

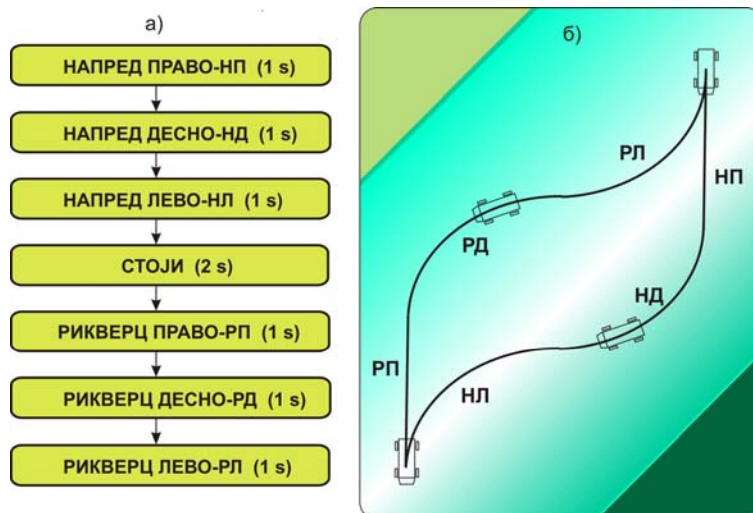
Kao prva faza rada na automatizaciji upravljanja modelom automobila uz korišćenje PC računara je upoznavanje sa njegovim ručnim komandama i akcijama koje one proizvode. U tom smislu na slici 10 prikazani su mogući pravci - smerovi kretanja modela automobila, a u tabeli 3 sa odgovarajućim upravljačkim komadama - sekvencama za pokretanje vozila. Ovde je važno napomenuti da fizički model odstupa od idealno teorijskog. Naime, prilikom izrade aplikacije potrebno je voditi računa da automobil ne može trenutno da krene već mu je za ubrzanje potrebno neko vreme. Isto se odnosi i na zaustavljanje - kočenje i promenu smeru kretanja.

Табела 3

Kretanje	Aktivni releji - kodni broj				Ukupno bajta (dec. broj)
	R1	R2	R3	R4	
Bajta po releju	1	2	4	8	
Napred, N	1	0	0	0	1
Napred Desno, ND	1	1	0	0	3
Napred Levo, NL	1	0	1	0	5
Rikverc, R		1	0	0	2
Rikverc Desno, RD	0	1	0	1	10
Rikverc Levo, RL	0	1	1	0	6



Slika 11: UPRAVLJANJE MODELOM AUTOMOBILA KORIŠĆENJEM INTERFEJSA: 1-model automobila, 2-interfejs, 3-priključni provodnik za paralelni port računara, 4-radio predajnik, 5-radio prijemnik



Slika 12: UPRAVLJANJE AUTOMOBILOM - TEST: a) algoritam kretanja, b) putanja

Tabela 4

Program	Komentar
REM AUTO1.TEST	Program za upravljanje autom test u oznaci AUTO1.TEST
10 CLS	Brisanje ekrana
20 OUT &H3F8, (1)	Kretanje napred pravo (NP)
30 SLEEP 1	Zastoj u promeni 1 sekunda
40 OUT &H3F8, (3)	Kretanje napred desno (ND)
50 SLEEP 1	Zastoj u promeni 1 sekunda
60 OUT &H3F8, (5)	Kretanje napred levo (NL)
70 SLEEP 1	Zastoj u promeni 1 sekunda
80 OUT &H3F8, (0)	Zaustavljanje kretanja
90 SLEEP 2	Zastoj u promeni 2 sekunda
100 OUT &H3F8, (2)	Kretanje rikverc pravo (RP)
110 SLEEP 1	Zastoj u promeni 1 sekunda
120 OUT &H3F8, (10)	Kretanje rikverc desno (RD)
130 SLEEP 1	Zastoj u promeni 1 sekunda
140 OUT &H3F8, (6)	Kretanje rikverc levo (RL)
150 SLEEP 1	Zastoj u promeni 1 sekunda
160 OUT &H3F8, (0)	Zaustavljanje slanja poruka
160 END	Kraj programa

Sledeća faza, je povezivanje automobila (njegove jedinice radio kontrole) sa INT1 interfejsom prema izloženim šemama koje proizilaze iz Tabele.3, slika 11. Da bi automobil kretao po određenom zahtevu potrebno je sačiniti program. Za određeno kretanje odgovara određeni broj bajta koji se komandom šalje na izlazne portove i zadržava u tom stanju određeno vreme. Naveden je jedan primer kretanja modela automobila sa demonstracijom svih mogućih kretanja, kada se automobil kreće na način pokazan na slici 12, sa algoritmom i putanjom kretanja. Program za jedno takvo test kretanje automobila, očigledno, po jednoj dosta složenoj putanji, dat je u Tabeli 4.

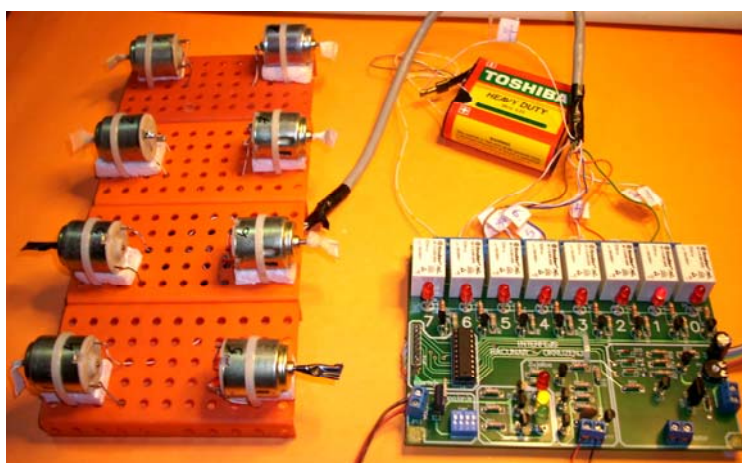
Sam model automobila može se poboljšati uvođenjem kontaktnih davača na branicima ili infra crvenim davačima o približavanju prepreci. Ovakve informacije bi se radio vezom sa većim brojem kanala i dvosmernim - duplex vezom, mogle uvesti u računar i logički obrađivati.

Rad na automatizaciji upravljanja modelom automobila putem PC računara kod učenika osnovnih i srednjoškolskih uzrasta omogućava: upoznavanje sa sistemom bežičnog upravljanja (radio veza), upoznavanje sa modelom uređaja (u ovom slučaju automobila) i njegovim stvarnim fizičkim ponašanjem. Upoznaje ih sa načinom povezivanja upravljačke jedinice sa edukativnim interfejsom INT1, povezivanje sa računarom, razvoj i korišćenje programske aplikacije, fizičko predstavljanje korišćenja računara za upravljanje itd.

9. UPRAVLJANJE MAŠINAMA POMOĆU PC RAČUNARA

Na sličan način kao kod automobila može se upravljati bilo kojom mašinom i/ili uređajem korišćenjem prekidačke tehnike u realnom vremenu. Potrebno je pri tom, pre svega, rešiti kakva kretanja i zadatke treba ostvariti upravljanjem, saglasno tome izraditi program, priključiti određene uređaje na rele i na kraju demonstrirati. Na slici 13 dat je primer uključenja rada osam elektromotora po određenom redosledu u trajanju od 1 s.

Pošto je na sistemu INTERFEJS obezbeđeno upravljanje brzinom motora, otvara se mogućnost korišćenja vratila motora za pokretanje raznovrsnih mašinskih naprava i konstrukcija sa promenljivom - programiranom brzinom motora.



Slika 13. UPRAVLJANJE RADOM 8 ELEKTROMOTORA PREKO INTERFEJSA

10. EDUKATIVNE MOGUĆNOSTI I NADGRADNJA SISTEMA INTERFEJS

Pored osnovnih opisanih funkcija, sistem INTERFEJS pruža niz drugih mogućnosti koje su dalje navedene:

- Preko izlaza sistema INTERFEJS se može programski direktno upravljati funkcijama koje se realizuju u okviru vežbi iz robotike u 7. razredu, kao i analogne i digitalne elektronike za TIO u 8 razredu. U tu svrhu je razvijen softverski paket ProgINT, AutoINT, mada učenici mogu da kreiraju sopstvena rešenja.
- Učenici mogu i sami da nadgrađuju sistem INTERFEJS-a, bilo izradom sopstvenih elektronskih modula i sopstvenih programa za iste, ili samo izradom novih upravljačkih programa za postojeće module i njihovom ugradnjom.
- Izlazi sistema INTERFEJS se mogu koristiti u profesionalne svrhe za programsko upravljanje različitim procesima, za generisanje veoma preciznih vremenskih funkcija i dr.
- Kao nastavno sredstvo INTERFEJS je otvoren sistem i omogućava direktno praćenje svih procesa od izvršavanja instrukcije, do njene fizičke interpretacije, te na taj način obezbeđuje razumevanje svih fizičkih pojava i njihovih uslovljenosti.
- Sistem INTERFEJS omogućava "ručno upravljanje" u okviru koga se može ručno simulirati bilo kakva komanda iz PC računara.
- Mogu se razvijati veštine u izradi upravljačkih programa pomoću postojećih programa za INTERFEJS i bez samog sistema INTERFEJS. Nakon izrade programa, INTERFEJS se može priključiti na PC računar, sa ciljem da se proveri ispravnost programa. Zahvaljujući tome jedan INTERFEJS se može koristiti na više PC računara.
- Od posebnog je značaja razumevanje korišćenja programa u praktične svrhe i dr.

Kao nastavno sredstvo INTERFEJS omogućava edukaciju svih nivoa, od početnika do profesionalca.

11. ZAKLJUČAK

U vremenu visokih tehnologija i robotike od velikog je značaja da se učenici, još u osnovnoj školi, upoznaju sa mogućnostima korišćenja PC računara u upravljanju mašinama, uređajima i sistemima. To im otvara velike mogućnosti da, još od malena, skinu mit o složenosti robotskih sistema, jer će i sami živeti i stvarati u vremenu robotizacije. Informatičke tehnologije su samo dale šansu da ova tehnologija bude svakom pristupačna i lako shvatljiva. Učenici treba prosto da se igraju stvaralaštvom iz robotike i primene informatičkih tehnologija u praksi. Vek u kome će živeti u usponu svog stvaralaštva, prema prognozama eksperata, biće vek primene informatičkih tehnologija u svim oblastima rada i života. Obaveza svih nastavnika je da naše vaspitanike pripremamo za vreme u kome će živeti i stvarati.

12. LITERATURA

- [1] Golubović D., *Upravljanje računarom*, Tehnički fakultet, Čačak, 2007., str. 24.
- [2] Golubović D., *Tehničko i informatičko obrazovanje, udžbenik za 7. razred*, Eduka, Beograd, 2010., str. 212.
- [3] D. Golubović, S. Randić, *Robotika u školi – mogućnosti realizacije programa*, Konferencija TOS 06, Čačak, 2006., str. 238-249.



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: (621.81+004.3):331.1

Prethodno saopštenje

**PRIMENA DINAMIČKIH, STATIČKIH I KOREKTIVNIH
ANTROPOMERA DECE PREDŠKOLSKOG UZRASTA ZA
DIMENZIONISANJE „SIGURNOSNIH ZONA“
OKO LJULJAŠKE I VTRÉŠKE**

Savko Jekić¹, Dragan Golubović²

Rezime: Za projektovanje dečijeg mobilijara u većini slučajeva je potrebno znati ili imati statičke nacionalne antropometrijske podatke dečije populacije (koje uz korektivne antropomere obuće i odeće dece) omogućavaju ergonomsko projektovanje (dimenzionisanje) mobilijara, opreme, uređaja, odeće, obuće za decu predškolskog uzrasta. Dok za projektovanje (dimenzionisanje) „sigurnosnih zona“ oko dečijeg mobilijara, pored statičkih i korektivnih antropomera, moramo poznavati i dinamičke (kinematske) mere dohvata nogom, rukom, glavom dece u pokretu! U ovom radu smo prikazali primere određivanja dimenzija „sigurnosne zone“ oko ljuljaške i vrteške, kao karakterističnih slučajeva gde se usled nepoštovanja i neobeležavanja „sigurnosnih zona“ često dešavaju neželjene posledice.

Ključne reči: ergonomsko projektovanje, dinamičke, statičke, korektivne antropomere, sigurnosna zona, bezbedna površina

**APPLYING DYNAMIC, STATIC AND CORRECTIVE
ANTHROPOMORPHIC MEASURES OF PRE-SCHOOL
CHILDREN IN DIMENSIONING ‘SAFETY ZONES’ AROUND
SWINGS AND MERRY-GO-ROUNDS**

Summary: For most designs of children’s playground structures it is necessary to have a pre-knowledge of the anthropometric static data for the national population of children which (together with the corrective anthropomorphic measures of footwear and clothes for children) make it possible to produce ergonomic designs (dimensions) of playground structures, equipment, devices, clothes and footwear for pre-school children. At the same time, the design (dimensioning) of the ‘safety zones’ around playground structures will require, apart from the static and corrective anthropomorphic measures, a knowledge of the dynamic (kinematic) measures of reach of the foot, arm and head of a moving child! The paper describes the methods used to determine the dimensions of the ‘safety zone’

¹ Mr Savko Jekić, ASA-CO d.o.o. – Čačak, Stara pruga bb, E-mail: asa_co@nadlanu.com

² Prof. dr Dragan Golubović, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: golubd@tfc.kg.ac.rs

around the swing and the merry-go-round, as well as the typical cases of unwanted consequences – accidents caused by ‘safety zones’ that were not marked properly or not properly respected.

Key words: *ergonomic design, dynamic, static, corrective anthropomorphic measures, safety zone, safe area.*

1. UVOD

Sva dečija igrališta, kao i svi sportski tereni, moraju da poštuju osnovna pravila u smislu sigurnosti i bezbednosti korisnika i kao i njihovih pratioca ispunjavaju osnovne uslove u smislu sigurnosti i bezbednosti korisnika-dece, kao i pratioca i posmatrača. U tom pravcu trebale bi biti obeležene tzv. sigurnosne zone oko svakog dečijeg mobilijara (ljuljaške, klackalice, vrteške,...) i da se te zone poštuju kako nebi dolazilo do povređivanja i nezgoda na dečijim igralištima i sportskim terenima. U Evropi ta pravila i propisi postoje i poštuju se, dok kod nas; prvo ne postoje propisi, a kako bi i postojali propisi kada do sada nismo ni imali ergonomski istraživanja na nacionalnom nivou dece predškolskog uzrasta! Za izračunavanje „sigurnosnih zona“ potrebni su nam podaci o statičkim, korektivnim i dinamičkim (kinematskim) antropometrijskim merama dohvata nogom i rukom dece predškolskog uzrasta.

2. PRIMER DEFINISANJA „SIGURNOSNE ZONE“ OKO LJULJAŠKE

Kao pokazni primer potrebe obeležavanja „sigurnosnih zona“ (zona bezbednosti) na dečijim igralištima i kakve sve potencijalne opasnosti vrebaju na jednom takvom terenu, analiziraćemo najobičniji (svakidašnji) slučaj korišćenja rama ljuljaške sa jednom dvosedom i jednom klasičnom ljuljaškom (Sl. 1.). Na toj slici vidimo da prostor oko ljuljaške „sigurnosna zona“, nije ni obeležena (vidljivo)!!! Pretpostavimo da je projektant pri projektovanju i konstrukciji rama ove ljuljaške uzeo u obzir dinamičku meru ($L_{din,Max}$) dece odgovarajućeg predškolskog uzrasta, koji najčešće koriste dotični mobilijar (naprimera P_{95} starije ili zbirne uzrasne grupe!!!), za dimenzionisanje rastojanja nosača-nogu ljuljaške od pokretnih delova-ljuljaški i jedne i druge i između njih!!!). (Mere; a_1 i a_2). Možete da zamislite šta bi se desilo da devojčica u roze duksu (sedi u dvosednoj ljuljašci, označena brojem 1.) odruči-bočno ispruži desnu ruku, čak i bez bočnog naginjanja i pri prolasku ljuljaške iz „gornje mrtve tačke“, ka dole, zakači devojčicu u žutom duksu (označena brojem 2.), koja stoji u neposrednoj blizini, uz stub ljuljaške. Vrlo je verovatno da bi devojčica (1.) iščala ruku u ramenu, ili slomila u laktu i pritom povredila devojčicu u žutom duksu!! Šta mislite šta bi se desilo da se dečak u žutoj majici, sa zelenim duksom vezanim oko pojasa (označen brojem 3.) iznenada pomeri-iskorači napred, ili se sagne da dohvati kamenčić ili nešto njemu zanimljivo, baš u trenutku kada se dvoseda ljuljaška kreće iz „gornje mrtve tačke“ (leve ili desne), ka dole („neutralnom položaju“)? Sigurno bi ga dobro ugruvala, a možda i nešto slomila; rebro, ruku,...?

Šta mislite da se čovek koji drži zeleni balon (označen brojem 4.) okrene unazad i pomeri malo na svoju sada desnu stranu (kada se okrene na svoju levu stranu), ljuljaška bi ga udarila u leđa!!

Evo samo na jednom (nasumice izabranom) primeru, koliko se potencijalno može desiti nesrećnih slučajeva zbog; neobeležavanja „sigurnosnih zona“, a zatim nepoštovanja

potrebnog, (ne mogu reći propisanog ili propisnog) rastojanja između mobilijara i posmatrača, i prava je neobjašnjiva sreća što se nesreće ne događaju mnogo, mnogo češće!?

Na ovom mestu ćemo prikazati postupak izračunavanja širine rama za dve ljuljaške (meru a_5), kao i meru između ljuljaški (a_2) i meru od ljuljaške do rama (a_1), (Sl. 2.). Ako račun izvodimo za **zbirnu grupu** dece predškolskog uzrasta, (P_{95}), dobićemo sledeće rezultate:

$$a_3 \geq X_{kor.}(P_{95}) = X_{stat.}(P_{95}) + 2\Delta_{od.sed.} = 27,36 + 11,59 = 38,95 \text{ cm.}$$

$$a_2 \geq 2L_{din.Max.} - a_3 = 2 \times 76,13 - 38,95 = 152,26 - 38,95 = 113,31 \text{ cm.}$$



Slika 1: Primer nepoštovanja sigurnosne zone oko dečijeg mobilijara u slučaju ljuljaške sa jednom klasičnom i jednom dvosedom ljuljaškom)

$$a_1 \geq L_{din.Max.}(P_{95}) - \frac{1}{2} a_3 = 76,13 - \frac{1}{2} 38,95 = 76,13 - 19,475 = 56,655 \text{ cm.}$$

$$a_5 \geq 2a_1 + 2a_3 + a_2 = 2 \times 56,655 + 2 \times 38,95 + 113,31 = 113,31 + 77,90 + 113,31 = 304,52 \text{ cm.}$$

Gde su ergonomske (antropometrijske) mere dece, koje smo koristili u gornjim jednakostima, navedene u odgovarajućim tabelama i formularima u [3], [4]

$$X_{stat.}(P_{95}) = 27,36 \text{ cm}$$

$$2\Delta_{od.sed.} = 11,59 \text{ cm}$$

$$L_{din.Max.}(P_{95}) = 76,13 \text{ cm}$$

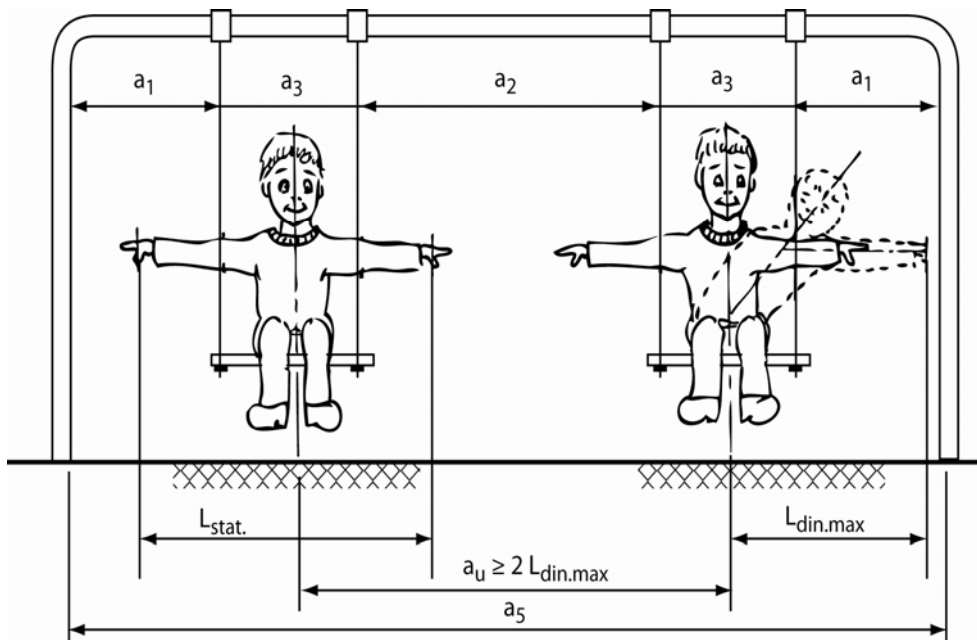
U praksi se retko događa da se deca pri ljuljanju naginju na stranu, jer se obema rukama pridržavaju za žice ili lanse ljuljaške, pa je ustaljena praksa da se širina rama za dve ljuljaške izračunava po statičkim merama tj.

$$a_5 \approx 2L_{stat.}(P_{95}) = 220 \text{ cm} = 2,2 \text{ m}$$

Gde je;

$$L_{stat.}(P_{95}) = 109,95 \text{ cm.},$$

95-to percentilne antropometrijske statičke mere raspona ruku [$L_{stat.}(P_{95})$], zbirne grupe dece predškolskog uzrasta



Slika 2: Dimenzije širine rama sa dve ljuljaške

Da bismo izračunali dimenzije „sigurnosne zone“ oko ljuljaške, (u pravcu ljujanja), ponovo ćemo koristiti podatke za Zbirnu grupu dece predškolskog uzrasta (P_{95}) iz Tabela, ili Formulara-obrazaca, za statičke, dinamičke i korektivne mere (Sl. 3.)

$$T_{\text{stat.}}(P_{95}) = 34,46 \text{ cm.}$$

$$S_{\text{din.Max.}}(P_{95}) = 78,49 \text{ cm.}$$

Usvajamo da je $\alpha_{\text{max.}} = 60^{\circ}$ (Maksimalni ugao zakretanja ljuljaške pri normalnoj upotrebi!)

$$b_1 = 160 \text{ cm} \cdot \sin 60^{\circ} = 129,44 \text{ cm}$$

$$b_2 = [S_{\text{din.Max.}}(P_{95}) - \frac{1}{2} T_{\text{stat.}}(P_{95})] \cdot \cos 60^{\circ} = (70,80 - \frac{1}{2} 34,46) \cos 60^{\circ} = (70,80 - 17,23) \cdot \cos 60^{\circ} = 31,49 \text{ cm.}$$

$$b_3 = M_{\text{stat.}}(P_{95}) \cdot \cos 60^{\circ} = 70,80 \cos 60^{\circ} = 41,615 \text{ cm.}$$

Uzimajući korektivne mere u obzir dobili bi malo drugačije vrednosti:

$$b_{2.\text{kor.}} = [S_{\text{din.Max.}}(P_{95}) - \frac{1}{2} T_{\text{stat.}}(P_{95}) + \Delta_{\text{ob.}}(P_{95})] \cos 60^{\circ} = (78,49 - \frac{1}{2} 34,46 + 3,09) \cos 60^{\circ} = 37,82 \text{ cm.}$$

$$b_{3.\text{kor.}} = [M_{\text{stat.}}(P_{95}) + \Delta_{\text{ob.}}] \cos 60^{\circ} = (70,80 + 6,40) \cos 60^{\circ} = 45,38 \text{ cm.}$$

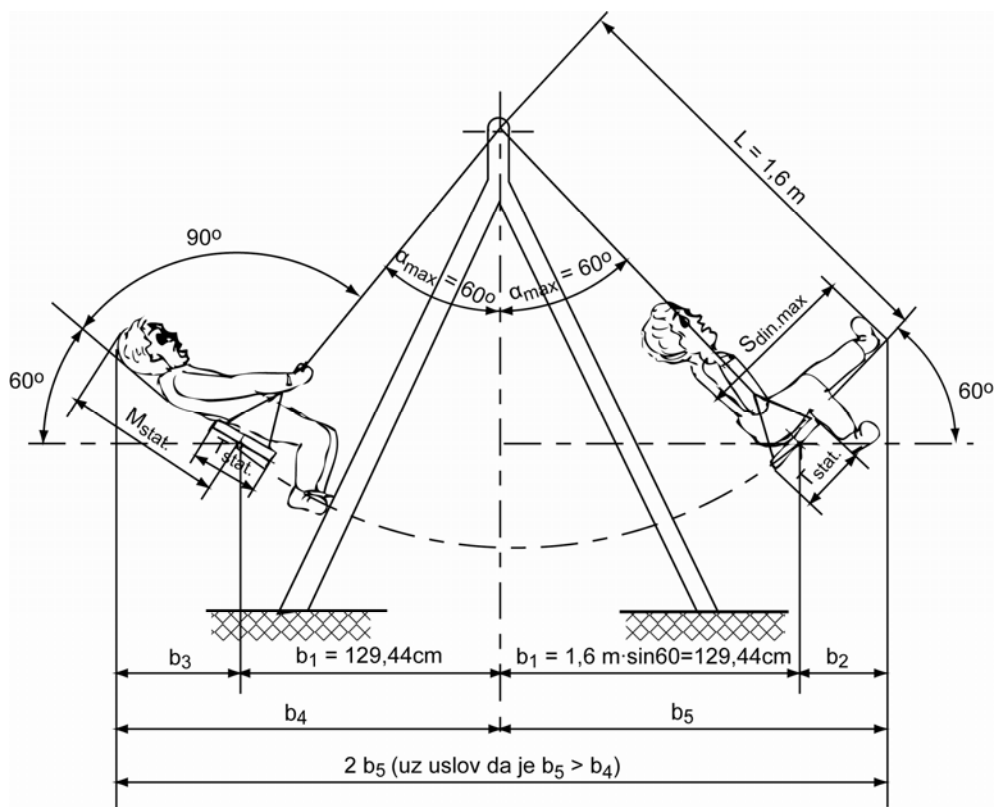
Pa je :

$$b_4 = b_1 + b_{2.\text{kor.}} = 129,44 + 31,49 = 160,93 \text{ cm.}$$

$$b_5 = b_1 + b_{3.\text{kor.}} = 129,44 + 45,38 = 174,78 \text{ cm.}$$

Pošto je $b_5 > b_4$, sledi da je dimenzija sigurnosne zone sa obe strane rama ljuljaške (u pravcu ljujanja):

$$2 b_5 = 2 \times 174,78 \text{ cm} = 349,56 \text{ cm} \approx 3,5 \text{ m.}$$



Slika 3: Određivanje sigurnosne zone oko ljuľjaške (u pravcu ljuľjanja)

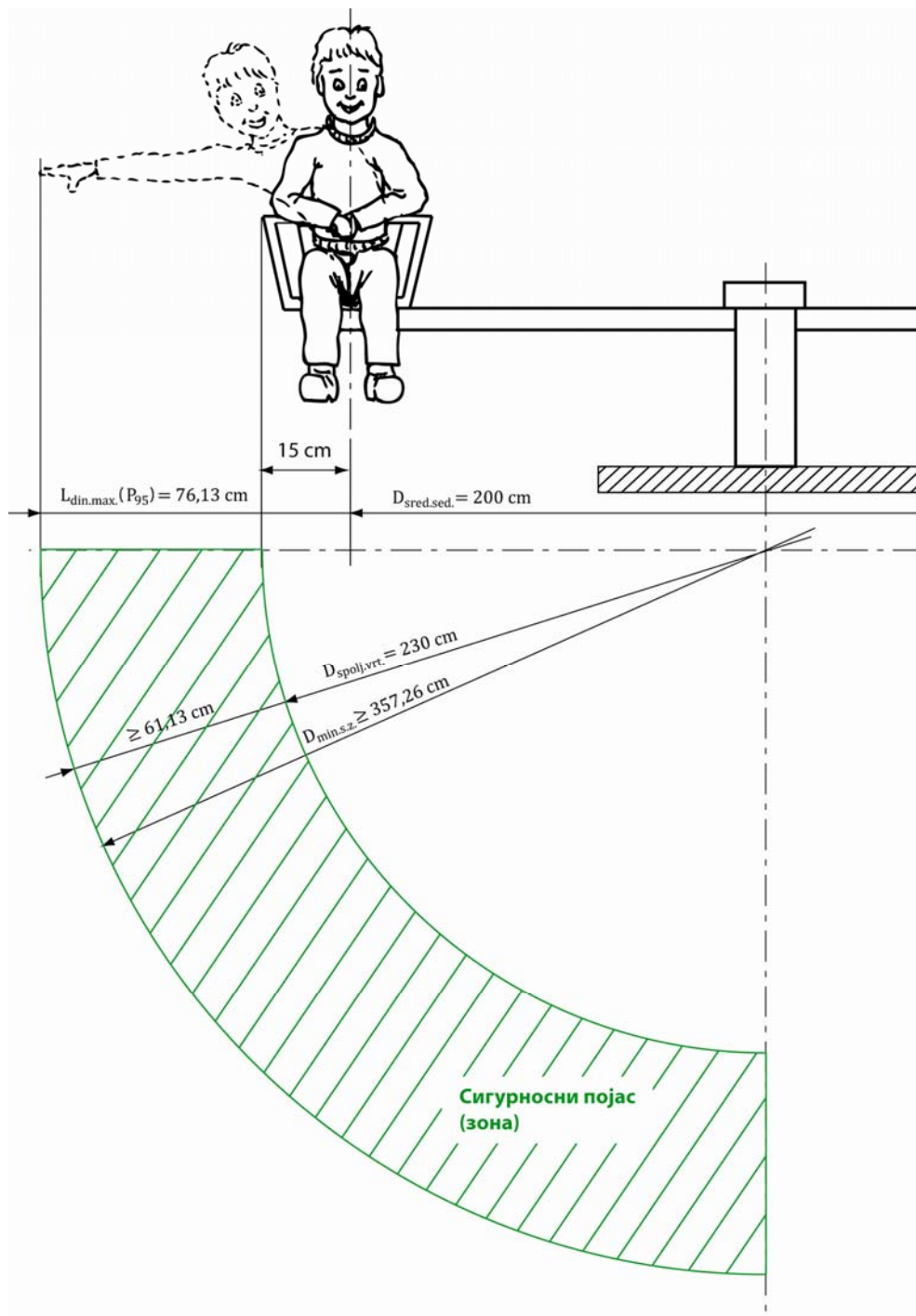
3. PRIMER DEFINISANJA SIGURNOSNE ZONE OKO KLASIČNE VRTEŠKE

Minimalni spoljašnji prečnik sigurnosnog pojasa (zone) oko klasične vrteške ($D_{\text{min.s.z.}}$) bi iznosio:

$$D_{\text{min.s.z.}} = D_{\text{sred.sed.vrt.}} + 2 \cdot L_{\text{din.max.}}(P_{95}) = 200 \text{ cm} + 2 \cdot 76,13 = 352,26 \text{ cm.}$$

Pa bi minimalna širina prstena, „sigurnosne zone“, slobodnog prostora (u kome nebi smeo niko i ništa da se nalazi) oko vrteške iznosila:

$$b_{\text{min.}} \geq \frac{1}{2} \cdot (352,26 - D_{\text{spolj.vrt.}}) = \frac{1}{2} (352,26 - 230,00) = 61,13 \text{ cm.}$$



Slika 4: Određivanje sigurnosne zone oko klasične vrteške

4. ZAKLJUČAK

Određivanje „sigurnosne zone“ tj. slobodne, prazne površina oko dečijeg mobilijara (kako statičkih penjalica, naročito opreme sa pokretnim delovima, kao što su ljuljaške, vrteške, klackalice i sl.) je vrlo odgovoran zadatak svakog projektanta. Nije samo važno projektovati tehnički sigurnu opremu, već i ergonomski prilagođenu dečijem uzrastu, ali isto tako i fizički bezbednu-sigurnu opremu na kojoj se i oko koje se neće događati povrede korisnika i njihovih pratioca.

Da se nebi dešavali slučajevi, kao u igraonici hotela „Neda“ na Rudniku, gde je jedan odrastao omladinac iščao ruku u ramenu, jer se vrteo u sfernoj vrtešci, nagnuo se bočno i sa ispruženom rukom zakačio za stub ograde u blizini vrteške.

5. LITERATURA:

- [1] Grozdanović, M., Ergonomsko projektovanje-delatnost čoveka operatera, Univerzitet u Nišu, Fakultet zaštite na radu, Niš (1999).
- [2] Grozdanović, M., Ergonomsko projektovanje centra za kontrolu i upravljanje automatskim sistemima, monografija, izdavačka jedinica Univerziteta u Nišu, Niš (2003).
- [3] Jekić, S., Golubović, D., Antropometrijske statičke mere dece predškolskog uzrasta centralne Srbije kao osnov konstruisanja dečijeg mobilijara i opreme, Konferencija TIO, Čačak (2008).
- [4] Jekić, S., Golubović, D. Antropometrijske dinamičke mere dece predškolskog uzrasta centralne Srbije kao osnov konstruisanja dečijeg mobilijara i opreme, Konferencija TIO, Čačak (2008).
- [5] Jekić, S., Golubović, D., Antropometrijske (statičke) mere, sa statističkom analizom mera dece predškolskog uzrasta, Internacionalna konferencija, „Istraživanje i razvoj u mašinskoj industriji, ”RaDMI 2006, Budva, Montenegro (2006).
- [6] Jekić, S., Golubović, D., Anthropometrical static measures, children of preschool age in Serbia, 47 th Anniversary of the faculty Machine design, Novi sad (2007):
- [7] Jekić, S., Oprema za igru, zabavu i edukaciju dece sa aspekta tehničke sigurnosti opreme, ergonomskog projektovanja i bezbednosti dece, Savetovanje direktora i vaspitača P.U., Velika Plana (2008).
- [8] Jekić, S., Golubović, D., Dynamic (kinematic) anthropometric measurements of reach by hand and foot (i.e. range of reach) of pre-school children, obtained by direct measuring, 49th Anniversary of the faculty of technical sciences, Machine design, Novi sad (2009):
- [9] Jekić, S., Golubović, D., Anthropometrical static measures children young age group (3-4 years of age) of pre-school age, 9th International Conference “Research and Development in Mechanical Industry”, RaDMI 2009., Vrnjačka Banja, Serbia, (2009):
- [10] Jekić, S., Golubović, D. Dynamic (cinematic) anthropometric measurements of reach by hand and foot (i.e. range of reach) of pre-school children, region of Čačak, obtained by direct measuring, 9th International Conference “Research and Development in Mechanical Industry”, RaDMI 2009, Vrnjačka Banja, Serbia (2009).
- [11] Jekić S.: „Optimizacija ergonomskih uslova dečijeg mobilijara prema kriterijumu kvaliteta“, Doktorska disertacija, 2010, Tehnički fakultet, Čačak



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 621.8:331.1

Prethodno saopštenje

PRIMENA DOBIJENIH REZULTATA ERGONOMSKIH ISTRAŽIVANJA, STATIČKIH ANTHROPOMETRIJSKIH MERENJA DECE PREDŠKOLSKOG UZRASTA PRI PROJEKTOVANJU

Savko Jekić¹, Dragan Golubović²

Rezime: Prikaz praktične primenljivosti dobijenih rezultata statičkih istraživanja antropometrijskih mera dece predškolskog uzrasta u smislu ergonomske projektovanja dečijeg mobilijara je dat u ovih nekoliko primera. Zbog ograničenog prostora u ovom radu nismo mogli prikazati sve potrebne Tabele (ili Formulare-obrasce) sa statičkim podacima (merama, dimenzijama) dečijeg tela odgovarajućih podgrupe ili zbirne grupe dece predškolskog uzrasta, koje se mogu naći u objavljenim radovima ili u disertaciji koja će biti objavljena sredinom ove godine. No na ovim primerima je prikazan način korišćenja dobijenih rezultata statičkih antropomera dece predškolskog uzrasta odgovarajuće podgrupe ili zbirne grupe dece predškolskog uzrasta, koje se mogu primeniti na bezbrojno mnogo slučajeva ergonomske projektovanja dečijeg mobilijara, opreme, odeće, obuće i td.

Ključne reči: statičke mere, deca predškolskog uzrasta, statistika, dečiji mobilijar

APPLYING RESULTS OBTAINED IN ERGONOMIC RESEARCH OF ANTHROPOMORPHIC STATIC MEASURES OF PRE-SCHOOL CHILDREN IN THE DESIGN OF PLAYGROUND STRUCTURES

Summary: The several examples given below illustrate the aspect of practical implementation of the results obtained through research of anthropomorphic static measures of pre-school children, in designing ergonomic playground structures. Due to limited space, the paper does not feature all of the relevant tables (or formulae) with the statics of the child's body (measures, dimensions) of the corresponding sub-class or class of pre-school children. These omitted tables and formulae can be found in the previously published papers, or in the dissertation thesis that will be publicised in mid-2010. The examples illustrate the method of using the obtained results related to the statics of anthropomorphic measures of pre-school children, according to their respective sub-classes or classes, all of which can be applied to an unlimited number of various ergonomic designs of children's playground structures, equipment, clothes, footwear, etc..

Key words: static measures, pre-school children, statistics, playground structures

¹ Mr Savko Jekić, ASA-CO d.o.o. – Čačak, Stara pruga bb, E-mail: asa_co@nadlanu.com

² Prof. dr Dragan Golubović, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: golubd@tfc.kg.ac.rs

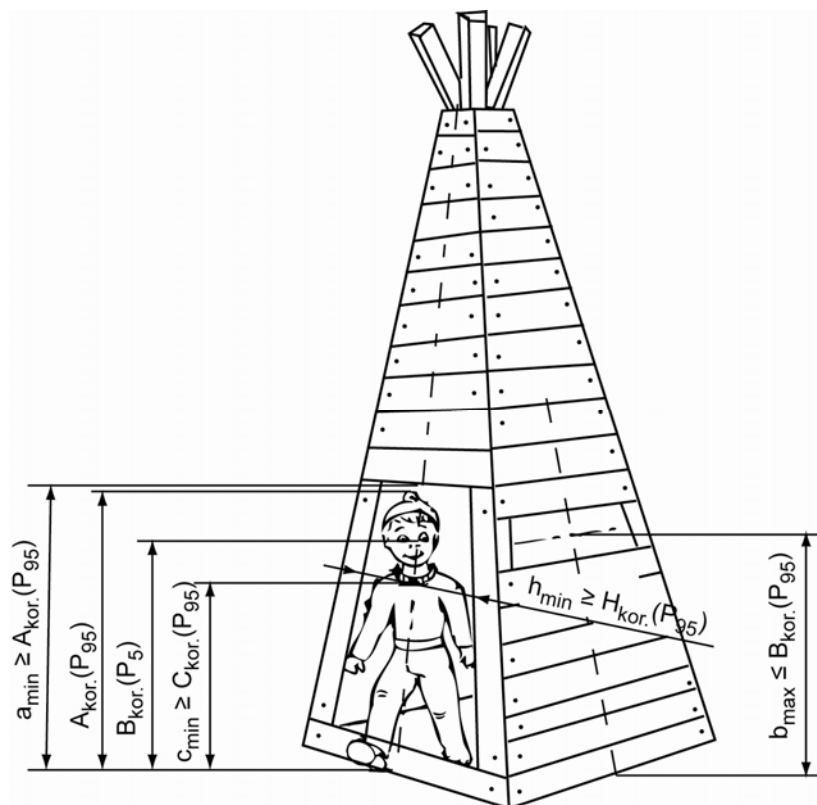
1. UVOD

Da bismo ilustrovali vrlo veliku praktičnu primenu dobijenih rezultata statičkih antropometrijskih istraživanja (merenja i statističke obrade dobijenih mera) dece predškolskog uzrasta, prikazaćemo nekoliko praktičnih primera primene antropometrijskih mera. Antropometrijske mere dece predškolskog uzrasta, korišćene u ovim primerima su objavljivane u mnogobrojnim radovima i u celosti će biti objavljeni u mojoj doktorskoj disertaciji sredinom 2010-e godine.

2. PRIMER DIMENZIONISANJA DEČIJE KUĆICE („INDIJANSKOG VIGVAMA“).

Za slučaj ergonomskog projektovanja dečije kućice-indijanskog vigvama, moramo izračunati sledeće ergonomske mere; visinu ulaza, širinu ulaza u visini ramena, visinu ramena dece i visinu otvora (prozora).

Da bi 95% **zbirne** grupe dece predškolskog uzrasta moglo da prođe kroz vrata vigvama (obučeno i sa kapom, u zimskoj jakni!), bez saginjanja i iskošavanja na ulazu, potrebne ergotehničke mere bi izračunavali na sledeći način:



Slika 1: Crtež vigvama sa ergonomskim merama

Minimalna visina ulaza u dečiji „indijanski viggam“ ($a_{\min.}$) bi bila:

$$a_{\min.} \geq A_{\text{kor.}}(P_{95}) = A_{\text{stat.}}(P_{95}) + \Delta_{\text{ob.}}(P_{95}) + \Delta_{\text{kape.}}(P_{95}) = 126,98 + 3,09 + 6,40 = 136,47 \text{ cm.}$$

Minimalna širina ulaza u viggam ($x_{\min.}$), u visini ramena deteta ($c_{\min.}$) bi bila:

$$h_{\min.} \geq H_{\text{kor.}}(P_{95}) = H_{\text{stat.}}(P_{95}) + 2\Delta_{\text{od.r.}}(P_{95}) = 32,47 + 8,63 = 41,11 \text{ cm.}$$

Minimalnu visinu trapeznog otvora viggama ($c_{\min.}$), gde je minimalna širina otvora

($h_{\min.} \geq 41,11 \text{ cm}$) ćemo izračunati po obrascu:

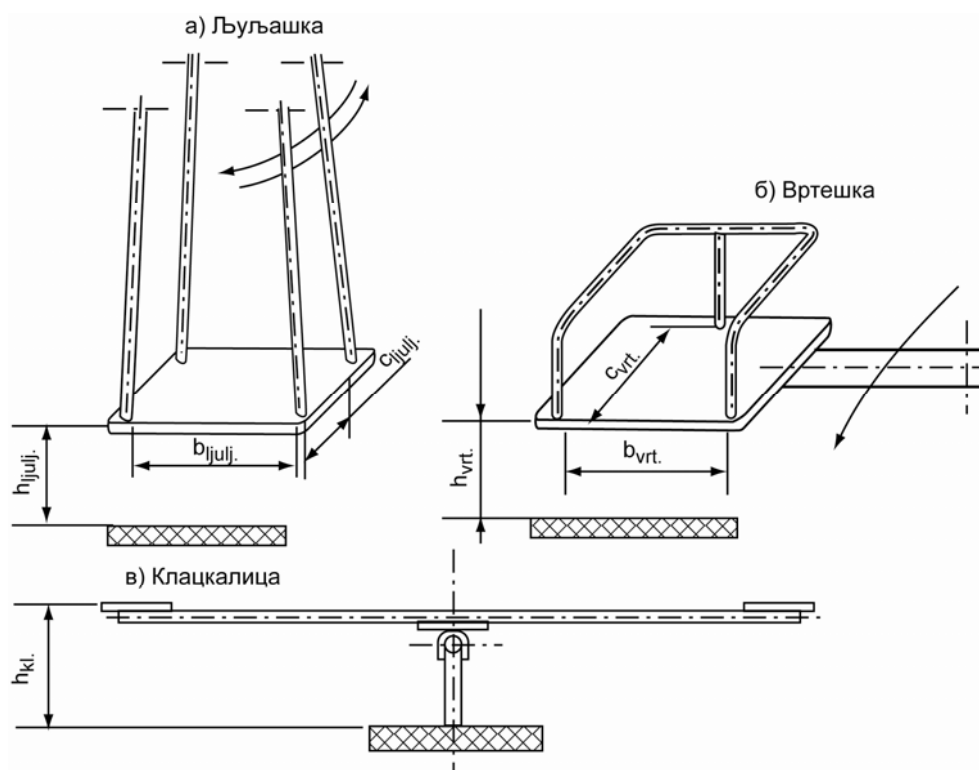
$$c_{\min.} \geq C_{\text{kor.}}(P_{95}) = C_{\text{stat.}}(P_{95}) + \Delta_{\text{ob.}}(P_{95}) = 98,95 + 3,09 = 102,04 \text{ cm.}$$

Da bi 95% populacije dece predškolskog uzrasta moglo **lagodno** da gleda kroz otvor-prozorčić na viggamu, (manja deca uspravljeno-bez propinjanja na prste, veća deca povijeno-pognuto, jer je to daleko povoljnije jer mnogo manje umara!!!)

Maksimalna visina otvora (prozora) ($b_{\text{Max.}}$) bi bila:

$$b_{\text{Max.}} \leq B_{\text{kor.}}(P_5) = B_{\text{stat.}}(P_5) + \Delta_{\text{ob.}}(P_5) = 114,70 + 0,94 = 115,64 \text{ cm.}$$

3. PRIMER VISINE I ŠIRINE SEDIŠTA KLASIČNE LJULJAŠKE, KLASIČNE VRTEŠKE, VISINE KLACKALICE.



Slika 2: Ergonomske dimenzije sedišta ljuljaške, vrteske i klackalice za decu predškolskog uzrasta

Minimalna visina sedišta ljujaške, vrteške, klackalice, treba da bude;

$$\begin{aligned} h_{\text{ljulj.}} &> V_{\text{stat.}}(P_{95}) + \Delta_{\text{ob.}}(P_{95}) - \Delta_{\text{sed.}} = 31,60 + 3,091,54 = 33,15 \text{ cm} \\ x_{\text{vrt.}} &> &= 33,15 \text{ cm} \\ x_{\text{klack.}} &> &= 33,15 \text{ cm} \end{aligned}$$

Minimalna širina sedišta ljujaške, vrteške, treba da bude;

$$\begin{aligned} b_{\text{ljulj.}} &\geq X_{\text{crat.}}(P_{95}) + 2\Delta_{\text{boč.sed.}}(P_{95}) = 27,36 + 13,24 = 40,60 \text{ cm.} \\ b_{\text{vrt.}} &\geq &= 40,60 \text{ cm.} \end{aligned}$$

Minimalna dubina sedišta ljujaške, vrteške, treba da bude;

$$C_{\text{vrt.}} = T_{\text{stat.}}(P_{95}) + \frac{1}{2} [2\Delta_{\text{boč.st.}}(P_{95})] = 34,46 + \frac{1}{2} 5,17 = 42,05 \text{ cm}$$

Ergonomskim projektovanjem (dimenzionisanjem) sedišta npr. ljujaške onemogućava se upotreba ljujaške od strane osoba starijeg uzrasta od onog kojem je ljujaška i namenjena (u našem slučaju predškolskom uzrastu). Praktično sedište treba dimenzionisati tako da u njega mogu sedeti samo deca predškolskog uzrasta, a ne i odrasli.

Sličan slučaj je i sa projektovanjem tj dimenzionisanjem klackalica. Klackalicu treba dimenzionisati sa višestrukim stepenom sigurnosti, što se tiče čvrstoće i izdržljivosti, ali što se tiče ergonomije tu je potrebno projektovati (dimenzionisati) opremu tako da se onemogući zloupotreba od strane starijih osoba. Naprimera visinu šipke (sedišta klackalice) dimenzionisati za predškolski uzrast, što će za odrasle biti prenisko i nepraktično za (zlo)upotrebu, tj. korišćenje i oštećenje.

4. PRIMER KUĆICE PROVLAČNICE

Ergonomske mere kućice-provlačnice izračunavamo koristeći podatke antropometrijskih statičkih i korektivnih mera **zbirne** grupu dece predškolskog uzrasta, tako da zadovoljimo 95% korisnika dotičnog mobilijara! Pa bi sam pristup problemu i račun izgledao ovako:

Minimalna visina provlačnice (H) treba da bude:

$$\begin{aligned} H_{\text{min.}} &\geq (A_{\text{kor.}})_{\text{Max}} = A_{\text{kor.}}(P_{95}) = A_{\text{stat.}}(P_{95}) + \Delta_{\text{ob.}}(P_{95}) + \Delta_{\text{rap.}}(P_{95}) = \\ &= 126,98 + 3,09 + 6,40 = 136,47 \text{ cm} \end{aligned}$$

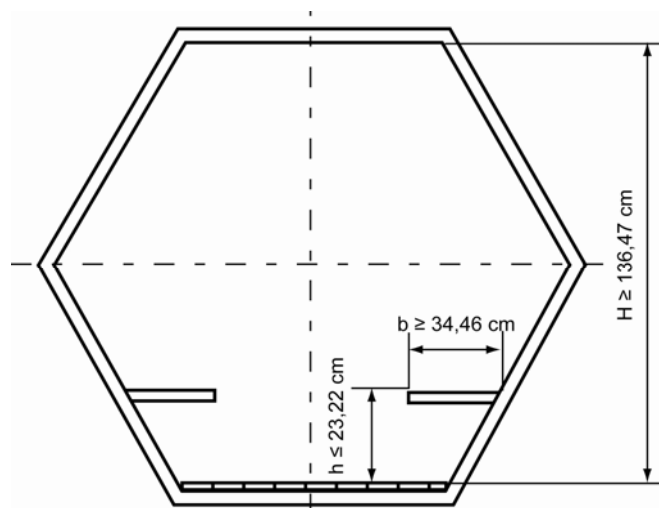
Maksimalna visina klupa za sedenje (h) u kućici-provlačnici treba da bude:

$$h_{\text{Max.}} \leq (B_{\text{kor.}})_{\text{Min.}} = B_{\text{stat.}}(P_5) + \Delta_{\text{ob.}}(P_5) - \Delta_{\text{ced.p.}}(P_{95}) = 23,82 + 0,94 - 1,54 = 23,22 \text{ cm.}$$

Minimalna širina klupa za sedenje (b) treba da bude:

$$b_{\text{min.}} \geq b(P_{95}) = T(P_{95}) + \Delta_{\text{ref.}} = 34,46 \text{ cm}$$

U ovom slučaju za izračunavanja širine klupa, namerno nismo dodavali vrednost ($\Delta_{\text{kor.}} \approx 0$), koja bi predstavljala debljinu pantalona u predelu podkolenice, jer taj podatak eksplicitno i nemamo, jer pretpostavljamo da je vrednost mala! (Debljina materijala nogavice dugih zimskih pantalona, plus eventualno debljina materijala dugog donjeg veša za dečake, ili debljina materijala čarapa za devojčice). To nije slučaj sa korektivnom debljinom odeće u predelu stomaka ($2\Delta_{\text{boč.stom.}}$) gde spada debljina majice, potkošulje, košulje, džempera ili duksa i zimske jakne! (Te debljine bi bile iste jedino u slučajevima da deca nose zimske skijaške kombinezone, kod kojih je debljina i u predelu leđa ili stomaka slična debljini u predelu nogavica tj podkolenice.



Slika 3: Crtež sa ergonomskim merama kućice-provlačnice

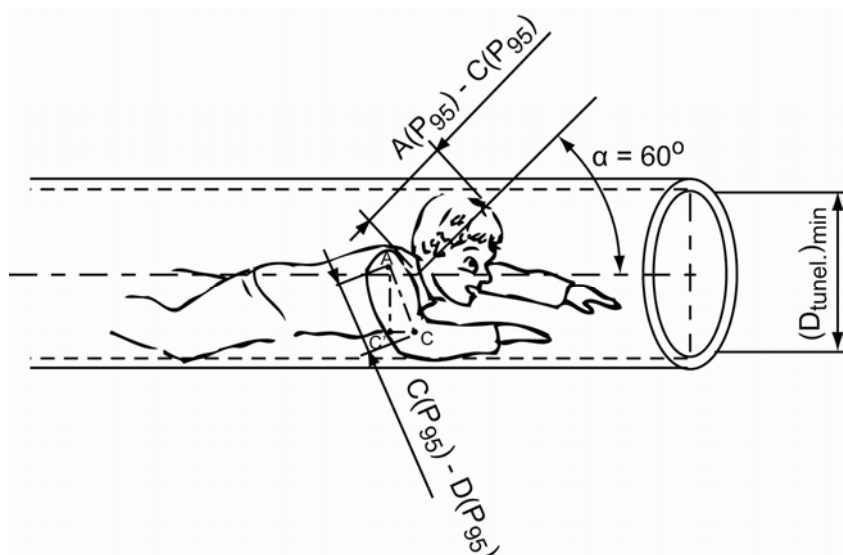
5. PREČNIK TUNELA ZA PROVLAČENJE DECE

Ergonomsku meru minimalnog prečnika tunela za provlačenje ($D_{\text{tunela.min.}}$) ćemo izračunati koristeći statičke antropometrijske mere (P_{95}), za Stariju uzrasnu grupu dece

predškolskog uzrasta, da bi prečnik tunela sigurno zadovoljio i mlađu decu! (sl. 4)

$$D_{\text{tunela.min.}} \geq [C(P_{95}) - D(P_{95})] + [A(P_{95}) - C(P_{95})] \cdot \sin 60^\circ = \\ = (99,13 - 77,33) + (130,83 - 99,13) \cdot 0,809 = 21,8 + 31,70 \cdot 0,809 = 21,8 + 25,64 = 47,44 \text{ cm.}$$

(Mogli smo računati i preko antropometrijskih mera u sedećem položaju!)



Slika 4: Ergonomsko određivanje prečnika zatvorenog tunela za provlačenje dece

Na slici 4 vidimo izgled ergonomski projektovanog i izvedenog tunela prečnika (Ø700 mm.). Prečnik tunela je povećan na 700 mm, iz prostog razloga što po Evropskim standardima EN-1176-1, i sada usvojenog SRPS EN 1176-1, delovi dečijeg mobilijara zatvorenog tipa (tunel) mora biti tako dimenzionisan da omogućava pristup odraslim osobama u slučaju zaglavlivanja ili panike dece.

6. RAZMAK IZMEĐU DRVENIH LETVI (ILI METALNIH ŠIPKI) OGRADE

Za izradu ograda dečijih kućica, platformi, balkona, gelendera, koristimo ili drvene letve, ili okrugle cevi Ø1/2"-3/4". Razmak između letvi ili cevi ograde, sprečava da dete u žaru igre ne propadne sa platforme, stepenica, ali mora se ispoštovati uslov da se dete vidi kroz ogradu, da ne može da zaglavi glavu, ili stopalo noge, ili prste ruke. Pa zaključujemo da razmak između drvenih letvi, ili metalnih cevi ograde mora da bude dosta manji od širine glave deteta (mera Y), (zbog veće sigurnosti usvajamo meru mlađe uzrasne podgrupe!):

$$r \ll Y(P_5) = 12,65 \text{ cm},$$

ili manje od širine stopala, da nebi proturilo stopalo noge kroz ogradu;

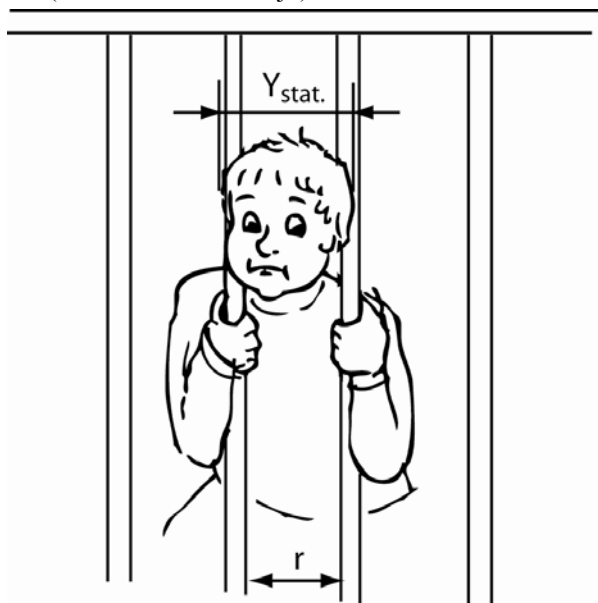
$$r < \check{C}(P_5) = 6,64 \text{ cm},$$

ili;

$$\frac{1}{4} \check{Z}(P_5) \ll r < \frac{1}{4} \check{Z}(P_5) = \frac{1}{4} \cdot 5,4 \text{ cm} = 1,35 \text{ cm}$$

$$1,35 \text{ cm} \ll r < 1,35 \text{ cm},$$

Da ne bi provuklo prste šake, mera (r) mora da bude manja ili dosta veća od debljine dečijeg prsta, pa usvajamo da razmak između drvenih letvi bude **r = 5cm**, a razmak između metalnih cevi ograde (za varenu konstrukciju) **r = 10cm**.

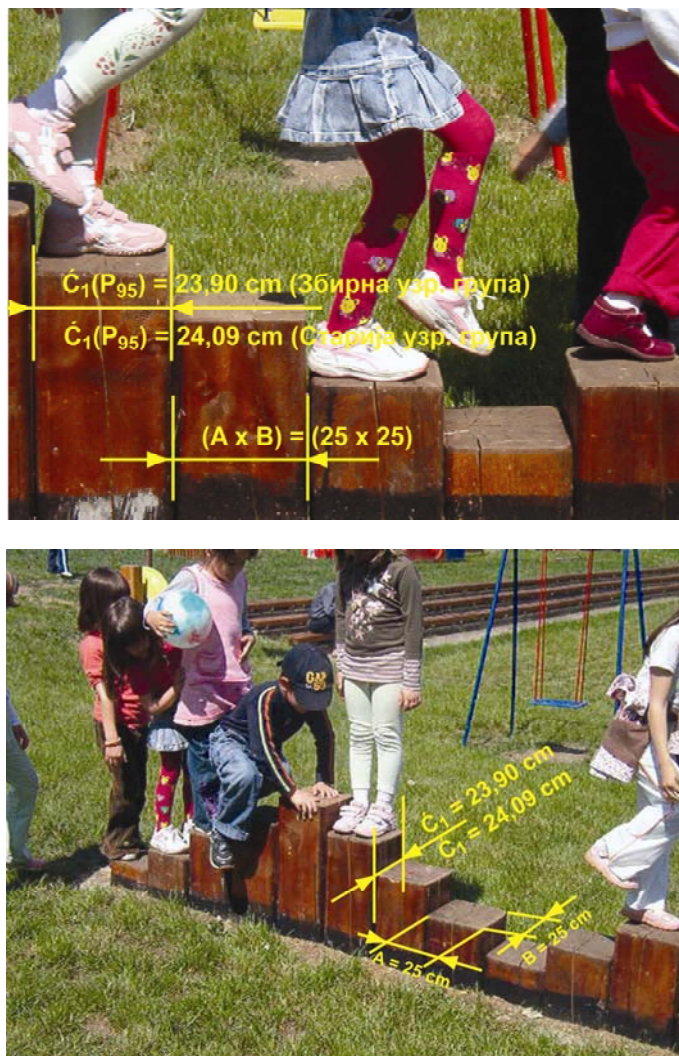


Slika 5: Slika neergonomski projektovane ograde

7. ODREĐIVANJE DIMENZIJA DEČIJE KORAČNICE

Dimenzija panjića za dečiju koračnicu (za srpsko tržište!) određujemo pomoću mere \hat{C}_1 (dužine obuće, iz Priloga za korektivne antropometrijske mere dece predškolskog uzrasta), zavisno da li koračnicu koriste deca iz sve tri uzrasne grupe (zbirna grupa dece predškolskog uzrasta), ili je namenjena samo za jednu uzrasnu grupu, (naprimer stariju uzrasnu grupu).

Iz Tabele 6.10, (ili Formulara-obrasca 6.5.) za Korektivne mere dece predškolskog uzrasta, za **Zbirnu grupu dece**, za „gornji prag“ antropometrijskih mera (P_{95}), imamo korektivnu meru dečije obuće: $\hat{C}_1 = 23,90$ cm, ili iz Priloga 21 (Korektivne mere dece predškolskog uzrasta, za **stariju uzrasnu grupu**, za „gornji prag“ antropometrijskih mera), imamo korektivnu meru dečije obuće: $\hat{C}_1 = 24,09$ cm.



Slika 6: Ergonomske dimenzije panjića dečije koračnice $(A \times B) = (25 \times 25)$ cm.

8. ZAKLJUČAK

U radu smo prikazali samo nekoliko, čak ne karakterističnih, već nasumice odabranih primera primene statičkih antropomera dece predškolskog uzrasta, pri projektovanju dečijeg mobilijara, dobijenih kao rezultat statičkih antropometrijskih merenja i istraživanja. Iz priloženog se jasno vidi da se ergonomsko projektovanje dečijeg mobilijara nemože zamisliti bez podataka dobijenih u statičkim antropometrijskim istraživanjima koja su autori uradili u saradnji sa Tehničkim fakultetom u Čačku, a koja će biti u celosti objavljeni u disertaciji navedenoj u literaturi, sredinom ove godine.

9. LITERATURA

- [1] Grozdanović, M., Ergonomsko projektovanje-delatnost čoveka operatera, Univerzitet u Nišu, Fakultet zaštite na radu, Niš (1999).
- [2] Grozdanović, M., Ergonomsko projektovanje centra za kontrolu i upravljanje automatskim sistemima, monografija, izdavačka jedinica Univerziteta u Nišu, Niš (2003).
- [3] Jekić, S., Golubović, D., Antropometrijske statičke mere dece predškolskog uzrasta centralne Srbije kao osnov konstruisanja dečijeg mobilijara i opreme, Konferencija TIO, Čačak (2008).
- [4] Jekić, S., Golubović, D., Antropometrijske (statičke) mere, sa statističkom analizom mera dece predškolskog uzrasta, Internacionalna konferencija, "Istraživanje i razvoj u mašinskoj industriji, "RaDMI 2006, Budva, Montenegro (2006).
- [5] Jekić, S., Golubović, D., Anthropometrical static measures, children of preschool age in Serbia, 47 th Anniversary of the faculty Machine design, Novi sad (2007):
- [6] Jekić, S., Oprema za igru, zabavu i edukaciju dece sa aspekta tehničke sigurnosti opreme, ergonomskog projektovanja i bezbednosti dece, Savetovanje direktora i vaspitača P.U., Velika Plana (2008).
- [7] Jekić, S., Golubović, D., Anthropometrical static measures children young age group (3-4 years of age) of pre-school age, 9th International Conference "Research and Development in Mechanical Industry", RaDMI 2009., Vrnjačka Banja, Serbia, (2009):
- [8] Jekić S.: „Optimizacija ergonomskih uslova dečijeg mobilijara prema kriterijumu kvaliteta“, Doktorska disertacija, 2010, Tehnički fakultet, Čačak.



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 37.026

Pregledni stručni rad

TEHNIKA, OBRAZOVNA TEHNOLOGIJA I INFORMATIKA U FUNKCIJI POVEĆANJA EFIKASNOSTI OBRAZOVNOG PROCESA I PROCESA UČENJA

Mirčeta Danilović¹

Rezime: U radu se istražuju mogućnosti, značaj i uloga obrazovne tehnike, tehnologije i informatike u realizaciji savremenog obrazovnog procesa i procesa učenja tj. saznavanja. U njemu se ističe uska povezanost i uslovljenost tih procesa od kvaliteta, adaptivnosti i metoda upotrebe i primene tehničkih obrazovnih sredstava i uređaja tj. hardvera, obrazovne tehnologije i načina i oblika njenog korišćenja tj. softvera i informatike kao oblasti nauke koja istražuje i omogućava realizaciju informaciono-komunikacionih aktivnosti u obrazovnom procesu i procesu sticanja znanja tj. učenja.

U njemu se postavlja pedagoška dilema u vezi odnosa didaktike i obrazovne tehnologije i razdvajanje ili sjedinjavanje njihovih uloga u realizaciji savremenog obrazovnog procesa. Ova dilema upravo potvrđuje nužnost i potrebu menjanja ili dopunjavanja sadržaja (značenja) pojedinih pojmova u zavisnosti od povećanja njihovih upotrebnih mogućnosti i razvoja nauke. Didaktika ne može ostati ono što je bila, a obrazovna tehnologija ne može postojati i adekvatno primenjivati bez nje. Tehnika daje moć, ali način njene upotrebe određuje njen smisao i vrednost za pedagoški proces.

Ključne reči: Obrazovna tehnologija, informatika, didaktika, tehnika

TECHNIQUE, EDUCATIONAL TECHNOLOGY AND INFORMATION SCIENCE AS A FUNCTION OF MAXIMISATION THE EFFICIENCY OF EDUCATIONAL AND LEARNING PROCESS

Resume: We are researching the possibilities, the importance and the role of educational techniques, techology and information science in realisation the modern educational and learning process. It is stressed that there is a important connection with quality, adaptivity and methods of usage and implementation the techical educational means and hardware, educational technology and the ways of it usage (software). This is the same with information science as area that explore and provide the realisation informative-communicational activities in educational process of knowledge gaining.

¹ Prof. dr Mirčeta Danilović, akademik, Institut za pedagoška istraživanja, Beograd, Srbija, E-mail: mdanilovic@rcub.bg.ac.rs; mircheta@yahoo.com

There is pedagogical dilemma related to relationship between didactic and educational technology, as well as between separation or unity of their roles in realisation the modern educational process. This dilemma confirms the necessity of changing the content of some terms, depending of their usage and science development. Didactic could not stay the way it was and educational technology could not exist and be implemented without didactic. Technic gives power but its usage is modeled through its sense and value for pedagogic process.

Key words: Educational technology, information science, didactic, technique

1. UVOD

Razmišljajući o budućoj ili novoj i savremenoj školi ne možemo izbeći razmišljanje o značaju i ulogama savremene obrazovne tehnike, tehnologije i informatike u poboljšanju obrazovnog procesa i povećanju efikasnosti i brzine učenja. Smatramo da će ona biti, danas i u budućnosti, osnovni faktor i kamen temeljac za razvoj procesa obrazovanja i načina i oblika realizacije nastavnog procesa. U okviru tog razmišljanja potrebno je istražiti nove uloge pedagogije, nastavnika, biblioteka, učenika, škola, roditelja, društva, načine internacionalizacije škola i obrazovanja, nove mogućnosti informaciono-komunikacione obrazovne tehnologije, nove ideje u vezi stvaranja društva učenja tj. doživotnog učenja i stvoriti viziju škole budućnosti.

Pojmovi tehnika tumačena kao **hardver**, tehnika kao **softver** tj. metod i sadržaj rada, **tehnologija** kao celokupni sistem i način korišćenja hardvera, često se poistovećuju ili teško razlikuju. Zbog toga se tehnika u tehničkim naukama shvata i tumači kao sredstvo, mašina, uređaj, instrument, u društvenim naukama kao metod rada, umeće, veština, dok pojam tehnologija se shvata kao celokupni sistem i način korišćenja hardvera i softvera u nekom složenom procesu.

U našem poimanju (autora iz društvenih nauka), oni se tumače kao nerazdvojna celina koja označava neki složeni proces delovanja (rada, funkcionisanja), a u našem slučaju to je obrazovni proces i proces učenja. Mi ih ne razdvajamo, iako ih često teoretski razlikujemo u zavisnosti od problema i sadržaja rada.

Sam termin i pojam "tehnologija" i njegovo potencijalno značenje još uvek izaziva razmimoilaženja u mišljenju raznih autora. Pojam tehnologija je složen i uključuje u sebe sve radne procese, sirovine, materijale, uređaje od kojih zavisi sam proces rada i čitava proizvodnja. Ona se često koristi kao sinonim za različitu opremu, objekte, aparate, instrumente i za neodređenu kombinaciju opreme i neophodnog znanja za realizaciju nečega. Sama reč tehnologija je kombinacija grčkih reči "techne" što znači spretnost, veština, način, znanje, pravilo, umešnost, oruđe, umetnost, zanat, sredstvo i "logos" što znači nauka, reč, učenje, duševno stanje. Iako ni danas ne postoji njeno jedinstveno, opšte prihvaćeno značenje, ipak većina stručnjaka prihvata odrednice koje označavaju sam proces rada, proizvodnju, i zbog toga se pod terminom tehnologija najčešće podrazumeva znanje potrebno za proizvodnju dobara i usluga. Zbog toga i jedna od definicija tehnologije glasi: "Tehnologija je sistematična primena znanja da bi se postigao cilj". Ovo znanje ne mora biti samo iz jedne specifične oblasti, već iz raznih naučnih oblasti. Znanje se primenjuje na sistematični način i većinom se odnosi na određene postupke da bi se proizveli ili postigli predviđeni rezultati.

Analiza postojeće pedagoške literature pokazuje da se pojam obrazovna tehnika i tehnologija koristi u raznim varijantama, značenjima, raznovrsnim tumačenjima u zavisnosti od shvatanja njene uloge, značenja i onoga što taj pojam obuhvata. Analiza stručne literature pokazuje veliku raznovrsnost u korišćenju tih pojmova, ali i velike razlike u njihovom poimanju i tumačenju. Zbog toga i postoje mnogobrojni pojmovi, nazivi, termini, izrazi koji pokrivaju oblast ili polje obrazovne tehnologije, kao što su:

- tehnologija obrazovanja, tehnologija u obrazovanju, pedagoška tehnologija, nastavna tehnologija, intelektualna tehnologija, tehnologija u nastavi, školska tehnologija, tehnologija nastavnog rada, didaktička tehnologija, nastavna tehnika, pedagoška tehnika, tehnologija savremene nastave, savremena obrazovna tehnologija;
- tehnologije učenja, komuniciranja, obrade informacija, upravljanja, obrazovnog planiranja, organizacije obrazovnih sistema, savremene nastave, tradicionalne nastave, vaspitno-obrazovnih procesa;
- elektronska, grafička, video, kompjuterska, televizijska, digitalna, mašinska tehnologija i
- obrazovna i nastavna sredstva, tehnika, mediji, sistemi, inženjering, hiper mediji, interaktivni mediji itd.

Mnogi pojmovi iz ove oblasti su nejasni, nedefinisani, dvosmisleni, nepodudarni, sinonimi, prilagođeni i prihvaćeni iz drugih naučnih oblasti sa istim ili drugačijim značenjem. Neslaganje u odnosu na pojam tehnologije se najčešće odnosi na to što ne može jasno da se razgraniči opseg ili polje koje zahvata. Ovaj pojam se prvenstveno upotrebljava u tehnološkim i tehničkim naukama, ali je već dugo prihvaćen i upotrebljava se i u društvenim naukama. Mi smatramo da nema nekog velikog razloga da se pojam tehnologija, primenjen u obrazovnom procesu, drugačije shvata i tumači od njegovog suštinskog značenja odakle je i nastao, to jest, u proizvodnji i tehničkim naukama.

Neslaganje, u odnosu na pojam obrazovna tehnologija, odnosi se na:

- naziv, i postavlja se pitanje da li on u celini obuhvata celu oblast obrazovanja,
- na definiciju oblasti koju treba da obuhvati ovaj pojam,
- na adekvatnost reči koje objašnjavaju ovu oblast i
- okvir koga obuhvata ovaj pojam i njegov sadržaj, odnosno sam način definisanja.

2. ULOGA, ZNAČAJ I MOGUĆNOSTI OBRAZOVNE TEHNIKE I TEHNOLOGIJE U OBRAZOVNOM PROCESU

Savremeni problem obrazovanja i stalne potrebe za samoobrazovanjem i dopunskim obrazovanjem upućuju nastavnike da traže izlaz i pomoć u tehnici, u tehničkim uređajima, mašinama. Pokušaji da se kriza savremenog obrazovanja koja se pokazuje u sve većoj disproporciji između potreba društva i onog što škola daje, između obima obrazovnih sadržaja i postojećeg vremena za nastavu, nisu dali potrebne rezultate i pored značajnih uspeha a naročito u razvoju AV sredstava. Nužno je bilo da se traže nova rešenja, nova tehnička sredstva i novi putevi za realizaciju efikasne nastave.

Pedagoška istraživanja su pokazala da je osnovna uloga, funkcija i smisao primene obrazovne tehnike i tehnologije u obrazovnom procesu da poveća:

1. **Racionalnost** delovanja nastavnika u toku organizacije i realizacije nastavnog procesa;
2. **Efikasnost** procesa učenja a time i mišljenja od strane učenika;
3. **Efikasnost i produktivnost obrazovnog procesa u celini**, u smislu njegovog

- upravljanja, organizacije, planiranja i celokupne njegove realizacije;
4. **Prezentovanje**, tj. **prenošenje informacija**, ali i kompletan interaktivni skoro „prirodni“ dvosmerni ciklus komuniciranja u kome se vrši predaja, obrada, transformacija, inkorporiranje i memorisanje informacija kao i njihovo pretvaranje u lično individualno iskustvo i znanje;
 5. **Planiranje, organizovanje, praćenje, kontrola i vrednovanje** raznih aktivnosti nastavnika i učenika u toku nastavnog procesa i na taj način omogućava da se sa tim aktivnostima može da upravlja i reguliše i da se iste mogu usavršavati i poboljšavati.

Istraživanje savremene informaciono-komunikacione tehnologije pokazuje da ona već danas poseduje takve mogućnosti da može u velikoj meri da **simulira prirodni tok nastavnog procesa, individualne načine, oblike i metode učenja i da stvori takvo intelektualno okruženje ili sredinu za učenje u kojoj svaki učenik može napredovati onoliko koliko mu omogućavaju njegove intelektualne sposobnosti, motivacija i predznanje.**

Već danas obrazovna tehnika i tehnologija omogućava:

1. **Objektivnu i sistematsku kontrolu uspeha** u procesu nastave;
2. **Samokontrolu rezultata učenja;**
3. **Individualizaciju nastave;**
4. **Aktivan odnos učenika** u toku nastave i učenja prema raznim izvorima znanja;
5. **Dobijanje povratnih informacija;**
6. **Upravljanje aktivnošću učenika;**
7. **Biranje raznovrsnih strategija** i izlaganja nastavnog gradiva;
8. **Prilagođavanje gradiva** individualnim sposobnostima itd.

Savremena **obrazovna tehnologija**² i moćni informatički mediji omogućavaju u nastavnom procesu:

- Prikazivanje i korišćenje svih vrsta informacija u oblicima koji su inače prirodni u obrazovnom procesu tj. u obliku audio i video informacija, teksta i grafike, na pokretan i nepokretan način;
- Prikazivanje procesa, pojava, demonstracija, simulacija, onako kako se to inače dešava u stvarnosti u realnom životu ili na animiran način putem grafičkog prikazivanja crteža;
- Izbor i korišćenje velikog broja mogućih informacija, rešenja, primera, dokaza, ilustracija, dokumenata, itd. koje se nalaze u video i kompjuterskim bazama podataka;
- Izbor različitih i raznovrsnih grana programa sa svim mogućim reperkusijama u smislu prilagođavanja na rad, zahteve i odgovore učenika;
- Mogućnost ispravljanja grešaka tj. traženje i pružanje novih relevantnih informacija za korekturu, dopunjavanje i izmenu rešenja i datih odgovora;
- Menjanje redosleda izlaganja programiranih video i audio informacija i stvaranje novih oblika i kombinacija informacija nezavisno gde se nalaze u programu;

² Pod pojmom "Obrazovna tehnologija" shvata se:

- 1) Sistematski i organizovani proces primene savremene tehnike i tehnologije u poboljšanju kvaliteta obrazovnog nastavnog procesa u odnosu na njenu efikasnost, optimalnost, realističnost, itd.
- 2) Sistematski način koncipiranja, izvođenja i vrednovanja obrazovnog procesa tj. učenja i nastave uz primenu i pomoć savremene obrazovne - nastavne tehnike. Obuhvata nastavna tehnička sredstva, metode i organizaciju rada i odnose tj. ponašanje svih učesnika u nastavnom procesu.

- Različite stilove učenja koji nastaju različitim integracijama teksta, grafike, zvuka, animacije i pokreta u zavisnosti od mogućnosti i znanja učenika;
- Beleženje, memorisanje, manipulisanje i prikazivanje informacija iz svih mogućih izvora znanja kao što su knjige, manuskripta, fotografije, slajdovi, grafika, video i filmske trake;
- Autentičnost tj. realno, prirodno prikazivanje odvijanja raznih procesa, situacija, događaja i ljudskog ponašanja.

Ona omogućava da:

1. Nastava postane produktivnija i tempo učenja brži. Pomaže nastavniku da racionalnije iskoristi svoje vreme i preuzima neke rutinske poslove u vezi sa prenosom informacija;
2. Individualizovano obrazovanje. Različita kombinacija nastavnika, učenika, materijala, prostora, vremena i finansijskih sredstava omogućava fleksibilniji oblik nastave od individualizovanog do grupnog oblika;
3. Učenje postane lakše, očiglednije i brže. Novi oblici komuniciranja daju čoveku dodatne sposobnosti. Mediji mogu da skrate prostor, da sabiju ili prošire vreme, da povećaju ili smanje dimenzije objekata, da pojednostave proces i da ih daju u uzročno-posledičnoj vezi;
4. Učenje bude dostupnije i bliže svakom učeniku. Ako se nastava tehnologija kreativno primeni realnost se može proučavati gotovo direktno i put učenika ka saznanju i razumevanju postaju logičniji;
5. Učenici nezavisno od lokacije škole mogu dobiti najsavremenija predavanja zahvaljujući televiziji, filmu, kompjuterima, kasetnoj, video i film tehnici itd.

3. INFORMACIONO-KOMUNIKACIONA TEHNIKA I TEHNOLOGIJA KAO NUŽNOST I IMPERATIV SAVREMENOG OBRAZOVNOG PROCESA

Cilj korišćenja i primene informaciono-komunikacione obrazovne tehnologije je da:

1. Olakša i unapredi ljudsko učenje;
2. Poveća efikasnost nastave i procesa učenja;
3. Postignu obrazovni ciljevi;
4. Poveća broj izvora znanja i korisnika medija; itd.

Prvostepena uloga funkcija i zadatak obrazovne tehnologije je da učenicima omogući lakše, brže, efikasnije i optimalnije primanje, obradu, transformaciju i inkorporiranje odgovarajućih informacija u lično iskustvo, znanje, „maindver“, što sve na kraju dovodi do „promene ponašanja“ kao krajnjeg cilja procesa učenja. Ona pruža učenicima autentičnost tj. realno, prirodno prikazivanje i odvijanje raznih procesa, situacija, događaja i ljudskog ponašanja i delovanja.

Ona omogućava:

- **Otvoreni pristup informacijama** koje se čuvaju i nalaze na mnogobrojnim kompjuterima u svetu koji su priključeni na mrežu, bez lokalne i državne cenzure i kontrole;
- **Pronalaženje informacija** u obimu (količini) koji je ranije bio nezamisliv;
- **Mrežno povezivanje** sa pojedincima i obrazovnim institucijama širom sveta,
- **Partnerstvo sa ekspertima** preko „E-mail“ veza;
- **Virtuelne sredine** za učenje;

- **Pristup raznovrsnim kompjuterskim servisima** (uslugama) itd;
- **Stvaranje informacija** - Postoje novi uređaji koji omogućavaju lako i brzo stvaranje informacija, kao na primer video tehnika, lake ručne kamere, kompjuterizovana oprema, itd. koji smanjuju troškove pravljenja programa sa visoko tehničkim kvalitetima;
- **Slanje informacija** – preko satelita i to na mnogo mesta istovremeno, na svakoj udaljenosti, za upotrebu u različite svrhe;
- **Izlaganje informacija** tj. teksta i slika na ekranu sa dobrim kvalitetom po želji i potrebi korisnika;
- **Čuvanje informacija;**
- **Obradu informacija;**
- **Izbor informacija** (baza podataka).

Primena obrazovne tehnologije:

- a. Ubrzava i olakšava nastavni proces i proces sticanja znanja, veština i navika;
- b. Obezbeđuje optimalnu očišćenost;
- c. Izaziva veći interes i pažnju u toku izlaganja nastavnih informacija;
- d. Daje mogućnost upravljanja, kontrole i regulisanja nastavnog procesa;
- e. Omogućava brzu proveru kvaliteta usvojenosti predenog gradiva, itd.

Pomoću savremene obrazovne tehnologije moguće je pružiti učeniku sve elemente stvarnosti koje, inače, on nikada sam ne bi mogao sagledati zbog mnogobrojnih ograničenja čula, sposobnosti, predznanja, iskustva, prostora, vremena, finansija itd. Moćna kompjuterska multimedijalna sredstva omogućavaju modernom čoveku elektronsko pisanje, uskladištavanje, umnožavanje, kao i trenutno stvaranje, reprodukovanje i diseminaciju svih mogućih vizuelno-komunikacijskih i informacijskih stvaralačkih sadržaja. Ona je suštinski izmenila i menja odnos između:

1. Nastavnika i učenika;
2. Učenika i nastavnika;
3. Nastavnika i nastavnih sadržaja;
4. Učenika i nastavnih sadržaja, tj. svih osnovnih komponenti obrazovnog procesa.

Informaciono-komunikaciona obrazovna tehnologija kao proizvod i sinteza razvoja kompjuterske, mikroelektronske, telekomunikacione, televizijske tehnologije, kao i robotike i tehnologije stvaranja veštačke inteligencije, može se koristiti u obrazovnom procesu na veliki broj načina i oblika, omogućavajući primenu različitih pedagoških strategija i metoda u realizaciji nastavnog procesa i procesa učenja.

Analizirajući njene pedagoško-psihološke upotrebne karakteristike korišćenja i primene, moguće je konstatovati da se ona može koristiti u obrazovnom procesu u sledećim oblicima (načinima, strategijama) kao:

1. *Izvor informacija* - koji pruža mogućnost pristupa velikom broju raznovrsnih izvora znanja koristeći „on-line“ sisteme, kao na primer Internet i „off-line“ sisteme kao što su kompakt diskovi;
2. *Uređaji* (alatke, instrumenti, tehnička sredstva) uz pomoć kojih se mogu realizovati razni oblici i načini nastavnog procesa i procesa učenja;
3. *Komunikativno sredstvo*, kao na primer elektronska pošta;
4. *Podrška i pomoć učenicima* da lakše uče i nastavnicima da adekvatnije (stručnije) realizuju nastavni proces. Nastavnici i učenici mogu koristiti raznovrsni nastavni softver, „desktop“ izdavaštvo, e-knjige i časopise, itd.

5. „Alat“ za istraživanje i kontrolu - gde razne vrste softvera omogućavaju raznovrsne oblike simulacija, stvaranja baze podataka, razvijanje ekspertskih sistema, eksperimentisanje i ispitivanje raznih procesa i situacija u radu i učenju, virtualne „ekskurzije“ stvaranje raznih oblika dizajnerskih rešenja sredina za učenje, analitičkih programa, „inteligentno“ programiranje itd.;
6. Uređaj za administrativno čuvanje raznovrsnih podataka iz oblasti rada i funkcionisanja obrazovne ustanove;
7. Uređaji (sredstva) za upravljanje i rukovođenje nastavnim procesom i procesom učenja.
Kompjuter može da bude tako programiran da može da „inteligentno savetuje“ tj. preporučuje razne pedagoške aktivnosti („mere“) koje bi trebalo preduzeti kod pojedinih učenika ili grupa učenika, za pravljenje dijagnoza o učeničkim teškoćama u učenju, da učenici sami sebe testiraju tj. svoje napredovanje, da ih on ocenjuje, da daje razne varijante rešenja nekog problema itd.;
8. Sredstva za diseminaciju (širenje) informacija koja omogućava uspostavljanje kompjuterizovanih informacionih sistema na nivou države, preko koga se objavljuju rezultati istraživanja, razne potrebne informacije u vezi obrazovnog procesa itd. Poznate su evropske mreže ovoga tipa, kao što su: BITnet, COMPUSERVE, RELCOM, RELARN, RUNNET, FUNET, NORDUNET, UUNET, INTERNET itd. (Njihovi nazivi su označeni početnim slovima punog naziva koje ovde nismo navodili jer će ih zainteresovani lako naći na Internetu);
9. Mentor (mentorstvo) gde tehnologija omogućava prezentaciju informacija, njihovo korišćenje i vođenje učenika kroz razne načine i oblike učenja, raznovrsne sadržaje, uz realizaciju stalne povratne informacije.

Ona omogućava učenicima:

- Otvoreni pristup informacijama svih kompjutera koji su priključeni na mrežu bez njihove cenzure i kontrole;
- Pronalaženje informacija prema potrebama i mogućnostima razumevanja;
- Mrežno povezivanje sa raznovrsnim institucijama u svetu i njihovim predstavnicima;
- Virtualan način prikazivanja sveta;
- Kontaktiranje sa ekspertima iz raznih oblasti;
- Mogućnost pristupa različitim uslugama (banke, prodavnice, transport itd.);
- Razvijanje kognitivnih veština višeg nivoa kao što su kritičko procenjivanje informacija.

U razvoju informacione tehnologije veliku ulogu su odigrale naučne oblasti kao što su elektronika, elektrotehnika, fizika (fizika čvrstih stanja i optika), matematika (diskretna matematika), informacione tehnologije, telekomunikacija, kompjuterske nauke kao i njihove metode i sredstva, senzorske tehnologije (miševi, digitalne kamere, tastature, senzori, svetlosna pisaljka), biotehnologija i tehnologija genetskog inženjeringa, tehnologija prikazivanja, monitori, štampači, displeji sa tečnim kristalima, TV visoke rezolucije, sintetizovani govor.

U proučavanju informacione tehnologije važno mesto su imale sledeće oblasti istraživanja:

1. inteligentni sistemi bazirani na znanju IKBS (eng. Intelligent Knowledge-Based System);
2. interfejs čovek-mašina MMI (eng. Man-Machine Interface);
3. softverski inženjering (eng. software engineering);

4. integracije velikih razmera i računarski dizajn (eng. Computer Aided Desing) (CAD).

Obrazovna tehnologija je postala interdisciplinarno polje, oblast rada i primene sastavljena od raznovrsnih naučnih disciplina i domena znanja kao što su nastavni dizajn, razvoj i primena medija, kompjuterske i informatičke nauke, telekomunikacije (učenje na daljinu), inovacije, a posebno psihologije učenja i pedagogije. Upravo danas ona se tako i mora shvatiti, a prethodne njene definicije moraju biti proširene. Ona je inicirala da se u Evropi jave ideje o formiranju "Evropskog televizijskog univerziteta", "Evropski institut za unapređivanje obrazovanja na daljinu", "Univerziteta naroda Evrope", "Evropsko udruženje za nastavu na daljinu", "Holandska otvorena škola", ili u svetu "Medija univerzitet" (Kanada), "Nebeski učitelj" (Indija), itd., što sve govori o njenim mogućnostima i značaju za realizaciju vaspitno-obrazovnog procesa.

4. SIMBIOZA OBRAZOVNE TEHNOLOGIJE I DIDAKTIKE ILI NESTAJANJE JEDNE OD NJIH

Još od 1970. godine počela su se vršiti poređenja između problema koje proučava didaktika u odnosu na one kojima se bavi obrazovna tehnologija. Analiza njihovih oblasti proučavanja pokazala je velike sličnosti i zbog toga su se pojavile prve dileme o njihovoj ulozi i funkciji. **Pošto se didaktika prvenstveno bavi problemima nastave tj. problemima istraživanja metoda i tehnika koje se primenjuju u nastavnom procesu, raznim faktorima nastavnog rada tj. zakonitostima, principima i zahtevima nastavnog procesa, organizacijskim oblicima nastavnog delovanja, interakcijom učenika i nastavnika itd., pokazala se sličnost problema koja istražuje i obrazovna tehnologija, što je dovelo do dileme o postojanju dve iste naučne oblasti.**

Najveća kritika didaktike dolazi iz redova stručnjaka koji se bave obrazovnom tehnologijom i koji smatraju da je ona zastarela, i da se još od Komenskog nije mnogo promenila u odnosu na svoje sadržaje i osnovne principe i metode rada. Odnos između didaktike i obrazovne tehnologije tumače i shvataju mnogobrojni pedagozi, psiholozi i njihove stručne institucije na različite načine, a ponekad i potpuno suprotno. Neki autori potpuno negiraju didaktiku, poistovećuju je sa obrazovnom tehnologijom za koju smatraju da obuhvata sve ono što je do sada obuhvatala tradicionalna didaktika. Drugi smatraju da se savremena obrazovna tehnologija prisilno uklapa u oblast proučavanja postojeće didaktike, treći smatraju da je ona prerasla postojeće mogućnosti i sadržaje klasične didaktike, kao i njene metode i oblike delovanja na učenike i da je zbog toga nužno stvoriti novu pedagošku nauku ili oblast i izgrađivati nove metode i principe realizacije savremenog obrazovnog procesa, nastave i savremenih oblika učenja. Obrazovna tehnologija je većinom vezana za tehniku, informatiku, informaciona sredstva i tehnologiju, i kao takva pruža velike mogućnosti za odabiranje, prenošenje, dekodiranje, usklađivanje, stvaranje, štampanje, diseminaciju informacija, tj. generacijskog iskustva koje je potrebno preneti mladim generacijama.

Kvalitet informacija i način njihovog dizajniranja je stvar didaktike i psihologije i od njih se s pravom očekuje nalaženje odgovarajućih metoda i oblika, stvaranje, prilagođavanje, organizacija i vrednovanje informacija koje se učenicima nude da ih usvoje, da bi se postigli odgovarajući vaspitno-obrazovni ciljevi i zadaci.

Sigurno je da će didaktika sačuvati svoje mesto među pedagoškim naukama, ali da bi ga sačuvala mora posvetiti veliku pažnju tumačenju i analizi savremene obrazovne

tehnologije tj. njenih mogućnosti i uloge. Postojeće metode i oblici podučavanja iz klasične didaktike moraju dobiti nove oblike i novi način primene da bi se povećala efikasnost obrazovnog procesa, procesa učenja i kvalitet dobijenih "proizvoda", tj. obrazovanih učenika. Iako mnogi stručnjaci smatraju da je obrazovna ili nastavna tehnologija nauka o nastavi jer istražuje kompleksne interakcije koje nastaju u nastavnom procesu, mi smatramo da je didaktika ipak šira i odavno formulisana oblast proučavanja nastave, koja može biti dopunjavana ili menjana u nekim njenim prevazidenim delovima, ali još nema dovoljno razloga da se ona napusti ili bude zamenjena pojmom obrazovna tehnologija. Obrazovna tehnologija će prouzrokovati njeno osavremenjivanje i napuštanje naslednih obrazaca nastave i prakse, ali će i dalje, bar izvesno vreme, važiti i biti poštovani njeni osnovni principi, metode i stavovi. Ako prihvatimo da je obrazovna tehnologija prenos i proizvodnja nastavnih informacija, da omogućava razne oblike, načine i metode njihovog prezentovanja i transformisanja u znanje, ipak je potrebno jasnije razgraničiti od didaktike, informatike, gnoseologije, logike, psihologije, itd. Smatramo da didaktika može i treba da se razvije u više novih grana kao što su komunikacijska didaktika, psihološka didaktika, itd., što bi bila njena budućnost, kao i celokupne pedagogije, pa i teorije obrazovanja.

Činjenica je da već danas obrazovna tehnologija ima svoju teoretsku i praktičnu osnovu, pedagoško-psihološku opravdanost primene, svoje specifične strategije, metode i oblike učenja i realizacije nastavnog procesa, pa moramo razmišljati i o tome kakav je njen odnos prema didaktici, tj. da li je negira ili joj daje još veći značaj. Smatramo da odgovor ne sme biti usko esnafski, emocionalno opterećen, već bi trebao biti rezultat analize mnogobrojnih srodnih nauka i tehnologija, ali i kritičkog sagledavanja mogućnosti i domena nauka iz oblasti obrazovanja, posebno didaktike i metodike.

5. ZAKLJUČAK

Smatramo da se obrazovna tehnologija ne treba da shvata samo kao primena kompjutera (što je inače danas zbog njihovih mnogobrojnih mogućnosti upotrebe neizbežno) već kao primena raznovrsnih oblika, načina i metoda rada u vaspitno-obrazovnom procesu koje omogućavaju tehnički uređaji kao što su raznovrsni oblici televizije, videa, sateliti, telekomunikacije, obrazovne mreže i servisi, optičke tehnologije i slično.

Iako je kompjuterska tehnologija preuzela mnogobrojne mogućnosti upotrebe ranijih nastavnih sredstava i pomagala uloga obrazovne tehnologije nije umanjena, već suprotno ona je uvećala svoju ulogu i značaj jer je dobila nove mogućnosti upotrebe sa boljim kvalitetom prikazivanja postojeće stvarnosti i delovanjem na učenike. Povećao se kvalitet prezentovanih informacija tj. nastavnih sadržaja, ubrzana je njihova isporuka, povećana mogućnost delovanja na veliki broj učenika, smanjilo se rastojanje između učenika i nastavnika, itd.

Kompjuteri su podstakli razvitak nastavnog procesa u oblastima: simuliranja okolnosti u kojima se uči; automatizovanju izvora i sredstava za pružanje povratnih informacija; pomoći u pripremi i procenjivanju nastavnih materijala; integrisanju nastavnih medija (film, video, TV i tekst) kako za grupnu tako i za individualnu nastavu, primenjivanju kompjutera radi obrađivanja i prikupljanja velikog broja podataka radi kontrolisanog posmatranja i racionalizovanja interakcije između nastavnika i učenika.

Pomoću *digitalnog prikazivanja i trodimenzionalne strukture* nekog predmeta učenik ima mogućnost da ga sagledava sa raznih strana. On može biti prikazan i viđen od strane učenika na različite načine i to: u vidu preseka „iznutra“ ili sa svih strana. Predmet može da rotira kontrolisanom brzinom oko određene ose okretanja i učenik ga zato može da proučava u svakom detalju. To sve omogućava učenicima da istražuju *posledice promena* u odnosu na postavljene parametre ili karakteristike sistema koji ih interesuju, a koje nastaju njihovim delovanjem na dobijene podatke i parametre i to u velikom rasponu mogućnosti.

Primena, korišćenje i dalje usavršavanje kompjutera, kompakt diskova, satelitske, kablovske, digitalne, interaktivne televizije, video-tehnologije, tj. video diskova i traka, video digitalizovanih diskova, video teksta, teleteksta, kućne video tehnike, video elektronskih bibliotekarskih usluga i elektronskog izdavaštva, TV difuzije preko mikroodašiljača, optičkih vlakana, trodimenzionalne televizije, televizije visoke definicije, digitalnih telefona, telefonskog biranja video programa, virtuelnih prikaza stvarnosti i druge kompjuterske multimedijalne tehnologije, smanjiće značaj štampane i pisane reči i stvoriti ogromne mogućnosti vizualizacije stvarnosti i njenog brzog, a time i efikasnijeg učenja tj. saznavanja. **Za savremenu obrazovnu tehnologiju skoro da nema prepreka u mogućnostima da vizuelno prikaže bilo koji oblik ili vrstu stvarnosti i da je adaptira prema čulnim i saznavnim mogućnostima učenika.**

Ako su nam već sada poznate mogućnosti i način primene postojeće savremene obrazovne tehnologije, kao što su: - digitalna tehnologija; - kompjuterska tehnologija sa njenih oko 25 oblika primene u obrazovanju; - učenje na daljinu tj. učenje bez granica; - proširivanje i korišćenje interneta i njegovih servisa; - „inteligentne“ tehnologije i uređaji; - inteligentni navigatori učenja i znanja; - inteligentne sredine za učenje; - virtuelna realnost; - kompjuterski generisana okruženja; - digitalno saznavno okruženje; - veštačka inteligencija tj. raznovrsne inteligentne aplikacije (inteligentni programi i navigatori); - multimedijalni softver; - HDTV; - 3D Video; itd., koje se već koriste i pružaju još neslućene oblike primene i realizacije obrazovnog procesa, mogli bi se zapitati **jesmo li stvarno dostigli završnu tj. krajnju etapu u njenom razvoju, jesmo li stvorili sve uslove za efikasno i racionalno učenje, šta još možemo očekivati u njenom razvoju i upotrebi, i možemo li je još bolje, više i adekvatnije koristiti u cilju povećanja efikasnosti obrazovnog procesa i procesa učenja.**

6. LITERATURA

Šire tumačenje uloge, značaja i mogućnosti "Obrazovne tehnike i tehnologije" u vaspitno-obrazovnom procesu data su u dalje navedenim radovima autora, koja su nastala iz ličnog iskustva i analize i konsultacija mnogobrojne domaće i strane literature koja je u njima navedena.

- [1] *Savremena obrazovna tehnologija - Uvod u teorijske osnove*, Institut za pedagoška istraživanja, Beograd, 1996. god.
- [2] *Primena multimedijalne informatičke tehnologije u obrazovanju*, (2000.), Zbornik Instituta za pedagoška istraživanja, br. 32 (179-193), Beograd, Institut za pedagoška istraživanja
- [3] *Novi milenijum pruža nove mogućnosti učenja i obrazovanja*, (2001.), Međunarodni simpozijum "Tehnologija, Informatika, Obrazovanje 1", Institut za pedagoška

- istraživanja - Beograd i Centar za razvoj i primenu nauke, tehnologije i informatike - Novi Sad, str.7-28
- [4] *Tehnologija i Informatika u obrazovanju – Izazov 21. veka*, (2002.), "Pedagogija", 40 (3), 114-117
- [5] *Tehnologija i informatika kao proizvod ljudskog uma i njegove kreativnosti*, (2003.), "Tehnologija, Informatika, Obrazovanje 2", Institut za pedagoška istraživanja - Beograd i Centar za razvoj i primenu nauke, tehnologije i informatike - Novi Sad, str.25
- [6] *Priznavanje i razvoj "obrazovne tehnologije" kao naučne oblasti i nastavnog predmeta*, (2004.), Zbornik Instituta za pedagoška istraživanja Beograd br.36, str. 106-122
- [7] *Uticaj i mogućnosti informaciono-komunikacionih medija i tehnologija u realizaciji savremenih oblika učenja i nastave*, (2004.), Nacionalni naučni skup sa međunarodnim učešćem, Zbornik radova "Komunikacije i mediji u savremenoj nastavi", Univerzitet u Kragujevcu, Učiteljski fakultet u Jagodini, Institut za pedagoška istraživanja – Beograd
- [8] *Savremeni oblici i metode primene i korišćenja obrazovne informatičke tehnologije kao garant (uslov, faktor, činioc) efikasnijeg učenja tj. "škole bez slabih učenika i ocena"*, (2004.), Međunarodni znanstveni skup "Škola bez slabih učenika", Filozofski fakultet – Pula
- [9] *Jedan svet, jedna škola – globalizacija obrazovanja i nužnost doživotnog učenja – vizija škole budućnosti*, Zbornik radova sa 5. međunarodnog simpozijuma "Tehnologija i informatika u obrazovanju – za društvo učenja i znanja V ", Institut za pedagoška istraživanja, Beograd, Fakultet tehničkih nauka – Novi Sad, Centar za razvoj i primenu nauke, tehnologije i informatike, Novi Sad, 2009. godine



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 37.018.4:004.4

Stručni rad

RAZVOJ STANDARDA ZANIMANJA KAO DEO PROCESA RAZVOJA PROGRAMA OBRAZOVANJA ZA TEHNIČARA MEHATRONIKE

Milica Gerasimović¹, Ljiljana Stanojević², Alempije Veljović³, Nataša Cvijović⁴, Jelena Jakovljević⁵

Rezime: Ispitivanje potreba rada u oblasti mehatronike izvršeno je u cilju razvoja programa obrazovanja na srednjoškolskom nivou. U ovom radu prikazana je primena jedne od metoda ispitivanja potreba, odnosno analize rada, DACUM metod. Proces obuhvata sve faze kojima se došlo do rezultata - mape analize posla tehničara mehatronike. Dobijena mapa analize posla može doprineti razvoju standarda zanimanja u oblasti mehatronike na svim nivoima.

Ključne reči: analiza rada, proces razvoja programa obrazovanja, DACUM metod, mehatronika

DEVELOPMENT STANDARDS PROFESSIONS AS A PART OF THE DEVELOPING PROCESS OF THE EDUCATIONAL PROGRAM FOR MECHATRONICS

Summary: The research of labor needs in the domain of mechatronics has been made persuing the development of the educational program on secondary school level. This paper presents the application of one of the methods for labor market needs assessment – DACUM method. The process includes all phases leading to results – the analysis maps of the mechatronic technician job. The assessed map of the job analysis can contribute to the development of professional standards in the domain of mechatronics on all levels.

Keywords: job analysis, the process of the educational program development, DACUM method, mechatronics.

¹ Milica Gerasimović, Zavod za unapredjivanje obrazovanja i vaspitanja, Beograd, mgerasimovic@yahoo.com

² Dr Ljiljana Stanojević, docent, Geoekonomski fakultet, Beograd, ljstanojevic@gmail.com

³ Prof. dr Alempije Veljović, Tehnički fakultet Čačak, alempije@beotel.net

⁴ Mr Nataša Cvijović, Tehnički fakultet, Čačak, natasapr@tfc.kg.ac.rs

⁵ Jelena Jakovljević, Zavod za unapredjivanje obrazovanja i vaspitanja, Beograd, jelena.jakovljevic@zuov.gov.rs

1. UVOD

Analiza rada, kao prvi korak u fazi ispitivanja potreba u obrazovnom ciklusu, je polazna osnova kako za razvoj standarda zanimanja tako i za razvoj programa obrazovanja, posebno programa stručnog obrazovanja.

U sistem stručnog obrazovanja se implementiraju principi koji se odražavaju na definisanje i razvoj standarda stručnog obrazovanja na nacionalnom nivou, a to su:

1. orijentacija stručnog obrazovanja prema potrebama privrede i tržišta rada;
2. strukturisanje sistema stručnog obrazovanja koji zadovoljava potrebe kako za ličnim razvojem tako i za razvojem zanimanja;
3. integrisanje praktičnih iskustava u programe stručnog obrazovanja;
4. saradnja države sa socijalnim partnerima u planiranju i implementaciji stručnog obrazovanja.

Reformska intencija od 2003. godine u stručnom obrazovanju u Srbiji je, pored ostalih, povezivanje stručnog obrazovanja sa tržištem rada. Osposobljavanje ljudi da uspešno odgovore na zahteve posla odnosno radnog mesta i da rade dobro i efikasno, podrazumeva identifikovanje pokazatelja pomoću kojih njihov učinak može biti procenjivan i vrednovan. To znači da svaka profesija, odnosno zanimanje, kao generalizovani opis srodnih i povezanih grupa poslova, mora da ima jasan i javan iskaz o tome šta kvalifikovani stručnjaci iz datog zanimanja znaju i mogu da urade. Ta vrsta iskaza, odnosno deskripcije naziva se standard zanimanja.

Standardi zanimanja omogućuju:

- selekciju i razvoj ljudi za potrebe određenog zanimanja,
- identifikovanje znanja, veština i stavova neophodnih za rad u određenom zanimanju,
- identifikovanje potreba za obrazovanjem i učenjem,
- oblikovanje programa obrazovanja, nastave i učenja,
- evaluaciju programa i procesa obrazovanja,
- savetovanje i vođenje u stručnom obrazovanju i obrazovanju odraslih,
- proces akreditacije i sertifikacije.

Standardi zanimanja su:

- razvijeni za potrebe nacionalne privrede,
- proizvod opšteg dogovora o sadržaju,
- prihvaćeni i adekvatno vrednovani na tržištu rada u čitavoj zemlji.

Razvoj nacionalnih standarda zanimanja se vrši na osnovu nacionalne klasifikacije zanimanja (nomenklature), a razvijaju ih socijalni partneri (država, poslodavci i zaposleni, odnosno sindikati). Odgovarajuće nacionalno telo propisuje proceduru za razvoj standarda zanimanja, metodologiju koja se u tom procesu koristi i odgovarajuću strukturu aktera koji u tom procesu učestvuju.

Postoji veliki broj metoda za definisanje standarda zanimanja, ali tri najbolje odražavaju evoluciju od početne na zadatku zasnovane do sadašnje na kompetencijama zasnovane analize zanimanja, a to su: analiza posla/zadatka, DACUM i funkcionalna analiza.

Sve metode imaju svoje dobre osobine zato ne treba diskvalifikovati nijedan pristup pre nego što se izvrši evaluacija željenih ishoda, ograničenja resursa i situacije u kojoj će se

vršiti analiza. Nijedna od metoda ne proizvodi potpuno pouzdane (konzistentne) rezultate.

2. DACUM KONCEPT

DACUM koncept, čiji je tvorac Robert E. Adams, je nastao u kasnim 1960-im godinama u Ajovi (SAD) i još uvek se usavršava, a koristi se u velikom broju zemalja sveta. DACUM pristup analizi zanimanja je prilično drugačiji od analize posla (Norton 1997). DACUM je akronim za Developing A CurriculUM, ali ustvari obuhvata samo prvi korak u procesu razvoja celokupnog programa stručnog obrazovanja. Umesto posmatranja posla, DACUM koristi vođenje grupne diskusije. Obučeni voditelj vodi grupu stručnih radnika, tzv. fokus grupu od 6 do 12 učesnika, u diskusiji na temu "šta radite u toku radnog dana". Radnici opisuju svoje aktivnosti u terminima zadataka izraženih aktivnim glagolom i objektom. Svaki član grupe opisuje sve aktivnosti u koje je uključen i ova grupna "oluja ideja" pruža osnovu za identifikovanje dužnosti. Istraživanjem je dokazano da se svako zanimanje sastoji od 6 do 12 dužnosti. To su veće oblasti rada, odnosno grupe od 6 do 20 srodnih zadataka. Zadatak je specifična i kompletna jedinica rada koja se može videti odnosno pratiti, jer se izvodi u ograničenom vremenskom periodu. To znači da ima definisanu tačku početka i kraja izvršenja. Rezultat izvršenog zadatka predstavlja proizvod, uslugu ili odluku. Ispunjavanje svih zadataka u okviru dužnosti daje kompetenciju.

Svaki zadatak se može raščlaniti u dva ili više koraka koji predstavljaju specifičnu, malu aktivnost u okviru zadatka. Korak nema merljiv i smislen rezultat, već je sekvenca u izvršavanju zadatka. Korak je u najvećoj meri od značaja za nastavnike u procesu praktične obuke i provere veština jer je definisan kao kriterijum izvršenja.

Kad je svaka radna aktivnost predložena, grupa diskutuje i dolazi do konzenusa o tome kako zadatak treba da bude formulisan odnosno iskazan. Za sve definisane zadatke voditelj traži od grupe da ih sredi po sledu toka rada po kome se obično izvode i na taj način formira DACUM mapu, tj. grafički prikaz odnosno matricu dužnosti i sa njima povezanih zadataka.

Sam proces obuhvata, pored specifičnih zadataka u okviru jednog zanimanja, i posebno identifikovanje svega što omogućuje rad: opšta znanja i veštine, ponašanje radnika (lične i socijalne osobine), potreban alat i opremu, mogućnost napredovanja, neophodne kvalifikacije, buduća kretanja u tom zanimanju. Zadatke koji su definisani u toku dvodnevne radionice proveravaju stručni radnici izvan fokus grupe što predstavlja proces verifikacije DACUM mape.

DACUM je metod koji je najpodesniji za programiranje i planiranje obrazovanja zasnovanog na kompetencijama i ishodima. On je jedinstven, inovativan, efikasan metod za analizu zanimanja, a zasniva se na tri logičke premise:

- stručni radnici mogu opisati i definisati svoj posao/zanimanje preciznije od bilo koga drugog;
- najefikasniji način za definisanje posla/zanimanja je precizno opisivanje zadataka koje stručni radnici obavljaju;
- svi zadaci da bi uspešno bili obavljani zahtevaju primenu određenih znanja, veština, stavova, alata i opreme.

Ovaj metod se koristi za razvoj novih programa obrazovanja, pregled postojećih programa, procene potreba obrazovanja, razvoj testova sposobnosti, procene ishoda radnika odnosno ocenjivanje.

Nedostatak DACUM metode je što kvalitet rezultata može zavisiti od veštine voditelja i kvaliteta stručnih radnika.

3. DACUM ZA MEHATRONIKU

U okviru reforme stručnog obrazovanja 2006. godine je izvršeno ispitivanje potreba rada u oblasti mehatronike koje se sastojalo iz šest faza:

1. Istraživanje literature;
2. Istraživanje potreba privrede i tržišta rada;
3. Formiranje DACUM odbora odnosno fokus grupe;
4. Realizacija dvodnevne radionice odnosno analiza zanimanja;
5. Verifikacija DACUM mape odnosno provera dužnosti i zadataka;
6. Analiza zadataka odnosno definisanje koraka/kriterijuma izvršenja.

Može se videti da je proces započeo istraživanjem literature koja je obuhvatila kako oblast mehatronike tako i analize zanimanja u toj oblasti. Dalje se prešlo na istraživanje potreba privrede i tržišta rada. Snimljeno stanje kod nas je jasno pokazalo da postoji potreba za razvojem i uvođenjem programa obrazovanja za ovo zanimanje na četvrtom stepenu stručnosti. Tokom celokupnog procesa ispitivanja potreba su korišćena iskustva stranih zemalja kao što su Nemačka, Slovenija i Velika Britanija.

U sledećoj fazi je formiran DACUM odbor koji je sačinjavala grupa od 12 stručnjaka iz velikih preduzeća (procesna industrija, proizvodnja), instituta, srednjih i malih preduzeća (održavanje složene opreme i sistema u medicinskoj tehnici, mernoj i biro opremi). Ovako formiran DACUM odbor u potpunosti je reprezentovao i privatni i državni sektor u ovoj oblasti.

Nakon formiranja DACUM odbora usledila je realizacija dvodnevne radionice, a njen rezultat je bio DACUM mapa tehničara mehatronike. DACUM mapa je sadržala listu dužnosti i zadataka, kao i listu potrebnih znanja, veština, stavova (osobina), alata i opreme. U Tabeli 1 je prikazana lista od šest dužnosti, od kojih svaka ima pet do deset zadataka.

Tabela 1: Lista dužnosti za tehničara mehatronike

DUŽNOSTI	
A	Dijagnostifikuje kvarove
B	Popravlja kvarove
C	Održava opremu
D	Obavlja administrativne poslove
E	Učestvuje u izradi tehnološke dokumentacije
F	Montira komponente mehatroničkih uređaja/sistema

U Tabeli 2 je predstavljena lista zadataka dužnosti C – Održava opremu.

Tabela 2: Lista zadataka za dužnost C

C Održava opremu	
C1	Vrši preventivni/periodični pregled mašine/uređaja
C2	Demontira mašinu/uređaj
C3	Vrši čišćenje, pregled i podmazivanje demontiranih delova
C4	Vrši zamenu dotrajalih delova
C5	Montira mašinu/uređaj

C6	Proverava i podešava električne i mehaničke parametre
C7	Proverava i podešava funkcionalne karakteristike (software)
C8	Vrši finalna testiranja i proveru ispravnosti
C9	Proverava parametre sistema
C10	Prati proces proizvodnje ostvaren primenom PLC-a

Naredna faza u analizi rada ovom metodom je verifikacija DACUM mape. U procesu verifikacije učestvovalo je deset preduzeća od čega pet velikih preduzeća i pet srednjih odnosno malih, iz privatnog i državnog sektora, ali onih koji nisu učestvovali u gore pomenutoj dvodnevnoj radionici. Proces verifikacije DACUM mape obuhvata kvalitativnu analizu svih dužnosti i zadataka odnosno analizu po stepenu važnosti, težini savladavanja i nivou složenosti zadatka.

U trenutku verifikacije DACUM mape profil mehatroničar na četvrtom stepenu stručnosti nije postojao u obrazovnom sistemu. Proces verifikacije ukazao je na to da su zadaci u okviru određenih dužnosti kompleksni, višeg nivoa složenosti, i da prevazilaze u pojedinim segmentima četvrti stepen stručne spreme. Analiza je takođe ukazala da pojedini zadaci zahtevaju visok nivo znanja iz opštih premeta kao i specijalizovano radno iskustvo. Verifikacijom je dopunjena i korigovana lista potrebnih alata i opreme. Na osnovu rezultata verifikacije urađena je korekcija DACUM mape. Ovako dobijena DACUM mapa predstavljala je osnovu za izradu nastavnog plana i programa za ovaj obrazovni profil.

Svaki pojedinačni zadatak je u sledećoj fazi detaljnije razložen na korake odnosno kriterijume izvršenja, a navedena su i potrebna znanja, alati (oprema), stavovi (osobine), odluke koje se donose, greške kao posledice pogrešnih odluka, kao i bezbednost kod svakog zadatka posebno.

4. ZAKLJUČAK

Na osnovu ovako urađene analize pristupilo se razvoju programa obrazovanja tehničara mehatronike koji je trenutno u fazi implementacije u devetnaest srednjih stručnih škola u Srbiji kao ogledni program. Paralelno se vrši praćenje implementacije programa, a nakon završetka najmanje tri generacije sledi proces evaluacije tj. proces sagledavanja, razumevanja i menjanja obrazovne prakse u cilju unapređivanja obrazovnog procesa. Rezultati evaluacije pružiće informacije o kvalitetu obrazovanja i dati osnovu za eventualne intervencije čime će se zatvoriti krug razvoja programa, odnosno doći će se do početne tačke – analize potreba za stručnim kompetencijama koje definiše standard zanimanja.

5. LITERATURA

- [1] Paustović, N., Obrazovni ciklus, Andragoški centar, Zagreb, 1978.
- [2] Norton, Robert E., DACUM Handbook, Publications, Center on Education and Training for Employment, Columbus, Ohio, 1997.
- [3] Radosavljević, M., Rajković, M., Smilevski, C., Bosnić, S., Jedinstvena metodologija za izradu nomenklature zanimanja, Republička samoupravna interesna zajednica zapošljavanja, Beograd, 1982.
- [4] Miljković, Z., Sistemi veštačkih neuronskih mreža u proizvodnim tehnologijama, Mašinski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd, 2003.



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 37:62(075.2)

Stručni rad

PODRŠKA ODNOSA S JAVNOŠĆU POPULARIZACIJI OBRAZOVANJA U OBLASTI TEHNIKE

Nataša Cvijović¹, Neda Nikolić², Alempije Veljović³, Milica Gerasimović⁴

Rezime: *Neprekidan uspon društvenog pluralizma u svim sferama života postavlja nove zahteve, koji se, pored ostalog, odnose i na nove pristupe popularizaciji tehničkog obrazovanja sa ciljem da se poveća interesovanje mladih za učenjem tehničkih disciplina na svim obrazovnim nivoima. Jedna od mogućnosti za ostvarenje tog cilja je uključivanje odnosa s javnošću u proces podrške održivosti i razvoja tehničkog obrazovanja. Permanently korišćenje metoda, tehnika i alata odnosa s javnošću kao podrške programima tehničkog obrazovanja može da unapredi ugled tehničkih disciplina i pojedinih obrazovnih profila, učini ih atraktivnijim i primamljivijim za potencijalne korisnike. Primena simetričnog modela odnosa s javnošću između ustanova koje se bave tehničkim obrazovanjem i ciljane javnosti doprineće boljem međusobnom razumevanju i poboljšanju kvaliteta efektivne komunikacije i dijaloga. Na primeru strategijskog plana osmišljenog za potrebe Tehničkog fakulteta u Čačku u radu je ukazano na značaj i mogućnosti odnosa s javnošću i njihovog doprinosa popularizaciji obrazovanja u oblasti tehnike.*

Ključne reči: *odnosi s javnošću, tehničko obrazovanje, planiranje.*

PUBLIC RELATIONS' SUPPORT TO POPULARISATION OF TECHNICAL EDUCATION

Summary: *Continuous rise of social pluralism in every aspect of life creates new demands which, among other things, refer to new approaches to the popularization of technical education for the purpose of increasing youth's interest in studying technics at all education levels. One of the possibilities for attaining this aim is to make public relations a part of the support process of maintenance and development of technical education. Permanent utilization of public relations methods, techniques and tools as a support to the technical education curriculum can promote technics and certain education profiles, make them more attractive and appealing to prospective users. The application of symmetrical model of public relations between the institutions in which technical education is studied and target public, will contribute to better mutual understanding and improve the quality of*

¹ Mr Nataša Cvijović, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: natasapr@tfc.kg.ac.rs

² Mr Neda Nikolić, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: m.m.n@eunet.rs

³ Prof. dr Alempije Veljović, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: alempije@beotel.net

⁴ Milica Gerasimović, Zavod za unapređenje vaspitanja i obrazovanja, Beograd,
E-mail: mgerasimovic@yahoo.com

effective communication and dialogs. The paper presents a strategic plan designed for the needs of Technical Faculty Čačak and it focuses on the importance and the possibilities of public relations and its contributions to the popularization of technical education.

Key words: *public relations, technical education, planning.*

1. UVOD

Proces reformi u oblasti obrazovanja zahteva ažuran i strateški usmeren pristup javnosti, a princip transparentnosti i javne odgovornosti su samo neki u nizu razloga zbog kojih je neophodno uključiti metode i taktike odnosa s javnošću. Popularizacija obrazovanja u oblasti tehnike pojavila se kao nužna potreba zbog, evidentno smanjenog interesovanja učenika da se u nastavku obrazovanja opredele za učenje tehničkih disciplina. Rezultati istraživanja u razvijenim državama ukazuju da se svake godine beleži smanjeno interesovanje učenika osnovnih i srednjih škola za nastavkom školovanja u oblasti tehnike, što jasno ukazuje da je potrebno preduzeti neophodne mere u cilju smanjenja tog trenda. S obzirom da su u školama u Srbiji sprovedena najrazličitija istraživanja koja su uglavnom imala cilj da očekivani rezultati ukažu na karakteristike obrazovanja u Srbiji i zainteresovanost učenika za predmete koje uče u osnovnim i srednjim školama, ipak, ni jedno istraživanje nije se odnosilo isključivo na temu obrazovanja u oblasti tehnike. Jedan od načina za unapređenje pozicioniranosti tog vida obrazovanja je primena metoda i tehnika odnosa s javnošću, kao neophodnom podrškom obrazovnim ustanovama i nastavnim programima iz oblasti tehnike.

Kombinovanjem teorijskog pristupa odnosa s javnošću i praktičnih veština doprineće se sagledavanju koristi koje se ostvaruju posredstvom uključivanja odnosa s javnošću u proces sistematskog, planskog, blagovremenog i tačnog informisanja ciljane javnosti i stvaranja i razvijanja kvalitetnih odnosa između aktera komunikacionog procesa.

Polazna osnova za pisanje rada glasi da se primenom planski osmišljenih, organizovanih i imlementiranih aktivnosti odnosa s javnošću doprinosi popularizaciji obrazovanja u oblasti tehnike, realizacijom aktivnosti koje će doprineti boljoj i kvalitetnijoj informisanosti javnosti, od koje se očekuje da reaguje na upućene poruke i svojim ponašanjem pozitivno odgovori na inicijativu kojom bi se doprinelo izgradnji i razvijanju kvalitetnijih odnosa između obrazovne ustanove i ciljane javnosti. U radu je predstavljene aktivnosti potrebne za izradu strategijskog plana na jednogodišnjem nivou, izrađen za potrebe informisanja učenika četvrte godine gimnazija i srednjih stručnih škola, inače potencijalnim studentima Tehničkog fakulteta u Čačku.

2. ULOGA ODNOSA S JAVNOŠĆU U OBRAZOVANJU

Razvoj nauke i tehnologije, a najviše razvoj društva je doprineo stvaranju nove naučne discipline- odnosa s javnošću (engl. Public relations), koja se bavi uspostavljanjem ambijenta koji će uticati na održavanje i unapređenje reputacije organizacije ili pojedinca u misiji izgradnje razumevanja i podrške sa ciljem da se utiče na mišljenje i postupke ciljane javnosti. Samo razjašnjavanje pojma i brojni pokušaji da se opišu odnosi s javnošću upućuju na definiciju da su: Odnosi s javnošću funkcija upravljanja koja uspostavlja i održava uzajamno korisne odnose između organizacije i različitih javnosti od kojih zavisi njen uspeh ili neuspeh. [1] U Službenoj izjavi Američkog društva za odnose s javnošću (PRSA) usvojenoj 1982. godine predstavljena je definicija koja ističe društveni doprinos odnosa s javnošću, koja pored pojmovnog određenja definiše aktivnosti, rezultate i znanja

potrebna za uspešno vođenje odnosa s javnošću. Definicija PRSA glasi da su odnosi s javnošću profesija koja pomaže organizaciji u procesu međusobnog prilagođavanja, odnosno da je to delatnost koja obuhvata aktivnosti organizacije usmerene na razvijanje saradnje sa njenim ciljnim grupama.

Odnosi s javnošću su izvor mnogih informacija, od kojih su neke namenjene isključivo internoj javnosti u organizaciji, a neke eksternoj javnosti, kojoj se najčešće informacije plasiraju posredstvom štampanih i elektronskih medija. Situacija iz kompanija koje razvijaju i unapređuju odnose s javnošću u cilju ostvarivanja podrške svojim proizvodima i uslugama u komunikaciji sa klijentima i drugim segmentima ciljne javnosti preslikala se i u institucije i ustanove koje se bave najrazličitijim delatnostima, uključujući i visoke škole i fakultete, neprofitne organizacije i druge pravne subjekte, čiji opstanak i razvoj zavisi od podrške korisnika njihovih proizvoda ili usluga.

Uloga odnosa s javnošću u popularizaciji ustanova koje se bave obrazovanjem u oblasti tehnike i programa koje te ustanove nude, nemoguće je ostvariti bez dobre volje i međusobnog razumevanja među akterima obuhvaćenim odnosima s javnošću. Kao posebna vrsta poslovnih aktivnosti potrebnih za popularizaciju obrazovnih programa iz oblasti tehnike je uspostavljanje i održavanje odnosa sa okruženjem, izgradnju pozitivnog imidža, pridobijanje publiciteta, sa jasno definisanim auditorijumom i modelom odnosa s javnošću koji će se primeniti, zahtevaju sistematski pristup u postupku kreiranja strateškog plana:

1. identifikovati i precizno definisati problem,
2. odrediti jasan cilj sa jasnim kriterijumima uspeha,
3. definisati aktivnosti i izraditi strategijski plan,
4. imenovati radni tim za realizaciju aktivnosti,
5. definisati metode za evaluaciju programa.

Preduslov za izradu strategijskog plana odnosa s javnošću na primeru Tehničkog fakulteta u Čačku bila je pretpostavka da je različitost u pristupu kandidatima, kao ciljnoj grupi, segmentirana prema srednjoj školi koju učenici završnih razreda pohađaju, prema njihovoj informatičkoj pismenosti i dostupnosti Internetu kao presudnim uslovima za izbor modela odnosa s javnošću. Prema klasifikaciji američkih naučnika Gruniga i Hunta [2], posmatrajući sa istorijskog aspekta, odnosi s javnošću su se razvijali kroz četiri modela: štampani model, model javnog informisanja, asimetrični i simetrični model. Prema mišljenju Gruniga dvosmerni- simetrični model (The Two-Way Symmetric Model) je moralniji i efikasniji u odnosu na ostala tri modela i smatra se da je doprineo razvoju savremenih odnosa s javnošću i da predstavlja sastavni deo vremena u širenju globalne informacije sa znatno izraženijom povratnom vezom (feedback). Suština tog modela je ravnopravno komuniciranje u oba smera sa ciljem da se uspostavi međusobno razumevanje između javnosti i obrazovne ustanove eliminisanjem persuazije.

Uloga odnosa s javnošću u visokom školstvu u Srbiji je nešto veća u odnosu na period od pre pet godina, iako još uvek većina fakulteta nema organizovane odnose s javnošću. Tim poslovima se sporadično bave zaposleni u studentskoj službi, sekretari ili stručni saradnici i bez posebnog plana, što dovodi do situacija da se o visokoškolskim ustanovama, njihovim studijskim programima i aktivnostima saznaje neplanski i stihijski. Takva situacija može dovesti do stvaranja nepravilne i neobjektivne „slike“ u javnosti, vrlo često zasnovane na dezinformacijama i „poluistinama“, što ugrožava reputaciju i korporativni imidž ustanove.

Odnosi s javnošću na fakultetima koji se bave izučavanjem tehničkih disciplina imaju cilj da doprinesu popularizaciji tehničkih nauka stvaranjem pozitivnog ambijenta i prijateljskih

odnosa, pre svega, sa učenicima srednjih škola i njihovim roditeljima što se postiže stalnim naporima da se tačne i istinite informacije blagovremeno plasiraju potencijalnim studentima sa mogućnošću ostvarivanja direktnih kontakata i spremnosti da se u svakom trenutku odgovori na pitanja zainteresovanih.

Američka asocijacija za odnose s javnošću je nakon sprovedenog istraživanja identifikovala je korisne osobine i veštine koje bi trebalo da poseduju osobe koje se bave odnosima s javnošću:

- analitičke sposobnosti (potrebne za identifikovanje i definisanje problema i odnosa između neke ustanove i drugih činilaca u eventualnom nesporazumu)
- sposobnosti kreativnosti i razvijanja inovativnih rešenja
- sposobnost da sopstvena znanja o misiji, ciljevima i strategiji ustanove demonstrira u vlastitom radu
- sposobnost da realizuje ono što želi da postigne i da bude spreman da izmeri sopstveno postignuće. [3]

3. MODEL STRATEGIJSKOG PLANIRANJE ODNOSA S JAVNOŠĆU

Proces strateškog planiranja odnosa s javnošću na Tehničkom fakultetu u Čačku odvija se u samoj ustanovi u zavisnosti od potrebe i svhe može biti kratkoročni i dugoročni, pri čemu treba imati u vidu da konačnu odluku o prihvatanju i realizaciji aktivnosti donosi rukovodeći tim visokoobrazovne ustanove. Strategija se koristi pri realizaciji nekog cilja i planiranju se pristupa na osnovu unapred urađene SWOT analize i utvrđenih internih snaga i slabosti kao i eksternih šansi i opasnosti u okruženju fakulteta, za koji je neophodno definisati:

1. misiju fakulteta,
2. cilj koji fakultet treba da postigne kako bi opravdao svoju misiju,
3. pristup ili strategije koje je potrebno sprovesti da bi se postigao cilj
4. akcioni plan za sprovođenje svake od navedenih aktivnosti
5. kontrolnu listu za praćenje realizacije ciljeva

Tabela 1: Model strategijskog plana (primenjuje se na Tehničkom fakultetu u Čačku)

	Faza 1 Utvrdjivanje dijagnoze problema:	Faza 2 Planiranje strategije komunikacije	Faza 3 Planiranje djelovanja unutar strategijskog okvira	Faza 4 Realizacija	Faza 5 Evaluacija
A	Prikupljanje informacija iz okruženja	Zašto? Određivanje cilja strategije	Izbor taktika Određivanje sredstava potrebnih za sprovođenje strategije	Sprovođenje aktivnosti	Ocenjivanje procesa sa aspekta realizatora aktivnosti
B	Analiza informacija iz okruženja	Za koga? Određivanje ciljnih grupa	Definisanje zadataka i faza aktivnosti	Kontrola poslova	Analiza rezultata strategije

C	Odgovor na pitanje: “Šta želimo da postignemo koristeći našu strategiju?”	Šta? Razvijanje osnovne poruke za svaku ciljnu grupu	Utvrđivanje rasporeda aktivnosti	Ispavljanje eventualnih nedostataka	Ocena postignutih rezultata
D		Kako? Odabir komunikacijskog kanala za interaktivnu komunikaciju	Podela uloga i odgovornosti	Pisanje izveštaja o sprovedenim aktivnostima	Evidentiranje sugestija i primedbi
E			Pripremanje budžeta		Pisanje konačnog izveštaja o postignutim rezultatima

Iako je podela aktivnosti nastala uvođenjem structure po varijacijama, dobijena je sveobuhvatna šema koja bliže objašnjava navedene aktivnosti. Osnovne strategijske varijacije su: interne ili eksterne, horizontalne ili vertikalne, aktivne ili pasivne, slične ili nove i njihove kombinacije.[4]

4. ZAKLJUČAK

Permanently unapređenje odnosa društveno odgovornog poslovanja visokoobrazovnih ustanova koje se bave tehničkim obrazovanjem sa užom i širom lokalnom zajednicom nužno iziskuje uvođenje i razvijanje odnosa s javnošću od kojih se očekuje da doprinesu popularizaciji tehničkih disciplina kod srednjoškolaca i povećaju interesovanje za upis na tehničke fakultete. Povećanje nivoa transparentnosti visokoobrazovnih ustanova i stvaranje mogućnosti za primenu simetričnog modela odnosa s javnošću proaktivnu komunikaciji sa ciljnom javnošću rezultiraće boljom reputacijom ne samo fakulteta već i oblasti koje se u tim ustanovama izučavaju.

U ovom radu odnosi s javnošću su predstavljeni kao jedan od ključnih elemenata integrisane komunikacije u poslovno- komunikacijskom okruženju, koji može da unapredi razvoj visokoobrazovnih ustanova u kojima se izučavaju tehničke discipline, poboljšaju ulogu tehničkog obrazovanja u društvu, prepoznaju izazove i mogućnosti koje nudi savremenog poslovanja.

5. LITERATURA

- [1] Cutlip, M.S., Center H.A., Broom, M.G., (2003), Odnosi s javnošću, Zagreb: Mate.
- [2] James, E.G., Todd, H., (1984., 13.), Managing Public Relation
- [3] Ritlop, Tomaž, M., (2004), Uvod u odnose sa javnošću-teorija, SPEM Komunikacijska skupina International London school of public Relations, Maribor.
- [4] Blek, S. (2003), Odnosi s javnošću, Beograd: Clio.



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 371.3:62(075.2)

Pregledni stručni rad

ULOGA NASTAVE TEHNIKE U RAZVOJU ENERGETSKI EFIKASNOG PONAŠANJA¹

Dragana Bjekić², Snežana Dragičević³

Rezime: Energetski efikasno ponašanje danas je postalo deo nacionalnih strategija energetske efikasnosti. Da bi se razvijala pozitivna svest o značaju energetske efikasnosti potrebno je edukaciju u ovoj oblasti sprovoditi na svim nivoima obrazovanja. U radu je ispitivano da li su i koliko sadržaji iz oblasti energetske efikasnosti prisutni u predmetu Tehničko i informatičko obrazovanje u osnovnom obrazovanju u Srbiji. Primenjena je analiza sadržaja nastavnog programa TIO od V do VIII razreda. Utvrđeno je da je koncept energetske efikasnosti nedovoljno zastupljen u programu TIO. Navedeni su razlozi obrazovanja za energetski efikasno ponašanje osnovnoškolaca i predložene metode i aktivnosti razvoja ovog ponašanja pogodne u nastavi TIO.

Ključne reči: Nastava tehnike, energetski efikasno ponašanje, kurikulum.

THE ROLE OF THE TECHNOLOGY INSTRUCTION TO DEVELOPMENT OF THE ENERGY EFFICIENT BEHAVIOUR

Summary: Nowadays, energy efficient behaviour has become the part of the national energy efficiency strategies. In order to develop a positive awareness of the importance of energy efficiency, the education in this field should be implemented at all levels of education. The representation of the energy efficiency' content in the curriculum of Techniques and informatics education at Serbian education is investigated in the paper. Syllabi from 5th to 8th grades of the primary compulsory education are explored by the content analysis. It was found that the concept of energy efficiency is presented insufficiently in the curriculum. Reasons of the education of the energy efficient students' behaviour are emphasised; and methods and activities of energy efficient behaviour development in Techniques/technology and informatics courses are suggested.

Key words: Technology/techniques instruction, energy efficient behaviour, curriculum.

¹ Rad je razvijan u okviru projekata iz oblasti energetske efikasnosti Ministarstva nauke "Projektovanje primene propisa EU o energetskej efikasnosti kućnih aparata" (18018).

² Dr Dragana Bjekić, vanredni profesor, Tehnički fakultet, Čačak, dbjekic@tfc.kg.ac.rs

³ Dr Snežana Dragičević, vanredni profesor, Tehnički fakultet, Čačak, snezad@tfc.kg.ac.rs

1. UVOD: KONCEPT ENERGETSKE EFIKASNOSTI

Pod pojmom energetska efikasnost podrazumeva se efikasna upotreba energije u svim sektorima krajnje potrošnje energije: domaćinstvu, industriji, saobraćaju, uslužnim delatnostima i poljoprivredi. Energetska efikasnost je skup termina kojima se opisuje kvalitet korišćenja energije. Pojam energetska efikasnost se najčešće susreće u dva moguća značenja, od kojih se jedno odnosi na uređaje, a drugo na mere i ponašanja. Pod energetska efikasnim uređajem smatra se onaj koji ima veliki stepen korisnog dejstva, tj. male gubitke prilikom transformacije jednog oblika energije u drugi.

Poboljšanje energetske efikasnosti znači smanjenje gubitaka energije bez narušavanja komfora, standarda života ili ekonomske aktivnosti i može se realizovati kako u oblasti proizvodnje tako i potrošnje energije. Energetsku efikasnost ne treba posmatrati kao štednju energije jer se štednja energije zasniva na izvesnim odricanjima, dok efikasna upotreba energije nikada ne narušava uslove rada i življenja. Povećanje efikasne upotrebe energije rezultira njenom smanjenom potrošnjom za istu količinu proizvoda ili usluga, što donosi finansijsku, društvenu i ekološku korist. Povećanje energetske efikasnosti ne podrazumeva samo primenu tehničkih rešenja, jer svaka tehnologija i tehnička oprema, bez obzira koliko je efikasna, gubi to svoje svojstvo ukoliko ne postoje obrazovane i osposobljene osobe koje će je koristiti na najefikasniji mogući način. Prema tome, može se reći da je energetska efikasnost prvenstveno stvar stanja svesti ljudi i njihove volje za promenom ustaljenih navika prema energetska efikasnim rešenjima, nego što je upotreba kompleksnih tehničkih rešenja. Da bi se razvijala pozitivna svest o značaju energetske efikasnosti potrebno je edukaciju u ovoj oblasti sprovoditi na svim nivoima obrazovanja.

Iskustva evropskih zemalja pokazuju da je osnovni preduslov efikasnog korišćenja energije obrazovanje najmlađih uzrasta, učenika osnovnih i srednjih škola, pa čak i predškolske dece. Deca po pravilu kod kuće prenose ono što su naučila, traže uključivanje odraslih i na taj način uspešno prenose i šire znanje među starijim naraštajem. U cilju ostvarenja željenog efekta obrazovnog programa, obrazovne poruke i načini njihovog prenošenja treba da budu jasni, jednostavni i prilagođeni uzrastu, pri čemu je važno koristiti svakodnevne situacije i izraze, kao i vizuelno atraktivna rešenja koja će omogućiti da se deca identifikuju sa obrazovnim porukama i počnu ih spontano primenjivati u svakodnevnom životu.

Agencija za energetska efikasnost Republike Srbije je osnovana 2002. godine (u okviru reforme energetskog sektora iz programa CARDS) zbog strateških potreba Srbije da se unaprede uslovi i mere za racionalno korišćenje energije i energenata. Agencija doprinosi unapređenju društveno odgovornog ponašanja prema energiji u svim strukturama države i društva (Kovačić, 2008).

2. PODRUČJA ENERGETSKE EFIKASNOSTI

Energetska efikasnost se može primeniti u sledećim područjima: industriji, transportu, zgradarstvu i sektoru usluga.

Primena energetske efikasnosti u industriji pokriva široko područje primene. Većini industrijskih procesa potrebna je energija za obavljanje različitih tehnoloških procesa. Jedan od najboljih načina za postizanje energetska efikasnih procesa u industrijskom sektoru je korišćenje rekuperativne toplotne energije, tj. korišćenje otpadne toplote za grejanje prostora i potrošne vode unutar industrijskog postrojenja, kao i za obavljanje industrijskih procesa.

U sektoru transporta troši se 25% proizvedene energije, uglavnom neefikasno. Sagorevanje benzina je efikasan način za proizvodnju toplote, ali neefikasan način za proizvodnju kretanja. Od ukupno proizvedene energije mali procenat se pretvara u energiju kretanja, a ostatak energije se gubi u obliku toplote.

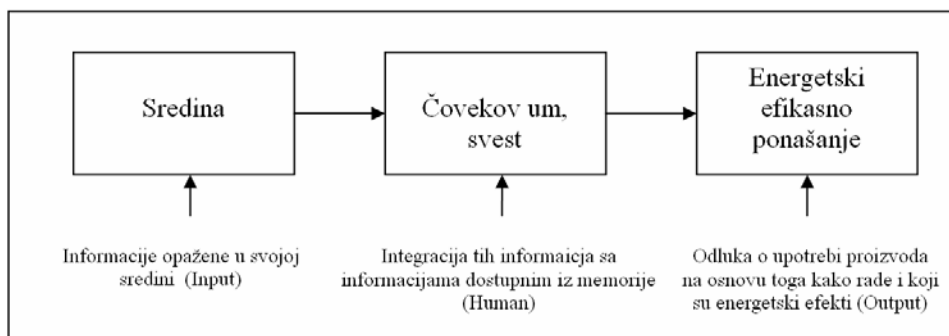
Zgrade su najveći pojedinačni potrošači energije, a time i veliki zagađivači okoline. Energetska efikasnost u zgradama uključuje niz različitih područja mogućnosti uštede toplotne i električne energije, uz racionalnu primenu fosilnih goriva, kao i obnovljivih izvora energije u zgradama, gde god je to funkcionalno izvodljivo i ekonomski opravdano. Energetska efikasnost u zgradarstvu je samo jedan deo u globalnoj energetskej efikasnosti. Od ukupne potrošnje energije 40 % energije se troši u zgradama, a za zagrevanje prostora troši se 50-60 % od ukupnih energetskej potreba u zgradi. Gubici toplote kroz prozore i spoljašnje zidove iznose oko 70 % od ukupnih toplotnih gubitaka u zgradi pa se toplotnom izolacijom spoljašnjeg omotača zgrade mogu smanjiti izdaci za grejanje od 50 do 80%, što ukazuje da toplotna zaštita zgrada predstavlja jednu od najvažnijih mera zbog velikog potencijala energetskej ušteda.

Regulacija korišćenja energije u domaćinstvima je važno područje štednje i energetske efikasnosti.

Primenom odgovarajućih tehnologija u svih navedenim sektorima mogu se postići značajne uštede energije, ali najveće uštede se mogu postići promenom ljudskog ponašanja.

3. RAZVOJ ENERGETSKI EFIKASNOG PONAŠANJA

Pojam „energetska efikasnost“ postaje sinonim za strategiju ekološki funkcionalnog ponašanja u sferi korišćenja energetskej resursa. Dakle, očuvanje energetskej resursa je deo ekološkog pristupa. Transfer u ekološko društvo i ekološku kulturu i održivost ekološkog modela čovekovog ponašanja postaju sve obuhvatiji, ali nisu mogući bez potpune promene čovekove svesti i stavova prema (životnoj) sredini. Razumevanje zahteva sredine je važno za menjanje ponašanja (sl. 3.1.)



Sl. 3.1. Stadijumi u procesu osveščivanja o sredinskoj i energetskej efikasnosti (Mohammed et al. 2007, prema Bjekić et al. 2009)

Razvoj svesnosti o energetskej efikasnosti i razvoj odgovarajućeg ponašanja, predstavljaju složene procese koji su cirkularno povezani sa menadžmentom energetskej resursima (Mohammed et al. 2007). Razvoj energetske svesnosti je istovremeno i individualni i socijalni proces. Društveni uticaj organizacija za energetskej efikasnost je formativan za

svesnost pojedinca o štednji energije. Na strateškom nivou, državne i vladine organizacije i agencije u mnogim zemljama usmeravaju i organizuju obrazovanje za energetske efikasnost. "Ključnu ulogu u tom složenom procesu imaju razvoj ekološke svesti i ekološke kulture svih stanovnika Planete u čemu naročit značaj ima ekološko vaspitanje i obrazovanje" (Klemenovic, 2007: 383)

Šta stvarno motiviše energetske štedljivo ponašanje? Istraživači izdvajaju različite motive i podsticaje (Fisher, 2008; He and Greenberg, 2009; Hold and Jacobson-Larson, 2008; McMakin et al, 2002; Rezessy et al). Istraživanja motivisanja ljudi da čuvaju energiju u svojim domovima (McMakin et al. 2002: 372) potvrdila su prihvatljivost socijalno-psihološkog modela ovakvog ponašanja, sa naglaskom na altruističkim ili egocentričnim motivima za promenu ponašanja.

Stvaranje kulture očuvanja energije je obrazovni proces. Obrazovanje je nužno za razvoj svesnosti o energetske efikasnosti i kulture. Obrazovanje za energetske efikasnost obuhvata: kratkotrajne aktivnosti kakve su radionice, prezentacije, diskusione grupe, internet blogove i forume; kratkotrajne, jednokratne treninge, predavanja, flajere, školske lekcije, informisanje putem medija masovne komunikacije, spotove i filmove, štampane publikacije itd. Ponekad je obrazovanje za energetske efikasnost povezano sa aktivnostima odnosa s javnošću.

Različite populacije imaju različito poverenje u izvore informacija. Rezultati su slični za adolescente tinejdžerskog uzrasta i odrasle (Lynes and Robins, 2007): adolescenti i odrasli imaju najviše poverenja u univerzitetske naučnike, a potom u sredinske grupe, nastavnike u školi itd. Istovremeno, i različite vrste poruka su formativne na različit način za pripadnike različitih populacionih grupa. Efekti direktne komunikacije zavise od populacije, socijalne grupe, uzrasta itd. Na primer, komunikacione tehnike primenjene za razgovore o energetske efikasnom ponašanju veoma su važne za adolescente (Lynes and Robins, 2007).

4. STATUS OBLASTI ENERGETSKE EFIKASNOSTI U TEHNIČKO-INFORMATIČKOM PODRUČJU OSNOVNOG OBRAZOVANJA U SRBIJI

4.1. Organizacija istraživanja

Problem istraživanja: Mada energetska efikasnost postaje sve važniji koncept svakodnevnog funkcionisanja, da li su sadržaji o energetske efikasnosti i energetske efikasno ponašanje postali sastavni deo procesa školskog obrazovanja i kako su zastupljeni u nastavi TIO? Predmet istraživanja: zastupljenost i preporučeni način realizacije tema iz oblasti energetske efikasnosti u programu predmeta Tehničko i informatičko obrazovanje.

Varijable: ciljevi i ishodi iz oblasti energetske efikasnosti u programima predmeta, sadržaji, nastavne aktivnosti.

Metoda istraživanja: eksplorativno istraživanje metodom analize sadržaja.

Uzorak: nastavni programi predmeta Tehničko i informatičko obrazovanje (TIO) u V, VI, VII i VIII razredu u Srbiji. Istraživanje je realizovano u martu 2010.

4.2. Rezultati istraživanja

Prema školskom programu predmeta Tehničko i informatičko obrazovanje (u V, VII i VIII razredu se realizuje, a pripremljen je za VIII razred i realizovaće se od školske 2010/2011), navedeni su sadržaji predmeta u području energetike i energetske efikasnosti (tabela 4.2.1).

Tabela 4.2.1. Pregled sadržaja iz oblasti energetike i energetske efikasnosti u TIO

Razred, redosled i naziv nastavne teme (fond časova)	Energetika	Energetska efikasnost	Predlozi sadržaja relevantnih za oblast energetske efikasnosti u skladu sa već propisanim
V razred 6. Energetika (4 časa)	Pojam i značaj energije. Izvori energije.	Transformacija, korišćenje i štednja energije. Korišćenje energije sunca, vetra, vode.	Identifikacija obnovljivih i neobnovljivih izvora energije. Uslovi za korišćenje obnovljivih izvora energije, prednosti i nedostaci. Pojam energetske efikasnosti.
VI razred 5. Energetika (4 časa)	Energetika u građevinarstvu	Mere za racionalno korišćenje toplotne energije u građevinarstvu: toplotna izolacija zgrada, korišćenje sunčeve energije.	Prikupljanje podataka o potrošnji toplotne energije u objektima sa toplotnom izolacijom i bez nje. Uticaj navika i ponašanja na potrošnju energije u građevinskim objektima.
VII razred 9. Energetika (6 časova)	Izvori, korišćenje i transformacija energije. Pogonske mašine -motori...		Merenje i praćenje potrošnje izvora energije u ovoj oblasti. Analiza upotrebe energetski efikasnih motora, uticaj na potrošnju energije i životnu sredinu.
VIII razred 2. Energetika (6časova)	Uvod u elektro-energetiku. Proizvodnja, transformacija i prenos električne energije.	Alternativni izvori energije.	Analiza troškova korišćenja električne energije i cene standardnih i energetski efikasnih sijalica. Analiza uštede i isplativosti.
6. Električne mašine i uređaji (8 časova)	Elektrotermički uređaji u domaćinstvu. Primena elektromagneta. Električne mašine i primena kod automobila i aparata za domaćinstvo.		Merenje i praćenje potrošnje električne energije. Uticaj navika i ponašanja na potrošnju električne energije. Informisanje o efikasnosti električnih uređaja u domaćinstvima. Upoznavanje mogućnosti i prihvatanje participacije u promociji koncepta energetske efikasnosti.

Iako je koncept racionalnog korišćenja energije, a time i energetske efikasnosti, prepoznatljiv i eksplicitno određen u programu TIO u V i VI razredu, ka starijim razredima nije eksplicitno izdvojen. Pregledom udžbenika za TIO (od više izdavača, a koji se koriste u školama u Čačku), takođe su sadržaji i ishodi iz oblasti energetske efikasnosti i energetski efikasnog ponašanja obrađeni u V i VI razredu.

Kako su formulisane opšte smernice za realizaciju ovih tema u programu predmeta Tehničko i informatičko obrazovanje?

Nastavnik dobija sledeće opšte uputstvo za realizaciju sadržaja iz oblasti energetike i energetske efikasnosti (Program TIO):

V razred: VI tema Energetika (4 časa od 72 časa godišnje). Obnoviti nastavne sadržaje iz prirode i društva i poznavanje prirode koji se odnose na toplotu (sunce izvor svetlosti i toplote), vodu (rasprostranjenost vode), vazduh (kretanje vazduha - vetrovi), kretanje i otpori kretanju tela. Zatim upoznati učenike sa preciznijim pojmom, vrstama i značajem energije za čovečanstvo. Naznačiti osnovne izvore energije bez ulaženja u detalje. Upoznati učenike sa načinom korišćenja i pretvaranja u neke korisne oblike energije sunca, vode i vetra kao njima već poznatih izvora energije.

VI razred, V tema Energetika (4 časa od 72 časa godišnje). Ukazati na značaj vrste izabranog materijala za gradnju građevinskih objekata, na mogućnost štednje energije i korišćenja nekonvencionalnih izvora energije, kako pri projektovanju novih objekata tako i mogućnost dogradnje termo - izolacije na postojećim objektima.

VII razred, IX tema Energetika (6 časova od 72 časa godišnje) - učenici treba da upoznaju principe rada energetskih preobražajnika, izvore, korišćenje i transformaciju energije. Upoznati učenike sa razvojem pogonskih mašina – motora, kao i vrstama: hidraulični, pneumatski, toplotni (cilindri, turbine, parne mašine i turbine, četvorotaktni benzinski motor, dizel motor i ostali motori). Detaljnije obraditi principe rada i delove SUS motora. Pri realizaciji po mogućnosti koristiti delove motora, modele i audiovizuelne medije, odnosno multimediju.

VIII razred, II tema Energetika (6 časova od 72)- deo nastavnih sadržaja predstavlja uvod u elektrotehniku, te je neophodno realizovati ga u tesnoj korelaciji sa nastavom fizike. Učenici na časovima fizike stižu osnovne pojmove o električnoj struji, dok se u nastavi tehničkog obrazovanja daje aplikativni aspekt. Težište je na proizvodnji, transformaciji i prenosu električne energije. Deo sadržaja posvetiti alternativnim izvorima električne energije.

VIII razred, VI tema Električne mašine i uređaji (8 časova od 72) – kao oblast realizuje se u tesnoj korelaciji sa nastavnim sadržajima fizike, posebno sa aspekta zakona elektrotehnike na kojima su zasnovani razni uređaji na elektrotermičkom ili elektromagnetnom dejstvu električne struje. Upoznavanje elektrotermičkih aparata i uređaja u domaćinstvu početi od jednostavnijih kao što su rešo, pegla, grejalice, a zatim upoznati i složenije kao što su štednjak, peć, bojler. Upoznavanjem konstrukcije relea upoznati primenu elektromagneta i u drugim uređajima koji rade na sličnom principu kao što je električno zvonce, dizalica i dr. Upoznavanje električnih mašina (generator, elektromotor) i njihove primene kod automobila i aparata za domaćinstvo zahteva odgovarajuće tehničke uslove za realizaciju. Tu se pre svega misli na razne crteže, šeme, modele, uzorke, preseke kao i na multimedijalne prezentacije.

Formulisane smernice za realizaciju nastave odražavaju tradicionalni koncept nastave preuzet iz programskog okvira predmeta Tehničko obrazovanje (često svođenje nastavnog procesa na praktične aktivnosti, a ne na stvarnu integraciju teorijskog i praktičnog), što nadalje znači da nastava ovog predmeta tek treba da bude usklađivana sa konceptom interaktivne nastave, a što otvara nove mogućnosti za implementaciju koncepta energetske efikasnosti u svim razredima korišćenjem novih obrazovnih tehnologija.

5. RAZVOJ ENERGETSKI EFIKASNOG PONAŠANJA U NASTAVI TIO: PREDLOG AKTIVNOSTI

Razvoj energetske efikasnosti zahteva upoznavanje sa područjima energetike, mogućnostima racionalnog korišćenja energije, ali i sagledavanje korišćenja energije u ekološkom kontekstu, te razvoj ekološke svesti. Sve ove komponente razvoja energetske efikasnosti već su deo pojedinih sistema obrazovanja i vaspitanja, a postaju i deo našeg školskog sistema.

Šta sve učenici treba da saznaju u okviru nastave TIO da bi razvijali energetske efikasno ponašanje i kako da se odvija nastava?

Da bi bilo razvijano energetske efikasno ponašanje potrebno je operacionalizovati principe organizovanja obrazovanja za energetske efikasno ponašanje (adaptirano prema principima za organizovanje obrazovanja za štednju električne energije u domaćinstvima, He and Greenberg, 2009: 2-3, prema Bjekić et al. 2009).

Područje obrazovanja za energetske efikasno ponašanje organizovati rukovodeći se sledećim principima:

- Ljudi su motivisaniji da se energetske efikasno ponašaju kada dobijaju živopisne i personalizovane informacije. Zato učenici snažnije mogu biti motivisani da se energetske efikasno ponašaju ako u toku nastave od nastavnika, vršnjaka, stručnjaka, predstavnika organizacija za korišćenje energije dobijaju atraktivno oblikovane i njima namenjene informacije.
- Praćenje korišćenja energije i trošenja novca za to omogućava učenicima da dobijaju povratnu informaciju o količini potrošene energije, što nadalje može da vodi redukovanju ili nekom drugom obliku energetske efikasnosti; informisanje o energetske nalepnicama na aparatima za domaćinstvo jedan je od načina da učenici direktnije shvate mogućnosti sopstvenog doprinosa energetske efikasnom ponašanju u svojoj porodici / domaćinstvu (Stojanović i dr. 2010).
- Pošto učenici mogu da imaju teškoće da shvate složene informacije o energetske efikasnosti od različitih izvora, to je neophodna valjana integracija tih informacija. Prilagođenu integraciju i reformulaciju informacija vrši nastavnik, te učenici mogu bolje da razumeju potrebu za racionalnim korišćenjem energije.
- Kada se informacije izlažu tako da daju pojedincu mogućnost da bira, to povećava njihovu svest o personalnoj kontroli situacije, a to vodi osnaživanju intrinzične motivacije, istrajnosti, većem zadovoljstvu kada se učenik energetske efikasno ponaša, odnosno ovo osnažuje njihovo osećanje odgovornosti.
- Cilj različitih aktivnosti u nastavi usmerenih ka razvoju energetske efikasnosti jeste da motiviše učenike za sopstvene akcije. Zato nastavnik sa učenicima razvija akcije

planove za konkretna ponašanja – od podsećanja da ugase sijalicu, preko osposobljavanja učenika da prate korišćenje energije i vrše istraživanja, do njihovog osposobljavanja da šire informacije svom okruženju⁴.

Kojim informacijama nastavnici mogu da deluju na razvoj učenikovog energetske efikasno ponašanja (Bjekić et al. 2009):

- Periodično ili kontinuirano informisanje o korišćenju energije jeste relevantan fidbek koji može da poveća štednju jer fidbek o uspehu može da privuče pažnju i aktivira specifične motive (Fisher, 2008: 85);
- Informisanje o energetske efikasnim kućnim uređajima i aparatima, karakteristikama, nivoima efikasnosti, označavanju energetske nalepnicama (Stojanović i dr. 2010);
- Informisanje o energetske efikasnom ponašanju;
- Informisanje o lokalnim i globalnim efektima štednje energije u neposrednom životnom okruženju.

Danas se proširuje repertoar nastavnih i vannastavnih aktivnosti usmerenih ka razvoju ekološke svesnosti i energetske efikasno ponašanja.

Različite metode i sredstva direktne nastavne komunikacije u nastavi TIO mogu biti korišćeni radi obrazovanja za energetske efikasno ponašanje (tabela 5.1).

Tabela 5.1. Metode i sredstva osposobljavanja za energetske efikasno i odgovorno ponašanje direktnom komunikacijom (Bjekić et al. 2009)

Metode, izvori	Izabrane aktivnosti pogodne u nastavi TIO
Promotivne prezentacije	Multimedijalne prezentacije, ilustracije, demonstracije
Predavanja	Predavanja nastavnika u učionici, na simpozijumima, ilustrovanje na radnom mestu
Diskusije i debate	Vršnjačko horizontalno učenje i poučavanja
Aktivnosti u učionici	Demonstracije, diskusija, igre, vršnjačko horizontalno učenje, situacione simulacije, vežbanje praktikovanja
Trening	Demonstracije, opisi, praktikovanje, vežbanje, usvajanje specifičnih veština
Radionice	Vežbe, diskusije, igranje uloga i podrška štedljivom ponašanju, horizontalno učenje

Proces diseminacije informacija o energetske izvorima, upotrebi energije i energetske efikasno ponašanja je suštinska komponenta obrazovanja za energetske efikasnost. Obrazovanje učenika ima dugoročne efekti u njihovom ponašanju, ali i posredne efekte u ponašanju porodice, članova domaćinstva. Sada se često organizuju radionice za učenike na kojima oni, pored znanja iz oblasti energetske efikasnosti, usvajaju i veštine promovisanja ideja o energetske efikasno ponašanju.

⁴ Iako program TIO ne predviđa domaći rad učenika, što mnogi nastavnici TIO shvataju kao da ga zabranjuje, ipak je domaći rad neophodnost svakog valjanog nastavno procesa i svake nastavne discipline. U području razvoja energetske efikasno ponašanja, domaći zadatak u predmetu TIO je i planiranje akcija učenika za informisanje svog okruženja o energetske efikasno ponašanju, i motivisanje (zadavanje zadatka) da to i učine.

Kako integrisati mogućnosti e-komunikacije (komunikacija posredovana računarom, sinhronizovana ili nesinhronizovana multimedijalna interaktivna komunikacija) u obrazovanje za energetske efikasno ponašanje u okviru nastave TIO?

Na primer, savremeni mediji, zasnovani na mogućnostima sinhronizovane i nesinhronizovane komunikacije, omogućavaju testiranje potrošnje energije u virtuelnom svetu, i, potom transfer najboljih rešenja u svakodnevno ponašanje. Na osnovu računarske vizualizacije, simulacija upotrebe energije (određenih vrsta energije) je formativna za razvoj svesnosti o mogućnosti kontrole potrošnje energije.

Različiti štampani izvori, web izvori, kao i sadržaji na drugim e-medijima (Bjekić et al. 2009), mogu se koristiti u obrazovanju za energetske efikasno ponašanje i integrisati u nastavu predmeta Tehničko i informatičko obrazovanje, ali i drugih predmeta iz oblasti tehnike, kao i u fizici. Povećava se stepen njihove interaktivnosti da bi učenici dobijali brže povratnu poruku. Istovremeno se razvijaju i procedure evaluacije tih izvora, uzimajući u obzir ciljnu grupu, ciljeve i ishode, opis sadržaja, nivo interaktivnosti (nizak, srednji, visok), obrazovni kvalitet. Različite metode i sredstva indirektno komunikacije mogu biti korišćeni radi obrazovanja za energetske efikasno ponašanje i na nastavi TIO, ali i u svakodnevnom životu s čim učenici, takođe, mogu biti upoznati na nastavi TIO (tabela 5.2).

Tabela 5.2. Metode i sredstva osposobljavanja za energetske efikasno i odgovorno ponašanje indirektnom komunikacijom (Bjekić et al. 2009)

Izvori, metode	Izabrane aktivnosti pogodne u nastavi TIO
Štampani materijali, brošure	Čitanje, postavljanje pitanja, anketiranje
Štampani časopisi, magazine I druge publikacije	Čitanje, usvajanje informacija, eventualno kritičko čitanje I upoređivanje
Štampana reklama	Čitanje, usvajanje informacija, ubeđivanje
Mediji masovne komunikacije ((TV, radio...))	Usvajanje informacija, ubeđivanje
E-časopisi i publikacije	Usvajanje informacija, ubeđivanje
Opšti veb portali	Usvajanje informacija, četovanje (pričaonice), diskutovanje o stavovima
Obrazovni veb portali	Čitanje, usvajanje informacija, četovanje, e-učenje
Interaktivne veb stranice sa blogovima videomo	Diskusija, simulacija, izražavanje sopstvenih stavova, motivisanje

Danas su najmlađe generacije, učenici osnovnoškolskog uzrasta glavna ciljna grupa za obrazovanje za razvoj energetske efikasno ponašanja. Većina obrazovnih veb stranica iz ovog područja namenjena je deci i adolescentima od 8 do 13 godina. Ovi sadržaji u obuhvataju različite interaktivne procedure, interaktivne igre, virtuelne eksperimente, simulacije, tako da deca i adolescenti uče kako da čuvaju različite vrste energije i kako da ih koriste odgovorno i efikasno.

Izabrani su samo neki dostupni e-izvori, sadržaji i aktivnosti namenjeni razvoju energetske efikasno ponašanja (tabela 5.3). Pregled je napravljen na osnovu ciljne grupe kojoj je izvor namenjen, ciljeva i ishoda, opisa sadržaja, nivoa interaktivnosti (**NI**: nizak, umeren, visok), obrazovnog kvaliteta (**OK**: nizak, umeren, visok).

Tabela 5.3. Primeri e-obrazovnih izvora (web site) za razvoj svesnosti o energetskej efikasnosti i energetskej efikasnoj ponašanju

Naziv	Ciljna grupa	Izabrani ciljevi i aktivnosti	NI, OK
Energy Efficiency World Web site, Tampa electric	Učenici od III do VII razreda, + roditelji nastavnici	Poučava decu kako da efikasno koriste energiju u kući i školi. Posebno obuhvata korišćenje električne energije.	NI – visok OK – visok
Customer Learning Center, Schneider electric	Odrasli, roditelji, posedno deca	Opisuje razlike pasivnih i aktivnih rešenja energetske efikasnosti, identifikuje specifične mogućnosti energetske efikasnosti u domovima	NI – umeren OK – umeren
School Building Energy Efficiency Education	Nastavnici, deca	Pomaže nastavnicima i đacima da ispitaju mogućnosti korišćenja energije unutar škole na energetskej efikasnoj naćin.	NI – nizak OK – umeren
SEAI - Sustainable energy authority of Ireland	Deca	Kroz video kviz opisuje načine efikasnog korišćenja razlićitih oblika energije u domaćinstvu.	NI – visok OK – umeren
Kids Saving Energy	Prvenstveno deca, roditelji i nastavnici	Opisuje mogućnosti uštede energije i korišćenje obnovljivih energetskej resursa.	NI – umeren OK – visok
Peak Students Net	Učenici, nastavnici, roditelji	Poučava ućenike da racionalno koriste energiju u domaćinstvima, školi i zajednici. Razvija svest o energetskej efikasnosti i održivom razvoju.	NI – visok OK – umeren
Energy Globe Portal	Odrasli, deca	Analizira potrošnju energije uređaja u domaćinstvu i poučava kako ih koristiti na energetskej efikasnoj naćin.	NI – umeren OK – umeren
Energy Efficiency World	Deca, roditelji i nastavnici	Opisuje jednostavne i složene aspekte energetske efikasnosti.	NI – nizak OK – umeren

6. ZAKLJUČAK

Razvoj energetskej efikasne ponašanju danas je deo strategija energetske efikasnosti i integrisan je u obrazovne procese. S obzirom na sadržaj, prirodu i moguću znaćaj predmeta Tehnićko i informatićko obrazovanje za razumevanje oblasti energetike i postizanje energetske efikasnosti, potencijali ovog predmeta nisu iskorišćeni za obrazovanje ućenika za energetskej efikasno ponašanje. Stoga je potrebno uvesti i nove sadržaje, a još više integrisati u nastavni proces nove aktivnosti i metode koje su već potvrđene kao formativne za razvoj energetskej efikasne ponašanju.

7. LITERATURA

- [1] Bender, S., Moezzi, M., Gossard, M. H., Lutzenhiser, L. (2002). Using Mass Media to Influence Energy Consumption Behavior: California's 2001 Flex Your Power Campaign as a Case Study, Human and Social Dimensions of Energy Use:

- Understanding Markets and Demand, preuzeto juna 2009. godine sa http://www.energy.ca.gov/papers/2002-08-18_aceee_presentations/PANEL-08_BENDER.PDF
- [2] Bjekić, D., Stojanović, D., Bjekić, M., Krneta, R. (2009). Procedures of consumer education concerning saving electric energy in the household, *Scientific Bulletin of the "Politehnica" University of Timisoara*, Romania, Transactions on Power Engineering, 54(68), 73-84, *Proceedings of the 8th International Power Systems Conference*, Timisoara
- [3] Energy Globe Portal - Save Energy, <http://www.energyglobe.com/en/energie-sparen/haushalt/wanderung-durch-einen-haushalt/>
- [4] Energy Efficiency World, <http://www.oru.com/energyandsafety/thepowerofgreen/energyefficiencyworld/index.html>
- [5] Energy Efficiency World Web site, Tampa electric, preuzeto septembra 2009. godine sa <http://www.tampaelectric.com/community/education/>
- [6] Fisher, C. (2008). Feedback on household electricity consumption: a tool for saving energy? *Energy Efficiency*, 1: 79-104, DOI: 10.1007/s12053-008-9009-7
- [7] Gillet, W. (2009). Expected funding areas 2009, Renewable energy and local and special initiatives, European Info Day, Intelligent Energy – Europe, Brussels, 12 February 2009, preuzeto jula 2009. godine sa <http://ec.europa.eu/energy/intelligent/events/doc/EU%20Info%20Day09/gillett.ppt>
- [8] Hanson, N., Bernstein, M. A. (2006). The Role of Energy Efficiency in Homebuying Decisions, preuzeto juna 2009. godine sa http://www.rand.org/pubs/working_papers/2006/RAND_WR352.sum.pdf
- [9] He, H. A. & Greenberg, S. (2009). Motivating Sustainable Energy Consumption in the Home, In ACM CHI Workshop on Defining the Role of HCI in the Challenges of Sustainability. (Workshop held at the ACM HCI Conference), April, Technical Report 2008-914-27, Department of Computer Science, University of Calgary, AB, Canada, preuzeto jula 2009. godine sa <http://grouplab.cpsc.ucalgary.ca/grouplab/uploads/Publications/Publications/2009-MotivatingSustainability.CHIWorkshop.pdf>
- [10] Klemenovic, J. (2007). Filozofsko-eticko utemeljenje vaspitanja i obrazovanja – drugi deo, *Pedagogija*, 62(3), 374-384.
- [11] Kovačić, B. (2008). Uloga i aktivnosti Agencije za energetska efikasnost Republike Srbije, *Termotehnika*, 34(2-3), 117-132.
- [12] Krneta, R., Bjekic, M., Dragicevic, S. (2005). Computer Simulation Application for School Energy Building Performance, International Congress on energy efficiency and renewable energy sources in industry and construction, Plovdiv, April, 13-15, 2005, 244-250.
- [13] Krneta, R., Dragičević, S., Radovanović, M., Bjekić, M. (2005). Potrošnja energije u školama u Srbiji – pogled sadašnjeg stanja u opštini Čačak, *Naučno–stručni časopis za klimatizaciju, grejanje i hlađenje KGH*, 34(1), 49-53.

- [14] Krneta, R., Dragičević, S., Bjekić, M. (2005). Analiza mogućnosti povećanja energetske efikasnosti školskih objekata u opštini Čačak sa aspekta fasadnih prozora, *Zbornik radova, grejanje i hlađenje*, 36. međunarodni kongres KGH, Beograd, 195–201.
- [15] Rezessy, S., Bertoldi, P., Persson, A. Are voluntary agreements an effective energy policy instrument? Insights and experience from Europe, preuzeto septembra 2009. godine sa <http://re.jrc.ec.europa.eu/energyefficiency/pdf/publications/ACEEE%20205%20paper%2013%20final.pdf>
- [16] McMakin, A. H., Malone, E. L., Lundgren, R. E. (2002). Motivating residents to conserve energz without financial incentives, *Environmental and Behaviour Journal*, preuzeto maja 2009. godine sa <http://www1.eere.energy.gov/femp/pdfs/motivateresidentstoconservenergy.pdf>
- [17] Mohammed, A. H., Alias, B., Wai, C. W., Energy Awareness Development Process Model, Malaysia, University Teknologi – Faculty of Geoinformation Science and Engineering, http://eprints.utm.my/1093/1/ENERGY_AWARENESS_DEVELOPMENT_PROCESS_MODEL.pdf
- [18] Program ostvarenja strategije razvoja energetike Republike Srbije do 2015. godine za period od 2007. do 2012. godine. *Službeni glasnik RS*, br. 44
- [19] Peak Students Net, <http://www.peakstudents.org/>
- [20] Program predmeta Tehničko i informatičko obrazovanje, Prosvetni glasnik
- [21] Schneider Electric Customer Learning Center: Energy Efficiency – Guide to expert energy solution provider (Online), <http://www.syberworks.com/squared/courses/EnergyEfficiencyCertification.htm>
- [22] School Building Energy Efficiency Education, <http://www.uwsp.edu/cnr/wcee/keep/ProfessionalDevelopment/NRES734Web%20Support/school.htm>
- [23] SEAI - Sustainable Energy Authority of Ireland - School, Energy Game, http://www.seai.ie/Schools/Energy_Game/
- [24] Stojanović, D., Bjekić, M., Krneta, R. (2010). Obrazovanje za efikasnu upotrebu električne energije u domaćinstvima, Naučna konferencija sa međunarodnim učešćem “Tehničko i informatičko obrazovanje 2010”, *Zbornik radova*, Čačak: Tehnički fakultet
- [25] Tampa electric, Energy Efficiency World Web site, Retrieved from <http://www.tampaelectric.com/community/education/>
- [26] US Department of Energy, Energy Efficiency and Renewable Energy - Kids Saving Energy, <http://www.eere.energy.gov/kids/>
- [27] World of Energy, Teachers, http://www.worldofenergy.com.au/07_teachers_resources.html



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 376.1

Stručni rad

NASTAVA TEHNIČKOG OBRAZOVANJA ZA DECU SA TEŠKOĆAMA U INTELEKTUALNOM FUNKCIONISANJU

Anja Stojšin¹

Rezime: Tehničko obrazovanje je poslednjim reformama nastavnih planova i programa pretrpelo velike promene. Te promene su prouzrokovale uvođenje predmeta tehničko obrazovanje od prvog razreda osnovnih specijalnih škola za decu sa teškoćama u intelektualnom funkcionisanju. Ovim radom želim da ukažem na veliku vrednost tehničkog obrazovanja u kojem se uspešno sprovodi korekcija dečijih psihofizičkih poremećaja i nedostataka, stvaraju se povoljni uslovi za rehabilitaciju. Kod učenika na časovima tehničkog obrazovanja dolazi do izražaja koncentracija pažnje, jer deca imaju spontan interes za ovakvu vrstu aktivnosti. Znanja, umenja i veštine stečene ovim aktivnostima su mnogo jasnija i trajnija od čisto verbalnog puta. Da bi se uspešno realizovalo uključivanje u društveni život, interesovanje za tehniku, potrebno je ispuniti uslove kao što su: dobri nastavni planovi, programi, stručna osposobljenost i nastavni kadar.

Ključne reči: Tehničko obrazovanje, deca sa teškoćama u intelektualnom funkcionisanju, učenici

TECHNICAL EDUCATION CLASSES FOR CHILDREN WITH DIFFICULTIES IN INTELLECTUAL FUNCTIONING

Summary: Technical education has undergone major changes in the latest reform of curricula. These changes brought the introduction of technical education in the first grade of primary special school for children with difficulties in intellectual functioning. This paper points out the great value of technical education as being successfully implemented in adjustment of disorder and children's psycho-physical defects by creating favorable conditions for rehabilitation. Students in classes of technical education improve the ability of the concentration of attention, because children have a spontaneous interest in this kind of activity. Knowledge skills and skills gained in these activities are much clearer and more durable than purely verbal activities. To have successful participation in social life, interest in the technology, it is necessary to meet requirements such as good teaching plans, programs, professional qualifications, teaching staff and well equipped cabinet/classroom.

Keywords: technical education, children with difficulties in intellectual functioning, students

¹ Anja Stojšin, Profesor tehničkog obrazovanja, Ostručena za rad sa LMR decom na Defektološkom fakultetu u Beogradu, E-mail: spalezr@sbb.rs

1. UVOD

Tehničko obrazovanje učenika osnovne specijalne škole ostvaruje se prema nastavnom planu i programu za osnovnu specijalnu školu. Važećim planom i programom (Beograd, 30. avgust 1993.) za lako mentalno ometena lica u razvoju, izvršene su velike promene u nastavi specijalnih škola, u odnosu na stari plan i program (Novi Sad, 5. avgust 1986.) za lako mentalno ometena lica u razvoju. Časovi specijalnih škola traju 30 minuta, a trajali su 45 minuta, predmet tehničko obrazovanje se uvelo u prvi, drugi i treći razred osnovne specijalne škole. U nastavi tehničkog obrazovanja uvodi se praktična nastava. Predmet tehničko obrazovanje je dobilo veći broj časova u petom, šestom, sedmom i osmom razredu. Opravdano se javila potreba za povećanjem broja časova i uvođenjem praktičnog rada u specijalne škole. Značaj predmeta se ogleda u korekciji motorike pri radu da se kod deteta ukloni ukočenost i krutost, da dete elastično zauzima pravilan položaj pri radnim operacijama i da se ostvari koordinirani rad ruku i nogu. Vežbe motorike ruku i prstiju sprovode se kroz razne vidove aktivnosti kao što su : pismo po šablonu, nalepljivanje, prošivanje, izrezivanje itd.

Programski sadržaji osnovnih specijalnih škola su određeni zadacima tih škola, a osnovni zadatak je da dete pripremi za život. Što je izrazitije odstupanje u razvoju, to je sadržaj nastave tehničkog obrazovanja specifičniji. Specifičnost nastave nije u tome da se sadržaji potičine poremećajima u razvoju, nego da se prilagođenom sadržaju nastave ti poremećaji savladaju.

Sadržaj nastave tehničkog obrazovanja svih razreda specijalnih osnovnih škola, mogao bi se podeliti na 4 osnovna tematska sadržaja i to: tehnika proizvodnje, tehnologija proizvodnje, montažni radovi, saobraćajna tehnika.

2. SPECIFIČNOSTI NASTAVE TEHNIČKOG OBRAZOVANJA

Specifičnosti rada u osnovnoj specijalnoj školi određeno je karakteristikama njenih učenika, njihovih psihofizičkim poremećajima i nedostacima.

Opservacioni rad

Kroz nastavu tehničkog obrazovanja nastavnici moraju svestranije upoznati učenike zbog profesionalne orijentacije. Svestranijim posmatranjem- opserviranjem učenika mogu se upoznati njihovi psihofizički nedostaci i preostale sposobnosti i mogućnosti. Kroz praćenje aktivnosti učenika može se doći do saznanja o njihovim psihofizičkim sposobnostima:

- koncentracija pažnje (da li je pažnja stalna ili nestalna, kako se javlja i gubi) ,
- interese (da li učenik ispoljava interes ili je indiferentan prema svemu, da li se može spontano ili stimulisanjem izazvati interes) ,
- sklonosti.

Uporedo sa opservacijom ovih funkcija ide i posmatranje (kako učenik poznaje i raspoznaje predmete i oblike i shvata li njihove veze), kakva je njihova kombinatorna sposobnost, kako se snalazi u vremenu i prostoru i u novim situacijama, opservira se i sposobnost pamćenja (kako pamti, lako ili teško, da li je pamćenje logičko ili mehaničko, dugotrajno ili kratkotrajno). U tesnoj vezi sa procenjivanjem emocija (radost, žalost) procenjuje se i volja. Može se ispitivati: koliko je učenik u stanju da vlada sobom i svojim postupcima, odnos prema radu, da li je aktivan i u kojoj meri, koliko se zamara, da li kod učenika postoji negativizam.

Korekcionni rad

Suština korekcionnog rada je u tome da se ublaže posledice psihofizičkih poremećaja i nedostataka karakterističnih za učenike specijalnih škola. Nastava tehničkog obrazovanja je pogodna za korekcionni rad svih funkcija.

- korekcija pažnje: u nastavi tehničkog obrazovanja su važne vizuelne draži- žive boje, oblici koji kod učenika izazivaju interes. Korekcija pažnje može se izvoditi na vežbama spretnosti i brzine. Na primer: ko će brže napraviti predmet od konstruktorskog materijala?
- vežbe čula vida: izvode se na prepoznavanju boje, veličine i oblika ,
- vežbe čula sluha: u nastavi tehničkog obrazovanja imaju značaj, jer razni materijali sa kojima se učenici susreću (plastika, metal, drvo) pri udaru imaju svoj karakterističan zvuk,
- vežbe čula dodira: izvode se tako što se predmeti upoznaju preko dodira,
- vežbe čula mirisa: izvode se na poznavanju i razlikovanju raznih mirisa (lepkovi, alkohol, lakovi, razredivač)
- mišljenje: učenici se u nastavi tehničkog obrazovanja susreću sa mnogo novih pojmova. Kod učenika se razvija konkretno mišljenje, jer je nastava tehničkog obrazovanja uglavnom konkretna. Na primer: pokaže se predmet koji se pravi, utvrde se bitne karakteristike, pa se pristupi izradi. Zatim se prelazi na razvijanje slikovitog mišljenja: učenicima se da slika predmeta da pomoću nje naprave predmet.
- Pamćenje učenika specijalne škole je veoma otežano. Zbog toga je nastava tehničkog obrazovanja uglavnom radnog karaktera, jer deca sa teškoćama u intelektualnom funkcionisanju radne operacije savlađuju korišćenjem čula vida, te je ono veoma pogodno za razvijanje vizuelno-motornog pamćenja.
- korekcija motorike: je ispravljanje slabih, grubih i nekoordiniranih pokreta. U nastavi tehničkog obrazovanja bitno je da dete nije ukočeno pri radu, nastoji se u tome da telo zauzima pravilan položaj, da se ostvari koordinirani rad ruku i nogu. Vežbe motorike ruku i prstiju sprovode se kroz razne vidove aktivnosti kao što su prošivanje, pismo po šablonu, sastavljanje, rastavljanje.

3. REALIZACIJA PROGRAMSKIH SADRŽAJA

Da bi se ostvarili obrazovni i vaspitni zadaci, bitno je nastavne sadržaje izlagati u skladu sa programom u organizovanom procesu nastave. Realizacija programskih sadržaja nastave tehničkog obrazovanja u specijalnoj školi ostvaruje se pomoću odgovarajućih:

- metoda nastave tehničkog obrazovanja u specijalnoj školi

U svakoj nastavnoj oblasti primenjuju se metode koje najviše odgovaraju prirodi sadržaja nastave. Metod praktičnog rada je neizbežan pri radu sa decom koja imaju teškoće u intelektualnom funkcionisanju. Suština primene ove metode je u tome što deca stiču znanja, navike i razvijaju sposobnosti.

- nastavnih oblika u specijalnoj osnovnoj školi

Individualni oblik rada je najučestaliji sa decom koja imaju teškoće u intelektualnom funkcionisanju. Učenici su veoma heterogeni po svojim psihofizičkim sposobnostima, emocionalno-voljnim karakteristikama, pa čak i po svom kalendarskom uzrastu. Iz tih razloga individualno se prilazi svakom učeniku. U odeljenjima se pojavljuju pojedinci ili više učenika monorno nespretnih. Veliki broj učenika piše levom rukom, mnogi su prevežbani, kojima rad alatom, rađenim za učenike koji se služe desnom rukom, stvara velike poteškoće. Takvi učenici se brzo zamaraju i gube svaki interes za dalji rad, postaju nemirni, ometaju i stvaraju drugima poteškoće.

- nastavnih sredstava u specijalnoj osnovnoj školi

Deca sa teškoćama u intelektualnom funkcionisanju teže i sporije uče, jer im je misaoni proces (analiza, sinteza, uopštavanje) slabije razvijeno. Ova deca imaju i slabe predstave, nerazvijenu maštu i bez prisustva materijala ne mogu sebi da predstavljaju razne pojave. Bez originalnih nastavnih sredstava ne može se zamisliti rad u nastavi tehničkog obrazovanja.

4. NASTAVNIK

Da bi nastavnik izvršio pravilno i uspešno svoj zadatak on mora ispuniti niz subjektivnih i objektivnih uslova. Nastavnik treba da raspolaže stručnom spremom, pedagoško-psihološkim znanjima, metodikom, kao i nizom pomoćnih nauka (anatomija, genetika, ortopedija, sociologija). Nastavnik mora biti emotivno uravnotežena ličnost, sposobna za uspešno uspostavljanje emotivnog kontakta sa učenicima. Rad sa ovom kategorijom dece zahteva:

- punu staloženost
- taktičnost
- poznavanje ličnosti deteta
- sposobnost uočavanja njegovih poteškoća
- spremnost da mu se pruži svestrana pomoć
- poznavanje socijalnog okruženja deteta

Nastavnik mora da voli svoj poziv. Ovaj poziv nije stvar samo profesionalne dužnosti, naprotiv, ovde dolazi do izražaja ljudski humanizam nastavnika i sposobnost prepoznavanja stvarnih potreba učenika. Na polju profesionalnog usmeravanja učenika, nastavnik tehničkog obrazovanja nosi dominantnu ulogu među ostalim nastavnicima. U radu komisije za profesionalnu orijentaciju (socijalni radnik, psiholog, odeljenski starešina i nastavnik tehničkog obrazovanja), dolazi do izražaja njegova sposobnost otkrivanja specifične sklonosti, sposobnosti i interesovanja učenika za pojedine tehnološke procese. Na osnovu toga nastavnik tehničkog obrazovanja usmerava učenika da izabere zanimanje koje će najviše odgovarati njegovim psihofizičkim sposobnostima.

5. STRUČNA SLUŽBA

Zbog specifičnosti senzomotornog i psihomotornog razvoja dece sa teškoćama u intelektualnom funkcionisanju u realizaciji nastavnog plana i programa pored predmetnih nastavnika učestvuju i stručnjaci drugih profila. To su članovi stručne službe: socijalni

radnik, psiholog, reedukator psihomotorike, logoped, somatoped, specijalni pedagog. Nastavnik tehničkog obrazovanja svojim svakodnevnim kontaktom sa učenicima, ima uvid u mogućnosti osposobljavanja učenika. Ova svoja zapažanja nastavnik tehničkog obrazovanja prenosi i on zajedno sa svojim nalazima i nalazima ostalih članova stručne službe, donosi konačno mišljenje daljem profesionalnom osposobljavanju svakog učenika. Angažovanje reedukatora psihomotorike i somatopeda je, takođe, veoma značajno. Ono se sastoji u opservaciji, dijagnostici i rehabilitaciji specifičnih smetnji u razvoju (prostorna i vremenska orijentacija, procene telesne celovitosti, procena fine i grube motorike, vizuo-motorna koordinacija). Logopedskim tretmanom otklanjaju se govorni poremećaji što učeniku omogućava bolju verbalnu komunikaciju i smanjuje psihičke i socijalne traume. Neretko u toku školovanja dolazi do promena u psihomotornom funkcionisanju učenika. Ponekad je reč o razvojnom skoku, ali moguće su i regresije, usled različitih činilaca. Navedeni članovi stručne službe zajedno sa nastavnikom tehničkog obrazovanja predstavljaju nezamenjiv tim stručnjaka u usmeravanju deteta u srednju školu.

6. ZAKLJUČAK

Proces reforme školstva prate novi društveni odnosi, tehničko tehnološki razvoj koji doprinosi obrazovno-vaspitnom radu, svestraniji razvoj celokupne ličnosti, gde fizički i intelektualni rad dobija nove vrednosti. Tehničko obrazovanje učenika osnovnih specijalnih škola ostvaruje se prema nastavnom planu i programu za osnovne specijalne škole. Nastavni program koncipiran je tako da su programski sadržaji raspoređeni od prvog do osmog razreda. Prilikom pripremanja časova moraju se uzeti u obzir stvarne specifične mogućnosti svih učenika u odeljenju i pojedinaca u njemu, vrste i složenost gradiva i postojeće uslove. Iako se u osnovi primenjuje individualni oblik rada sa učenicima, u pojedinim situacijama treba primeniti i druge oblike rada. Nastava tehničkog obrazovanja je pretežno praktična. Na svakom času obavezno treba da je zastupljen praktičan rad ili vežbanje učenika. Teorijskim delom mogu se smatrati samo neophodne informacije i upućivanje učenika u rad, obavezno ukazivanje na mere zaštite na radu, demonstriranje modela ili radnih operacija od strane nastavnika i eventualno kraći razgovori koji se obavljaju posle završene vežbe ili završenog praktičnog rada. Od učenika se očekuje sticanje znanja prvenstveno na nivou prepoznavanja i sticanja osnovnih umenja.

7. LITERATURA

- [1] Ajdanski Dr Ljupčo, Mladinović Dr Vlastimir, Metodika rada sa mentalno retardiranom decom školskog uzrasta, Beograd, 1989.
- [2] Stojadinović Dr Boško, Metodika nastave tehničkog obrazovanja, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 1995.
- [3] Voskresenski Dr Kosta, Didaktika individualizacija i socijalizacija u nastavi, Univerzitet u Novim Sadu, Tehnički fakultet "Mihajlo Pupin", Zrenjanin, 1996.



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 378.6:37.016

Stručni rad

TEMATSKO PLANIRANJE U NASTAVI TEHNIČKOG I INFORMATIČKOG OBRAZOVANJA

Aleksandra Grujić - Jankuloski¹

Rezime: *Specifičnosti nastave tehničkog i informatičkog obrazovanja daju velike mogućnosti pristupu tematskog planiranja nastave. Teme koje se izučavaju imaju horizontalnu povezanost, kao i manje ili više zastupljenu vertikalnu povezanost u oblasti kurikuluma. Kao disciplina koja je najuže povezana sa svakodnevnim životom, daje višestruke mogućnosti za odabir tema povezanih sa različitim disciplinama koje se izučavaju u celokupnom osnovnom obrazovanju.*

Ključne reči : *tematsko planiranje, zajednički pojmovi, povezivanje znanja, tehničko i informatičko obrazovanje, korelacija nastavnih sadržaja*

THEMATIC APPROACH TO INSTRUCTION PLANNING IN TEHNICAL AND INFORMATIONAL EDUCATION

Summary: *Specific issues of technical and informatical education teaching provide great opportunities for thematic approach to instruction planning. Topics that are studied have a horizontal relationship, and more or less represented vertical connections in the curriculum. As a discipline that is closely associated with everyday life, it provides multiple opportunities for selection of topics related to various disciplines that are studied in the entire primary education.*

Keywords: *thematic planning, joint concepts, connecting knowledge, technical and informatical education, teaching content correlation*

1. UVOD

Nastavne teme u okviru školskog programa podeljene su prema vrsti sadržaja koje izučavaju pojedine nastavne discipline. Sadržaji su strogo podeljeni po predmetima tako da učenici vrlo slabo prepoznaju i povezuju iste teme u različitim predmetima. Zbog toga se pojavljuje potreba za jedinstvenim interdisciplinarnim pristupom nastavi da bi se povezali sadržaji različitih predmeta u jedinstvene celine. Cilj ovakvog pristupa je podizanje nivoa pažnje učenika i usmeravanje na stvaralački način rasvetljavanja određenog problema sa više strana. Učenici treba da prepoznaju, povezuju i primenjuju znanja iz različitih naučnih

¹ Aleksandra Grujić – Jankuloski, profesor tehničkog obrazovanja, OŠ “Gavrilo Princip” Zemun ,
e- mail : aleksandra.grujic@eunet.rs

disciplina, a nastavnici da proširuju svoje nadležnosti i sposobnosti, kao i saradnju sa kolegama koji predaju predmete sa istim ili sličnim nastavnim sadržajem.

2. TEMATSKO PLANIRANJE NASTAVE

Polazna tačka tematskog planiranja nastave je sagledavanje programa različitih predmeta kao delova jedinstvenog školskog programa i prepoznavanje nastavnih tema i nastavnih jedinica, njihovo grupisanje i povezivanje u zajedničke celine. Tematsko planiranje potrebno je predvideti Godišnjim planom rada škole, odrediti timove koji će se baviti odabirom tema i utvrditi vremenske periode u kojima će se ove aktivnosti odvijati.

Planiranje započinje odabirom određene teme, a zatim se određuju ciljevi i zadaci, biraju sadržaji i aktivnosti. Određuje se korelacija nastavnih sadržaja (tematska ili strukturalna), što zahteva učešće timova u okviru škole koji čine nastavnici, stručni saradnici, učenici (i roditelji). Nastoji se da se nastavni sadržaji povežu u celinu, kako bi se učenicima omogućilo celovito uočavanje pojmova, sticanje i povezivanje znanja i uočavanje važnosti znanja u svakodnevnom životu.

Najveću ulogu u određivanju tema i problema koji će se rešavati kroz aktivnosti obuhvaćene različitim disciplinama imaju stručna veća za predmete koja, oslanjajući se na Godišnji plan rada u svojim globalnim i operativnim planovima, posle sveobuhvatne analize programa, određuju teme koje je moguće obraditi interdisciplinarno.

Tako se ostvaruju korelacije, a učenicima omogućava lakše i razumljivije sticanje znanja (povezani sadržaji se brže i trajnije pamte). Nastavni proces u ovakvom pristupu planiranju je specifičan za svaku školu, a razmena iskustava nastavnika služi da se bolje upoznaju nastavni sadržaji ostalih predmeta, ali i prošire saznanja o aktivnostima i interesovanjima učenika.

3. TEMATSKO PLANIRANJE U TIO

Globalno planiranje

Svako stručno veće posebno izrađuje globalni plan rada na početku školske godine, koristeći se nastavnim planom i programom za osnovnu školu koji sadrži celine, teme, broj časova za realizaciju, ključne pojmove i obrazovna postignuća za svaki predmet. Stručna veća za TIO uglavnom se formiraju samostalno, u zavisnosti od broja nastavnika koji predaju u određenoj školi, ili zajedno sa nastavnicima informatike i fizike. Stručno veće odabira iz godišnjeg programa rada teme koje je moguće obraditi u korelaciji sa drugim predmetima i predlaže ih Timu za tematsko planiranje, koji razmatra mogućnost ostvarivanja tematske nastave po predloženim temama i formira godišnji plan. Nastavnici zajednički osmišljavaju oblike rada, tehnike i nastavna sredstva koja će koristiti.

Oblici rada koji se primenjuju u tematskom pristupu nastavi uglavnom su:

- samostalni rad,
- rad u parovima i malim grupama,
- grupna diskusija i
- izlaganje, saopštenje (referat).

Tehnike koje se obično koriste su tehnike aktivnog i kooperativnog učenja: brainstorming (tzv. vrcanje ideja), klasifikovanje, rangiranje, simulacija, istraživanje i rešavanje problema.

Mesečno planiranje

Planiranje na mesečnom nivou uglavnom se karakteriše u korelaciji prirodnih predmeta, tehnike i informatike i likovne kulture. Na sastancima razrednih veća analizira se globalni plan, predlažu se moguće korelacije i planiraju se projekti.

Ostvarivanje projekata se može vršiti :

- u svakom predmetu na posebnom času,
- na integrisanim časovima (blokovima),
- u integrisanom danu u timskoj nastavi,
- u okviru vannastavnih aktivnosti kao i u nastavi van učionice (posetama , izletima i sl.)

Raspored časova se prilagođava tako da predmeti koji su srodni budu istog dana, što iziskuje veće uključivanje stručnih službi škole, kao i prilagođavanje nastavnika i učenika. Poželjno je formirati tabelu ili mentalnu mapu u kojoj su pregledno istaknute korelacije, aktivnosti učenika, ključni pojmovi. Mapu je potrebno istaći u učionici, na posebnom mestu u zbornici ili hodniku škole, da bi se i učenici, a i nastavnici bolje orijentisali i pripremili za odvijanje nastavnog procesa.

4. KORELACIJE

U okviru nastave tehničkog i informatičkog obrazovanja, zbog sveobuhvatnosti tema koje su usko povezane sa svakodnevnim životom, moguće je uspostaviti korelacije sa većinom nastavnih predmeta, a samim tim i izbor tema koje se mogu primeniti u okviru tematskog planiranja je veliki. Izbor tema može biti *strukturalni*, oslonjen na obradu određenog pojma ili ključne reči (Tabela 1.), ili *tematski*, oslonjen na teme koje će se obrađivati (Tabela 2.).

Tabela 1. Strukturalna korelacija: pojam, ključna reč -ROBOT

7.razred - APRIL	Teme	Ključni pojmovi	Aktivnosti učenika
TIO	Pojam robota, kretanje robota, konstrukcije, upravljanje	Robot, putanja kretanja, procesori, međusklopovi	Posmatranje, diskusija, saopštenja, crtanje, rad na računaru, modelovanje
Biologija	Kretanje-zglobno mišićni sistem čoveka	Kretanje, skelet	Posmatranje, crtanje
Fizika	Vrste kretanja, promena brzine, ravnomerno ubrzano kretanje, težište	Brzina, težište	Eksperimenti, merenja, grafikoni
Likovna kultura	Dizajn robota-industrijski robot, android	Robot, dizajn	Posmatranje, crtanje, osmišljavanje
Fizička kultura	Hodanje i trčanje-premeštanje težišta tela	kretanje	Premeštanje težišta tela u hodu, trčanju, na gimnastičkim spravama

U tabelama su date samo nastavne jedinice, ali ne i njihov raspored, što se određuje sledom ili logikom procesa saznavanja, tj. praćenjem koraka ili faza rada na problemu ili temi.

Tabela 2. Tematska korelacija: Tema – ELEKTRIČNA ENERGIJA

8.razred - OKTOBAR	Teme	Ključni pojmovi	Aktivnosti učenika
TIO	Dobijanje i prenos električne energije	Energija, pretvaranje energije, električna energija, generatori prenos	Saopštenja, diskusija, crtanje
Fizika	Pojam elektriciteta, električne pojave	Elektricitet	Eksperimenti, merenja
Biologija	Prenos električnog impulsa, nervni sistem	Nervni impulsi, bioenergija	Eksperimenti
Likovna kultura	Kućni električni aparati: dizajn	Industrijski dizajn	Posmatranje, crtanje, oslikavanje
Istorija	Od Volte do Tesle	Volta, industrijska revolucija, izumi, Tesla	Istraživanje, saopštenja
Hemija	Voltina baterija, elektroliza, hemijski procesi u akumulatorima	Elektricitet, hemijski procesi	Eksperimenti, saopštenja
Geografija	Elektroenergetski potencijali u Srbiji	Elektrane	Istraživanje učenika i saopštenja
Srpski jezik	“Od pašnjaka do naučenjaka” M. Pupin	Biografija, Pupin, Pulicerova nagrada	Čitanje, analiza teksta, razgovor
Muzička kultura	Električni instrumenti	Proizvodnja zvuka električnim putem	Izlaganje, saopštenja, sviranje, slušanje muzike
Engleski jezik	“From Immigrant to Inventor”	Pupin, biography, Pulicer price	Čitanje, dijalog
Nastava van učionice	Poseta Muzeju Nikole Tesle	Električna energija, prenos, Tesla	Istraživanje učenika, posmatranje, izlaganje

5. ZAKLJUČAK

Tematsko planiranje nastave ima za cilj razvijanje istraživačkog mišljenja, razumevanje sadržaja i pojmova iz oblasti prirodnih i tehničkih nauka, podsticanje kreativnog ponašanja učenika stvaranjem velikog broja ideja, pristupanje problemu iz različitih uglova, povezivanje i primenu saznanja iz oblasti različitih školskih disciplina.

Tematski planirana nastava dovodi do obogaćivanja stvaralačkih potencijala učenika, što je i krajnji cilj, naročito u nastavi tehničkog i informatičkog obrazovanja koja se naslanja na postavljanje, razumevanje i rešavanje problema u realizaciji projekata iz različitih oblasti tehnike.

6. LITERATURA

- [1] Jasmina Šefer: Pristupi tematskoj nastavi, Naučni članak, Institut za pedagoška istraživanja 2003.
- [2] Elvi Piršl, Marina Diković, Planiranje i programiranje u nastavi, Sveučilište u Puli, 2006.
- [3] www.prvagimnazija.edu.rs



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 004.738.5:37

Pregledni stručni rad

PRIMENA IKT U OSAVREMENJAVANJU I PODIZANJU KVALITETA NASTAVE TEHNIČKOG I INFORMATIČKOG OBRAZOVANJA U OSNOVNOJ ŠKOLI

Miroslav Paroščaj¹, Mitar Mitrović²

Rezime: U radu su prezentovane mogućnosti primene nekih od najpoznatijih servisa na globalnoj računarskoj mreži u osavremenjavanju i podizanju kvaliteta nastave tehničkog i informatičkog obrazovanja u osnovnoj školi kao i iskustva iz nastavne prakse u primeni istih.

Ključne reči: Internet, obrazovanje, osnovna škola, tehničko i informatičko obrazovanje.

USE OF ICT IN MODERNIZE AND BRINGING UP QUALITY OF TEHNICAL AND INFORMATIONAL EDUCATION IN PRIMARY SCHOOL

Summary: In this essay are presented potential, ability of use worldwide internet services in modernizing and bringing up a quality of technical and informatical education and also how to gain experience in use of them.

Key words: Internet, education, primary school, technical and informatical education.

1. UVOD

Republički zavod za statistiku Srbije sproveo je dva istraživanja o upotrebi informaciono-komunikacionih tehnologija (IKT) u 2009. godini (u okviru podataka za Republiku Srbiju nisu prikazani podaci za AP Kosovo i Metohiju). Prvo istraživanje odnosi se na domaćinstva i pojedince, a drugim su obuhvaćena preduzeća.

Navodimo neke od podataka koji su dobijeni ovim istraživanjem:

- 46,8% domaćinstava poseduje računar
- 36,7% domaćinstava poseduje Internet priključak
- 29,3% domaćinstava koja imaju Internet priključak koriste modemsku konekciju
- 22,9% domaćinstava u Srbiji ima širokopoljnu (broadband) Internet konekciju

¹ Miroslav Paroščaj, prof., Osnovna škola „Sveti Sava“ Rumenka, E-mail: paroskaj@nspoint.net

² Mitar Mitrović, prof., predsednik Društva pedagoga tehničke kulture Srbije, Osnovna škola „Janko Veselinović“ Šabac, E-mail: mitar.mitovic@hotmail.com

- Za 3,3% povećao se broj lica koja koriste računar u odnosu na 2008. godinu
- Preko 2 080 000 lica koristi računar svakog ili skoro svakog dana
- Preko 4 760 000 lica koristi mobilni telefon
- Za 2,8% povećao se broj lica koja koriste Internet u odnosu na 2008. godinu
- Preko 1 450 000 lica koristi Internet svakog dana
- Preko 285 000 lica koristi elektronske servise javne uprave
- 97,8% preduzeća koristi računar u svom poslovanju
- 17% preduzeća koristilo je Linux „open-source“ operativni sistem
- 94,5% preduzeća ima Internet priključak
- 67% preduzeća koja imaju Internet priključak poseduje veb sajt

Podaci koji su dobijeni ovim istraživanjem su zanimljivi i korisni. Dobijeni podaci pokazuju napredak u odnosu na prošlu godinu ali stopa rasta nije na zadovoljavajućem nivou. Informacioni jaz se može uočiti kada se upoređi zastupljenost korišćenja računara u urbanom i ruralnom delu Srbije, tako da je u gradovima stopa rasta četiri puta veća nego porast korišćenja računara u ruralnim delovima zemlje. Zastupljenost internet priključka u domaćinstvima najveća u Beogradu 48,6 %, u Vojvodini 37,9 %, dok u centralnoj Srbiji internet ima 30,5 % domaćinstava. U Republici Srbiji, više od 2,08 miliona ljudi koristi računar svakog, ili skoro svakog dana, dok više od 1,45 miliona građana svaki dan koristi internet, pri čemu je taj broj veći za 200.000 nego prošle godine. Računar najviše koriste studenti i visokoobrazovani ljudi.

2. IKT U OSNOVNIM ŠKOLAMA U REPUBLICI

Kada je prosveta u pitanju, na žalost, ne postoje pouzdani podaci o tome koliko osnovnih škola nema računar, ni podaci o tome koji procenat škola u Republici ima potpuno opremljene računarske učionice. U decembru 2008. godine Ministarstvo prosvete Republike Srbije potpisalo je sa Telekomom Srbije Protokol o uvođenju Interneta u svim osnovnim i srednjim školama u Republici što ima za cilj da podstakne edukaciju i poboljša informatičku pismenost dece i omladine u Srbiji.

Protokolom je planirano da će do kraja 2013. godine, u svim osnovnim i srednjim školama, biti uveden po jedan ADSL priključak (sa brzinom protoka od 16 mb u sekundi), koji je dovoljan za uvođenje Interneta u sve učionice. Ovo će sigurno pozitivno uticati na činjenicu da deca od 15 do 19 godina iako su populacija koja u Srbiji najviše koristi računar, u najvećoj meri ga – kod kuće, koriste za zabavu, igranje igrice i hobi, a samo ga 8,6 % koristi za obrazovanje. Iako su deca informatički vrlo obrazovana i spadaju u kategoriju naprednih korisnika računara, oni znatno manje koriste Internet – tek 11 % populacije je aktivan. Oni u proseku manje od pet sati mesečno provedu na Internetu.

3. IKT U NASTAVI TEHNIČKOG I INFORMATIČKOG OBRAZOVANJA

Poslednjom reformom osnovnog obrazovanja u Republici nastavni predmet tehničko obrazovanje transformisan je u tehničko i informatičko obrazovanje. Razvoj predmeta tehničko i informatičko obrazovanje, u osnovnoj školi, usmeren je na metodičke inovacije pre svega uvođenjem projekt metode i problemske nastave podržane informaciono-komunikacionom tehnologijom (IKT).

Najčešći problem u realizaciji projekt metode i problemske nastave je nedostatak adekvatne

literature. Ovaj nedostatak se može uspešno nadoknaditi uvođenjem IKT, što se veoma pozitivno odražava na kvalitet nastave tehničkog i informatičkog obrazovanja.

Integracija IKT umeća u proces predavanja i učenja predstavlja izazov kako za nastavnike tako i za učenike. Internet, internet stranice koje služe kao servisi za socijalno umrežavanje i sve brojniji besplatni softveri mogu značajno promeniti tradicionalnu predavačku nastavu predmeta tehničko i informatičko obrazovanje (i ne samo njega).

Inovativni načini predavanja i učenja menjaju rad u učionici-kabinetu tehničkog i informatičkog obrazovanja. Od učenika se očekuje nešto novo: osim osnovnih veština, oni uče da međusobno sarađuju, komuniciraju i praktično primenjuju znanja koja stižu iz ovog i ostalih predmeta osnovnoj školi (matematike, fizike, biologije, hemije, domaćinstva).

Učenje zasnovano na projektu tj. projekt metodi (PBL) jeste model predavanja koji se razlikuje od tradicionalne nastavne prakse u kojoj nastavnik ima dominantnu ulogu. Primena projekt metode i problemske nastave podržana IKT ima za cilj da učenici nauče što više o temi. Učenici se angažuju na rešavanju konkretnih životnih problema. Nastavnik sa učenicima definiše problem koji se rešava na jednom ili na više časova. Učenici u grupama ili individualno rade projekat, planiraju rad, biraju metode rada, koriste različite izvore znanja i rešavaju problem. Na kraju, učenici predstavili svoj rad pred celim odeljenjem. Finalni projekat može da bude multimedijalna prezentacija, predstava, pisani izveštaj, Web stranica ili konstruisani proizvod.

4. MOGUĆNOSTI PRIMENE NEKIH OD NAJPOZNATIJIH SERVISIA GLOBALNE RAČUNARSKE MREŽE U NASTAVI TIO

Kada je reč o primeni IKT u osavremenjavanju i podizanju kvaliteta nastave tehničkog i informatičkog obrazovanja u osnovnoj školi, navešćemo sada nekoliko primera koji se uspešno mogu primeniti u nastavnoj praksi a koji se prvenstveno oslanjaju na korišćenje resursa globalne računarske mreže.

Nakon prestanka izlaženja periodike iz oblasti tehničkog obrazovanja, u stručnoj javnosti, javila se potreba za kvalitetnim glasilom putem kog odnosno iz kog bi se profesori tehničkog (i informatičkog) obrazovanja mogli informisati, razmenjivati korisne informacije iz struke, iz kog bi mogli da prate i primenjuju tuđa pozitivna iskustva u nastavi kao i u kom bi široj javnosti mogli prezentovati svoja iskustva.

Zbog dobro poznate situacije u društvu, skromnog budžeta organizacija koje okupljaju profesore tehničkog i informatičkog obrazovanja u Republici Srbiji, kao i zbog želje da se animira što širi auditorijum rešenje se samo po sebi nametnulo. Odlučeno je da se korišćenjem isključivo besplatnih internet resursa napravi sajt, ili više njih, koji bi se koristili u gore pomenute svrhe a koje bi mogli koristiti i učenici.

U aprilu 2009. počeo je sa radom sajt Društva pedagoga tehničke kulture Srbije. Kako je rešeno da se koriste isključivo besplatni resursi odabran je xthost hosting. To je besplatan hosting koji takođe besplatno daje i generičku adresu. Pruža 25 MB skladišnog prostora i nije vidljiv većini pretraživača. Prednost ovog hostinga je što nema reklamnih banera. Kako je adresa sajta <http://two.xthost.info/dptks> dugačka i teška za pamćenje ona je pojednostavljena odnosno skraćena, takođe besplatnom, www.dot.tk redirekcijom i ona sada glasi <http://www.dptks.tk>. Na ovaj način moguće je, ukoliko dođe do promene

hostinga tj. servera, zadržati adresu uz jedini uslov da sajt ima minimum 25 poseta u periodu od 90 dana. Zbog ograničenih tehničkih mogućnosti skladišnog prostora koje nude servisi za besplatno hostovanje sajtova (pa i ovaj) ovaj prostor iskorišćen je kao jedna vrsta raskrsnice kojom se odlazi na ostale web lokacije (servise) Društva pedagoga tehničke kulture Srbije koje su takođe besplatne i koje, kao takve, imaju i neka ograničenja.

Na sajtu <http://www.dptks.tk/> trenutno postoje sledeće stranice:

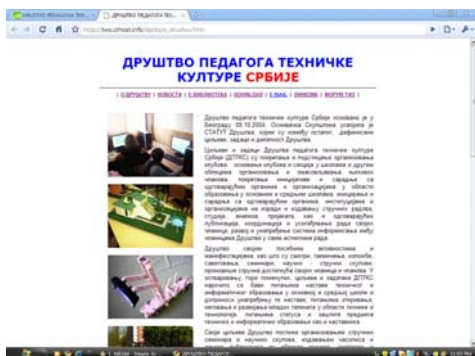
- O DRUŠTVU (kratak istorijat Društva, sadašnjost i planovi za budućnost)
- NOVOSTI (na ovoj stranici mogu se naći najave dešavanja i stručnih seminara, novosti o radu Društva, rezultati takmičenja sa republičkih takmičenja iz TIO...)
- E-BIBLIOTEKA (reč je o Scribd servisu odnosno nalogu Društva na njemu, ovo je najvrednija i svakako najposećenija stranica, o njoj će biti više reči u nastavku)
- DOWNLOAD (na ovoj stranici mogu se pronaći zakoni, pravilnici, kalendar takmičenja, normativ opreme kabineta za TIO, primeri testova sa takmičenja...)
- LINKOVI (spisak korisnih sajtova: institucija, izdavača, tv emisija, proizvođača materijala i multimedije za TIO)
- FORUM TIO (reč je o forumu nastavnika tehničkog i informatičkog obrazovanja, koji se nalazi na sajtu Centara za razvoj i primenu nauke, tehnologije i informatike iz Novog Sada <http://www.cnti.info>)

Pomenuti Scribd odnosno <http://www.scribd.com> iskorišćen je za E-BIBLIOTEKU jer pruža mogućnost skladištenja dokumenata u pdf, doc i pps formatu. Otvoren je nalog <http://www.scribd.com/dptks> i na toj lokaciji je trenutno smešteno 549 dokumenata većinom u pdf formatu koji su razvrstani po folderima odnosno kategorijama na sledeći način:

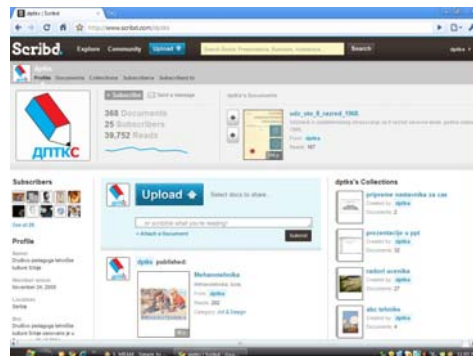
- abc tehnike (4 dokumenta)
- prezentacije u ppt (32 dokumenta)
- primeri priprema nastavnog časa (173 dokumenta)
- primeri globalnih i operativnih planova rada (8 dokumenata)
- radovi učenika (27 dokumenata)
- razno / ostalo (12 dokumenata)
- stari tehnički crteži (37 dokumenata)
- stručna literatura (25 dokumenata)
- tehničke novine (194 dokumenta)
- tehničko obrazovanje - stari udžbenici (34 dokumenta)

Osim što su dokumenti sortirani po oblastima, Scribd servis omogućava uvid u broj pregleda i preuzimanja određenog dokumenta a omogućeno je da se dokumenti koji su u njemu nađu među prvim na Google-u. Sajt Društva dotad „nevidljiv” na ovaj način postao „vidljiviji” Google-u. Naročito su posećeni i preuzimani dokumenti iz foldera *tehničko obrazovanje - stari udžbenici*, *radovi učenika*, *stari tehnički crteži* i *tehničke novine*. Osim što je e-biblioteka odnosno <http://www.scribd.com/dptks> korisna nastavnicima, naročito početnicima, na nju svakako treba upućivati i učenike. Učenici rado odlaze, po preporuci, na tu lokaciju tamo preuzimaju, recimo, tehničke crteže koje žele da prave na sekciji ili kod kuće, ili ih koriste kao osnovu za neku svoju kreaciju ili inovaciju. Zatim u folderu *radovi učenika*, učenici mogu videti kako izgledaju opštinska, okružna i republička takmičenja, modele, makete, tehničku dokumentaciju i elaborate koje su radili učenici drugih škola a koji im svakako mogu pomoći da sami ocene kvalitet svog rada tj. projekta i da sa manjom

tremom i neizvesnošću učestvuju na takmičenjima iz ovog predmeta.



Slika 1: <http://www.dptks.tk>



Slika 2: e-biblioteka Društva

Važno je pomenuti, da su svi stari udžbenici koji se nalaze u e-biblioteci Društva u folderu *tehničko obrazovanje - stari udžbenici* skenirani u 300 dpi, što omogućava njihovo korišćenje tj. obradu u nekom OCR programu, recimo ABBYY FineReader-u, što može poslužiti nastavnicima prilikom pisanja priprema za čas. Ovi udžbenici se ne mogu više naći u prodaji, neki od njih stari su i 40 godina ali svakako mogu poslužiti jer su bogati šemama i ilustracijama. Na osnovu pozitivnih komentara i broja preuzimanja ovih udžbenika možemo sa sigurnošću zaključiti da su interesantni, naročito mlađim kolegama. Preporuka je što detaljnije upoznati se sa sadržajem e-biblioteke, kao i na nju upućivati učenike (naročito talentovane) koji će u njoj svakako pronaći puno toga njima interesantnog.

Što se tiče ostalih besplatnih servisa na globalnoj računarskoj mreži, moramo pomenuti youtube, facebook i myspace. Nalozima Društva na ovim servisima može se pristupiti preko stranice O DRUŠTVU na sajtu <http://www.dptks.tk/> (dugmad pri dnu stranice) ili direktno na:

- <http://www.youtube.com/user/dptks>
- <http://www.facebook.com/dptks>
- <http://www.myspace.com/dptks>



Slika 3: <http://www.facebook.com/dptks>



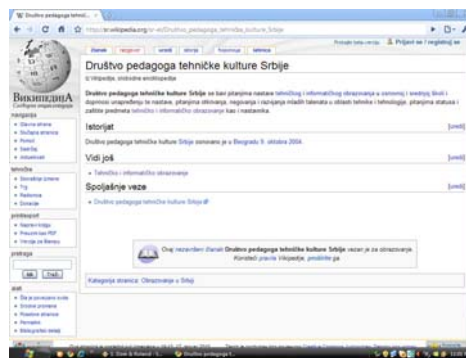
Slika 4: <http://www.myspace.com/dptks>

Zbog velike popularnosti među mladima, servisi za socijalno umrežavanje <http://www.facebook.com> i <http://www.myspace.com>, iskorišćeni su da bi se rad i aktivnosti Društva pedagoga tehničke kulture Srbije što više približile studentima tehničkih fakulteta u Čačku i Zrenjaninu, među kojima je i značajan broj budućih kolega – profesora tehničkog i informatičkog obrazovanja (pomenuti fakulteti tj. njihovi studenti imaju svoje grupe). Takođe, na ovaj način dodatno je poboljšana „vidljivost” sajta Društva na pretraživačima. Maksimalno su iskorišćene mogućnosti koje pružaju ovi servisi. Prvenstveno mogućnost skladištenja velikog broja fotografija, video zapisa kao i pružanje osnovnih informacija o Društvu (izložen je velik broj fotografija i video zapisa sa takmičenja iz TIO i TO, fotografija modela, maketa, projekata učenika i sl.).

Facebook grupa DRUŠTVA PEDAGOGA TEHNIČKE KULTURE SRBIJE <http://www.facebook.com/group.php?v=wall&ref=mf&gid=232721591196> svakim danom ima sve više članova među njima je većina studenata pomenutih fakulteta koji bi se, kao potencijalne kolege, u perspektivi mogli uključiti u ovaj ili sličan projekat.



Slika 5: kanal Društva na youtube-u



Slika 6: članak o Društvu na Vikipediji

Kada je reč o kanalu Društva na youtube-u, na lokaciji <http://www.youtube.com/user/dptks> trenutno se nalazi 10 video datoteka. Na ovoj lokaciji učenici mogu videti kao izgleda saobraćajni poligon i njegovi elementi za takmičenje ŠTA ZNAŠ O SAOBRAĆAJU, zatim tu su izložena prva mesta na takmičenju iz TO oblasti Foto i video tehnika, kao i neki od (trenutno) najkvalitetnijih radova naših učenika – 3D modela rađenih u Google SketchUp-u koji su eksportovani kao animacije i obrađeni u Windows Movie Maker-u.

Na sajt Društva, može se doći i preko Vikipedije preko odrednica *Društvo pedagoga tehničke kulture Srbije* i *Tehničko i informatičko obrazovanje*. Mogućnosti koje pruža Vikipedija, u narednom periodu treba značajnije (is)koristiti.

5. PREDLOG MERA – ZAKLJUČAK

Praktičnim primerom primene nekih od najpoznatijih servisa na globalnoj računarskoj mreži, koji su korišćeni prilikom izrade web prezentacije Društva pedagoga tehničke kulture Srbije, nastojalo se ne samo upoznati širu naučnu javnost sa njenim sadržajem već predložiti i niz mera kojim bi se njen kvalitet i kvantitet dodatno poboljšao, kao i ukazati na njen mogući veliki značaj prilikom integracije IKT umeća u proces predavanja i učenja koji predstavlja izazov kako za nastavnike tako i za učenike.

Osim što na web prezentaciji Društva mogu pronaći brojne informacije vezane za rad Društva kao i veliku količinu literature koja im svakako može pomoći u kreiranju nastave, nastavnici TIO trebalo bi da na pomenute web lokacije upućuju i svoje učenike gde se oni mogu upozati sa atmosferom koja vlada na takmičenijima iz TIO, na kojima mogu prezentovati svoje radove i projekte iz oblasti tehnike, gde se mogu upoznati sa radovima svojih vršnjaka iz drugih škola, pronaći inspiraciju za svoje projekte ili pronalasku i dr.

Iz nastavne prakse, dobro je poznata činjenica da javna pohvala i priznanje učenicima za njihov rad-projekat ima izuzetan značaj u motivisanju učenika u učenju i radu. Izlaganje učeničkih radova u školskim vitrinama i na panoima takođe pozitivno utiče na motivaciju učenika. Munjeviti razvoj IKT, poslednjih godina, pruža nam šansu da pomenute vitrine i panoe iz fizičkog oblika (gde ih mogu videti samo učenici jedne škole) transformišemo u elektronski-virtualni oblik u kojima će oni biti „vidljivi” čitavoj planeti, što će nesumljivo mnogo više uticati na pomenutu motivisanost i usmerenost učenika i nastavnika za učenje i rad.

Izlaganjem učeničkih 3D modela rađenih u Google SketchUp-u na youtube kanalu Društva, izazvalo je svojevrstu trku među učenicima koji su autora bukvalno zatrpavali velikom količinom sve kvalitetnijih radova koje su dobrovoljno radili kod kuće u slobodno vreme. Gore navedene Free web lokacije i servisi za socijalno umrežavanje nastavnici TIO mogu iskoristiti za pravljenje virtuelnog panoa svoje škole gde bi široj javnosti prezentovali radove i projekte svojih učenika. Ovi virtuelni panoi se zatim mogu povezati linkovima sa web sajtom Društva što će nesumnjivo uticati na njegovu posećenost, kvantitet i kvalitet njegovog sadržaja.

Prednost predloženih mera je u tome što su one veoma lako ostvarljive i sprovodljive u praksi. U školama u kojima postoje računarski kabineti i Internet priključak za njihovu realizaciju nisu potrebna nikakva dodatna materijalna sredstva. Potreban je entuzijazam kao i organizovanost u radu što je svakako osobina koja krase veliku većinu prosvetnih radnika.

Free web lokacije mogu se uklopiti, svaka na svoj način, u prezentovanje našeg rada široj javnosti, pre svega kolegama, budućim kolegama kao i našim učenicima od kojih često i sami nešto novo naučimo, saznamo ili uvidimo da se nešto može koristiti i na drugi-drugačiji način.

6. LITERATURA

- [1] Republički zavod za statistiku
<http://webrzs.stat.gov.rs/axd/dokumenti/ict/2009/IKT2009.pdf>
- [2] Popov S., Danilović M.: *Tehničko obrazovanje (prilog novoj koncepciji)*, str. 33-34, Novi Sad, 1998.
- [3] Ministarstvo prosvete Republike Srbije
<http://www.mp.gov.rs>



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 371.3:004(075.8)

Stručni rad

METODOLOGIJA PRIMENE APLETA I ANIMACIJA U NASTAVI TEHNIČKOG I INFORMATIČKOG OBRAZOVANJA

Veljko Pavlović¹, Snežana Dragičević², Željko Papić³

Rezime: Tehnološka i informaciona revolucija su u zadnjih nekoliko godina stvorile nove i efikasne načine za predstavljanje i organizovanje informacija. Računar, Internet i multimedija danas predstavljaju sastavni deo obrazovnog procesa. Nove tehnologije omogućavaju integrisanje vizuelnih, audio i pisanih materijala kako bi se informacije prenele na što efikasniji način. U ovom radu dati su primeri korišćenja multimedijalnih animacija u nastavi Tehničkog i informatičkog obrazovanja, iz oblasti Energetike. Primena multimedijalnih sadržaja, omogućava učenicima lakše razumevanje osnovnih principa korišćenja različitih oblika energije, njihovu transformaciju i mogućnosti primene. Na apletima i animacijama prikazani su uređaji koji se koriste za transformaciju različitih alteranativnih vidova energije u električnu energiju.

Ključne reči: aplet, animacija, multimedija, obrazovanje.

APPLETS AND ANIMATIONS APPLICATION METHODOLOGY IN TEACHING TECHNIQUES AND INFORMATICS EDUCATION

Summary: Progress in technic and comunication in a last few yeras makes new effective ways for presentations and organizations of the information. Computer, Internet and multimedia are integral part of educational process nowadays. New technologies enables integration of visual, audio and written materials however transfer of informations become more efficient. This paper presents examples of using the multimedia animation in teaching Techniques and informatics education in the field of Energetics. Application of multimedial content allows students more easily understanding the basic principles of using different forms of energy, transformation, and their applications. The applets and animation shows the devices that are used for transformation of various forms of renewable energy into usefulel electrical energy.

Key words: applet, animation, multimedia, education.

¹Veljko Pavlović, profesor Tehnike i informatike, Čačak, E-mail: veljkopavlo@yahoo.com

²Dr Snežana Dragičević, vanr. prof., Tehnički fakultet, Čačak, E-mail: snezad@tfc.kg.ac.rs

³Dr Željko Papić, docent, Tehnički fakultet, Čačak, E-mail: papo@nadlanu.com

1. UVOD

Obrazovanje je jedan od najvažnijih elemenata odgovornih za razvoj društva pa je vrlo bitno njegovo prilagođavanje promjenama koje donosi današnje informaciono doba. Kako bi se to prilagođavanje uspešno realizovalo, nije dovoljno promeniti i osavremeniti samo sadržaje učenja, već je važno uvesti i promene nastavnih metoda. Savremenom obrazovanju potreban je nov model učenja, koji se temelji na informacionim resursima.

Nastava je proces u kojem se učenici podučavaju, s tim da se pod podučavanjem podrazumeva navođenje učenika na učenje bilo koje vrste, a s ciljem da se u učenicima izazovu određene promene ponašanja (spoljašnjeg i unutrašnjeg) [1]. Obuhvatajući sve aktivnosti koje se odvijaju u toku nastave, nastava predstavlja planiran i organizovan vaspitno-obrazovni proces poučavanja, učenja i razvoja učenika [2].

Nastavna sredstva su sve ono što se primenjuje u nastavi, a što osim predavača, aktivira misaone aktivnosti kod učenika, pa na taj način učestvuje u prenošenju znanja i postizanja uspešnosti samog nastavnog procesa. Prema vrsti čula, koja se pobuđuju kod učenika, nastavna sredstva možemo razvrstati prema sledećoj podeli, pozivajući se na Protokol za praćenje primene nastavnih oblika, metoda i sredstava [3] na:

1. Auditivna
2. Vizuelna
 - Dvodimenzionalna statična
 - Dvodimenzionalna dinamična
 - Trodimenzionalna statična
 - Trodimenzionalna dinamična
3. Audio-vizuelna
4. Tekstualna
5. Multimedijalna.

Multimedijalni pristup objašnjavanju osnovnih koncepata je dosta efikasniji od drugih pristupa kao što su rad sa knjigom, labaratorijska ispitivanja, pa čak i konsultacije sa nastavnikom. Uz pomoć kompjutera mogu se pregledati tekstualni sadržaji, ali se produbljuje i proširuje saznanje korišćenjem slika, animacija, zvuka i filmova [4].

Razvoj Internet servisa prvenstveno WWW na bazi hiperteksta otvorio je novu stranicu mogućnosti multimedijalne prezentacije i prenosa informacija. Kombinujući sve oblike memorisanja informacija, a uz pomoć posebnog softvera tzv. pretraživača, otvorene su doskora neslućene mogućnosti slanja i sticanja aktuelnih znanja. Mogućnosti primene računara u obrazovanju i nastavi su sve brojnije. U klasičnoj nastavi računari omogućuju kvalitetniju prezentaciju sadržaja, ali i primenu potpuno novih metoda obrazovanja. Mogućnosti primene računara u nastavi su: uvođenje audio i video zapisa, korišćenje animacija, korišćenje složene grafike, (npr. 3-D prikaz modela i struktura), prikazivanje multimedijalnih sadržaja uz kombinaciju različitih medija, simuliranje modela, video konferencije tj. ostvarivanje komunikacije između osoba na udaljenim lokacijama, interaktivni pristup-apleti (korisnik sam definiše trenutni izgled okruženja), korišćenje sadržaja s Interneta, obrazovanje na daljinu (samoedukacija, permanentno obrazovanje), korišćenje elektronskih udžbenika i dr [5].

Korišćenje Interneta u obrazovno-nastavnom procesu postaje sve aktuelnije u poslednjih nekoliko godina. Obzirom na današnje moderno doba u kome se sve menja veoma brzo

neophodno je konstantno obnavljanje i unapređivanje znanja. Najbolji i najefikasniji način za to su multimedijalne prezentacije nastale kombinovanjem digitalnog videa, zvuka, animacije, statičnih slika i interaktivnosti. Prednosti ovakvih sadržaja su:

- **Pristupačnost:** dostupni su većini populacije koja koristi računar.
- **Raznolikost sadržaja:** najčešće predstavljaju kombinaciju 3D animacija, video i audio zapisa, slike i teksta.
- **Jednostavno korišćenje:** lako se implementiraju u Internet stranice, jednostavni i logički postavljeni linkovi omogućavaju lak pregled podataka i najneiskusnijim korisnicima računara, prateća dokumentacija detaljnije objašnjava rad u njima.
- **Kvalitet prikaza:** CD-ROM je medij koji čuva digitalnu informaciju sigurno i vremenom neće doći do promena digitalnog zapisa. Svaki korisnik će podatke videti u istom visokom kvalitetu, kao i original.
- **Vizuelni efekat:** dinamička priroda multimedijalnih sadržaja i interaktivnost koja se ostvaruje u radu sa apletima i animacijama, ostavlja snažan utisak na korisnika koji se ne zaboravlja lako. Pažnja korisnika se lakše zadržava nego štampanim materijalom tako da će i sadržaj pamtiti duže nego štampani materijal.
- **Kapacitet:** jedna prezentacija može da zameni više štampanog materijala i ona sadrži veliku količinu informacija. Sadržaj prezentacije je podeljen u nekoliko celina, pa korisnik može pregledati samo delove koji ga trenutno zanimaju, bez nepotrebnog zamaranja ostatkom sadržaja.
- **Finansijska isplativost:** isplativije je napraviti aplet ili animaciju i primeniti neku multimedijalnu prezentaciju nego, odgovarajući štampani materijal.

Opšti cilj nastave tehničkog i informatičkog obrazovanja u osnovnoj školi jeste da se učenici upoznaju sa tehničko - tehnološkim razvijenim okruženja, sticanjem osnovne tehničke i informatičke pismenosti, razvojem tehničkog mišljenja, tehničke kulture, radnih veština i kulture rada.

U ovom radu, dat je primer korišćenja animacija u nastavi Tehničkog i informatičkog obrazovanja, u okviru teme „Energetika“, za nastavnu jedinicu „Alternativni izvori energije“. Primena animacija omogućava učenicima lakše razumevanje osnovnih principa dobijanja energije iz različitih alternativnih izvora energije, njihovu transformaciju i mogućnosti primene.

2. JAVA APLETI I FLASH ANIMACIJE

Java je inovativni programski jezik koji je postao nezaobilazan kada su u pitanju programi koji treba da se izvršavaju na različitim sistemima. Najpre, Java omogućava pisanje malih programa, tzv. apleta. To su programi koji se mogu ugraditi u web stranice kako bi se obezbedila određena funkcionalnost. Ugrađivanje izvršnog koda u web stranice donosi vrlo interesantne mogućnosti. Umesto da se na njoj na uobičajen način pasivno prikažu tekst i grafički elementi, web stranica može da bude interaktivna i to na način koji se izabere. U stranicu se mogu integrisati animacije, igre, obraditi interaktivne transakcije. tj. mogućnosti su praktično neograničene.

Javina podrška za mrežne aplikacije i aplikacije bazirane na Internetu ne završava se na apletima. Primera radi, Java serverske strane (Java Server Pages, JSP) predstavljaju moćno sredstvo za pravljenje serverskih aplikacija koje su u stanju da dinamički prave i HTML

stranice i da ih zatim šalju po konkretnim zahtevima klijenata. Naravno, stranice koje generišu JSP mogu da sadrže i Java aplete.

Poslednjih godina Java je značajno unapređena, naročito od pojave standarda Java 2. Dijapazon funkcija koje pruža standardna operativna Java značajno je povećan. Sada u okviru ovog programskog jezika postoje obimne mogućnosti zapravljenje aplikacija sa interaktivnim grafičkim korisničkim interfejsom (GUI), detaljna obrada slika i programiranje grafičkih elemenata, kao i podrška za pristup relacionim bazama podataka i za mrežnu komunikaciju sa udaljenim računarima. Praktično sve vrste aplikacija sada mogu uspešno da se programiraju u Javi i sve one odlikuju se potpunom prenosivošću.

Postoje dve vrste programa koji se mogu pisati u Javi: one koji se ugrađuju u web stranice i zovu se Java apleti i normalne nezavisne programe koje nazivamo Java aplikacije. Java aplikacije dalje mogu da se podele na konzolne aplikacije, koje podržavaju samo izlaz u vidu znakova na ekranu računara (na računaru pod operativnim sistemom Windows, to je komandna linija) i aplikacije sa prozorima, u kojima se mogu napraviti i koristite veći broj prozora. U aplikacijama sa prozorima koriste se mehanizmi uobičajeni za programe ove vrste, kao što su: meniji, palete alata, okviri za dijalog i slično.

Programi su napisani u Javi mogu da se izvršavaju na najrazličitijim računarima i pod raznim operativnim sistemima: jednako će dobro raditi na PC računaru pod bilo kojim podržanom verzijom operativnog sistema Microsoft Windows, kao i na nekoj Linux ili Sun Solaris radnoj stanici.

Animacija predstavlja niz statičkih slika prikazanih određenom brzinom zamene slika u sekundi (frame per second-fps) i time se stvara utisak kretanja. Najčešće se za jednostavne animacije koristi GIF format, koji omogućava čuvanje više slika u jednom GIF fajlu. U poslednje vreme na Internetu su veoma popularne Flash animacije koje se mogu praviti pomoću programa Macromedia Flash kao i nekih drugih jednostavnih programa [6].

Flash je proizvod Adobe i u njemu se mogu komponovati i programirati animacije, sa različitim funkcijama. Fajlovi (filmovi) sa ekstenzijom .swf se prikazuju u web-browseru putem plug-in dodatka. Na taj način se primenjuje i Flash plug-in Player za sve vodeće platforme. Format .swf je u formi open-source i kao takav Flash je postao standard u svetu globalne mreže.

Animacija se bazira na slaganju brojnih motiva: od sličica pa do celih stranica, u slojeve (layers). Animacija je zavisna od vremena, odnosno promena položaja i oblika u jedinici vremena. Flash fajl naziva se film zbog mogućnosti animacije, a objekti u okviru animacije mogu da reaguju na određene događaje, među kojima su i korisnikove akcije unosa putem tastature ili akcije miša, koji mogu da uslovljavaju dalje ponašanje u filmu. Na taj način, kompletan sadržaj filma u Flashu može se menjati, kao odgovor na korisničke akcije, a animacija dobija novu, interaktivnu dimenziju. U okviru Flasha za upravljanje kontrolom filma koristi se jezik ActionScript, uz pomoć koga animacija postaje interaktivna. Film je u jednom fajlu tako da server obrađuje samo jedan zahtev pri slanju filma klijentu. Flash film koji se pravi u Flashu snima se kao .fla dokument.

Osnovne vrste animacija u Macromedia Flashu su animacija oblika i animacija kretanja. Animacija oblika predstavlja jednostavno pretapanje oblika između uočenih ključnih frejmova. O frejmovima između brine Flash i izračunava međuoblike. Animacija kretanja, slično, zahteva samo jednu instancu simbola ili grupu simbola prisutnu na oba ključna frejma sloja.

3. UPOTREBA ANIMACIJA U NASTAVI

Apleti i animacije su veoma praktični kada je reč o njihovoj primeni u nastavnom procesu. Naročito puno se koriste u fizici, matematici i u drugim predmetima i na Internetu postoji jako puno takvih interaktivnih ili statičkih sadržaja koji se mogu koristiti u nastavi. U ovom radu su prikazane animacije koje će poboljšati kvalitite nastavnog rada, učiniti efektivnijim proces nastave, stečena znanja učiniti dugotrajnijim, a atmosferu na času učiniti prijatnom, kako učenicima, tako i nastavnicima, i to za nastavnu temu „Energetika“, koja se pojavljuje kroz sva četiri razreda, od petog do osmog razreda osnovne škole. Konkretno, animacije koje su prikazane mogu se koristiti za nastavnu jedinicu „Alternativni izvori energije“ u osmom razredu osnovne škole [7-9].

Obnovljivi (alternativni) izvori energije obuhvataju energiju sunčevog zračenja (fotonaponske sisteme, toplotne kolektore), energiju vetra, hidro energiju, geotermalnu energiju, biomasu, gorivne ćelije, itd. Razvoj obnovljivih izvora energije važan je zbog nekoliko razloga:

- obnovljivi izvori energije imaju vrlo važnu ulogu u smanjenju emisije ugljendioksida u atmosferu,
- povećanjem udela obnovljivih izvora energije povećava se energetska održivost sistema. Takođe pomaže u poboljšavanju sigurnosti dostave energije na način da smanjuje zavisnost od uvoza energetskih sirovina i električne energije i
- očekuje se da će obnovljivi izvori energije postati ekonomski konkurentni konvencionalnim izvorima energije u bliskoj budućnosti.

Zbog svega navedenog neosporno je da će se u neposrednoj budućnosti iskorišćavanje obnovljivih izvora energije znatno povećati. Zbog toga je neophodno suštinsko razumevanje osnovnih principa korišćenja obnovljivih izvora energije, mogućnosti njihove transformacije i primene.

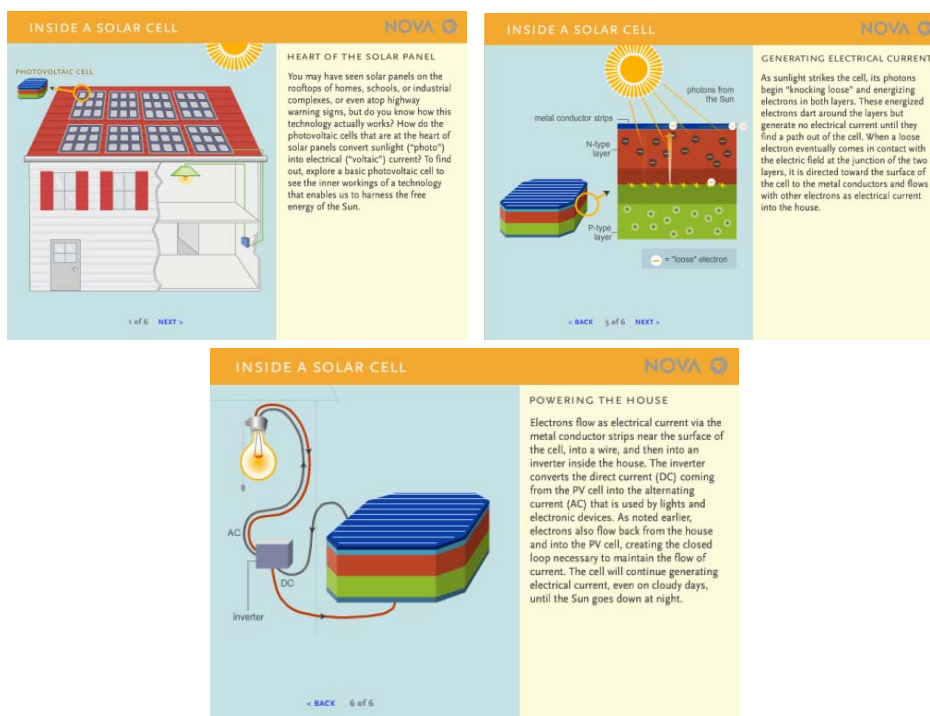
Energija vetra je transformisani oblik sunčeve energije. Sunce neravnomerno zagreva različite delove Zemlje i to rezultuje različitim pritiscima vazduha, zbog čega dolazi do nastanka vetra. Postoje delovi Zemlje na kojima duvaju stalni vetrovi i na tim područjima je iskorišćavanje energije vetra najisplativije. Dobre pozicije su obale okeana i pučina mora. Kod eksploatacije energije vetra iskorišćava se kinetička energija vetra koja struji kroz određenu površinu normalnu na pravac strujanja. Albert Betz, nemački fizičar dao je još davne 1919. godine zakon energije vetra. Njime je dat kvalitativni aspekt znanja iz mogućnosti iskorišćavanja energije vetra i turbina na vetar.

Na slici 1. prikazan je izvod iz Flash animacije o radu turbine na vetar, u kojoj je prikazana pozitivna strana i prednosti koje donosi konvertovanje energije vetra u električnu energiju, koja se preko električne mreže prenosi do potrošača.



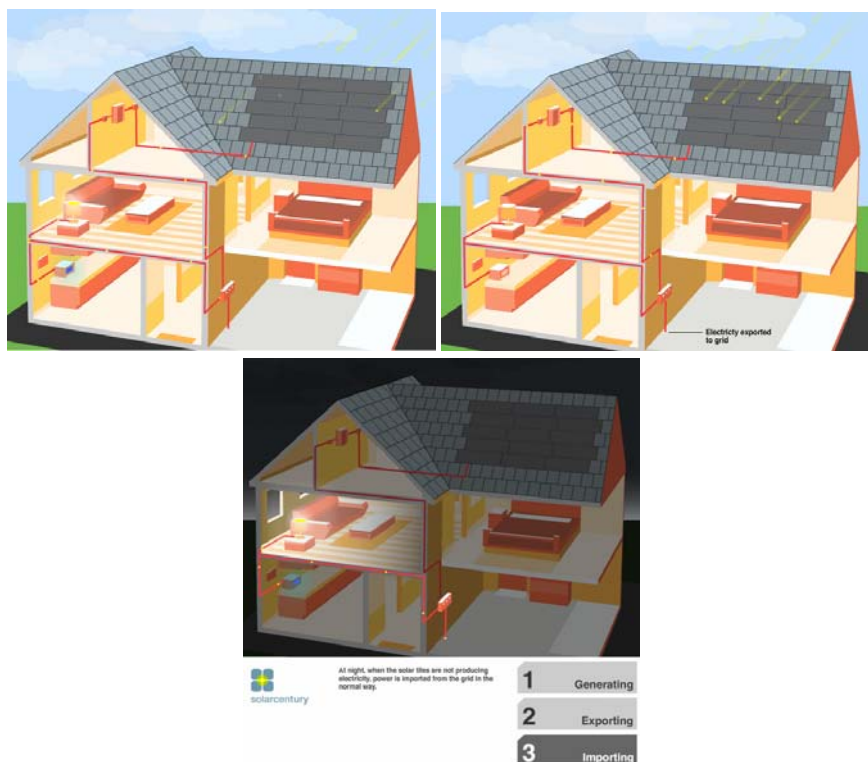
Slika 1: Vetrogenerator-prikaz iz animacije [10]

Direktno pretvaranje energije fotona sunčeve svetlosti u električnu energiju obavlja se u fotonaponskom procesu u solarnim ćelijama. Na slici 2. dat je izvod iz animacije u kojoj je data analiza rada solarne ćelije. Vrlo tanke pločice (npr. kristala silicijuma sa primesom arsena) izložene zračenju Sunca ponašaju se kao puluprovodnički spoj. Pri interakciji svetlosnih fotona sa elektronima u atomskom omotaču dolazi do emisije elektrona, čime se stvara višak negativnog, a na drugoj višak pozitivnog naelektrisanja usled čega nastaje protok električne energije - struje.



Slika 2: Solarna ćelija - konvertovanje sunčeve energije u električnu [11]

Aplet na slici 3 objašnjava upotrebu električne energije proizvedene uz pomoć solarnih fotonaponskih modula u domaćinstvu. Prikazana je i mogućnost proizvodnje struje, čak i po oblačnom vremenu, ali i mogućnost skladištenja energije, kako bi se primenjivala u toku noći, kada nema sunčeve energije.



Slika 3: Generisanje, skladištenje i korišćenje električne energije dobijene iz fotonaponskih modula [12]

4. ZAKLJUČAK

Korišćenje informacionih i komunikacionih tehnologija i Interneta osetno doprinosi razvoju obrazovanja. Razvojem informacionih tehnologija i multimedija, a posebno mrežnog povezivanja računara, razvijen je i niz novih oblika digitalizacije informacija sa čitavim nizom pratećih uređaja koji postaju svakodnevnica.

Promene metoda nastave potrebno je da se ostvare na svim nivoima obrazovanja, a posebno je važno da do takvih transformacija dođe na fakultetima koji obrazuju studente - buduće nastavnike. Na taj će se način najviše uticati na to da se osigura primena novih trendova u obrazovanju i u školama.

Korišćenje računara u nastavi i individualizacija nastave od posebne je važnosti. Povećanjem broja računara omogućava se da učenje pomoću njih i uz pomoć multimedijalnih programa postane dostupno sve većem broju ljudi. Multimedijalni kursevi obezbeđuju efikasnu platformu za učenje osnovnih tehničkih koncepata, koji znatno unapređuju tradicionalnu nastavu.

5. LITERATURA

- [1] Golubović, D. i drugi (2008). Metodika nastave tehničkog i informatičkog obrazovanja, Beograd: Kompjuter biblioteka Beograd
- [2] Laketa, N., Vasilijević, D. (2006). Osnove didaktike, Užice: Učiteljski fakultet u Užicu
- [3] Savović, M., Ristanović, D. (2008). Protokol za praćenje artikulacije nastavnog časa i Protokol za praćenje primene nastavnih oblika, metoda i sredstava, Prilog 2 i Prilog 3, Jagodina: Učiteljski fakultet, preuzeto sa sajta http://www.pefja.kg.ac.rs/preuzimanje/Materijali_za_nastavu/Didaktika/Didaktika-praksa2.doc
- [4] Vaughan, R. V., Sheila, J. H., Joan, F. W., The Use of Multimedia in Developing Undergraduate Engineering Courses, Funded by the National Science Foundation and the University of Minnesota's Center for Interfacial Engineering and Department of Civil Engineering, 1998.
- [5] Kornelija, P., Radovan, V., Tatjana, A.J., Obrazovanje na daljinu: mogući model u području knjižnične i informacijske znanosti Hrvatske, Pedagoški fakultet Sveučilišta u Osijeku, Katedra za knjižničarstvo, 2002.
- [6] Milošević D., Brković M. (2004). Računarstvo i informatika, Čačak, Tehnički fakultet Čačak,
- [7] <http://www.educyclopedia.be/education/physicsjavalabo.htm>
- [8] <http://www.walter-fendt.de/ph14e/index.html>
- [9] http://webphysics.davidson.edu/physlet_resources/bu_semester2/menu_semester2.html
- [10] http://www.teachersdomain.org/asset/psu06-e21_int_windstory
- [11] http://www.teachersdomain.org/asset/ate10_int_solarcell/
- [12] <http://www.solar4schools.co.uk/kids/How-photovoltaics-work>
- [13] Dragičević, S., Vukajlović, A., Primena multimedijalnih prezentacija u nastavi Termoenergetike, Naučno-stručna konferencija Tehničko (tehnološko) obrazovanje u Srbiji, TOS-06, Čačak, 13-16.4.2006., Tehnički fakultet Čačak, Zbornik radova, str. 338-346
- [14] Dragičević, S., Aleksijević, I., Primena modela aktivnog učenja u nastavi obnovljivih izvora energije, Naučno-stručna konferencija Tehnika i Informatika u obrazovanju, Čačak, 9-11.5.2008., Tehnički fakultet Čačak, str. 252-258
- [15] D. Bjekić, M. Bjekić, S. Dragičević, Selekcija i korišćenje softvera u nastavi, Nacionalni naučni skup sa međunarodnim učešćem "Komunikacija i mediji u savremnoj nastavi", Učiteljski fakultet, Jagodina, 2003.
- [16] D. Bjekić, M. Bjekić, S. Dragičević, M. Bojović, Procena sadržaja sa interneta primenljivih u nastavi na dimenziji konstruktivizam-instruktivizam, 3. međunarodni simpozijum "Tehnologija i informatika u obrazovanju – izazov 21. veka", Institut za pedagoška istraživanja i Centar za razvoj i primenu nauke, tehnologije i informatike, Beograd, 2004.



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 37:62](075.2)

Pregledni stručni rad

POSTIGNUĆE I MOTIVACIJA UČENIKA OSNOVNE ŠKOLE U NASTAVI TEHNIČKOG OBRAZOVANJA

Mara Šiljak¹, Mile Šiljak²

Rezime: *Važećim propisima, Pravilnikom o nastavnom planu i programu osnovnog obrazovanja i vaspitanja, sa odgovarajućim dopunama i izmenama, propisan je način i sadržaj realizacije nastave iz nastavnog predmeta Tehničko obrazovanje u osnovnim školama Republike Srbije. Prema navedenim propisima, zaključno sa školskom 2009/2010 godinom, završava se realizacija nastave po postojećim propisima, odnosno, izlazi poslednja generacija učenika osnovne škole koji su između ostalog pohađali nastavu i iz nastavnog predmeta Tehničko obrazovanje, prema nastavnom planu i programu koji važi do kraja školske 2009/2010 godine, i to sa dva časa nedeljno, od petog do osmog razreda. Važno je istaći, da se novim propisima promenio naziv predmeta i da se isti naziva Tehničko i informatičko obrazovanje, ali i da nije promenjen nedeljni fond časova i razredi u kojima se isti izučava.*

Realizujući neposredno nastavu iz nastavnog predmeta Tehničko obrazovanje u Osnovnoj školi "Sveti Sava" u Kragujevcu, a po postojećim propisima, stekli su se preduslovi da se sprovede istraživanje u cilju spoznaje sa kojim stepenom motivacije posle četiri godine pohađanja redovne nastave iz nastavnog predmeta Tehničko obrazovanje učenici su motivisani za navedeni nastavni predmet, odnosno, koji kvantum postignuća su učenici usvojili nakon četiri godine pohađanja navedene nastave.

Predmetno istraživanje sprovedeno je u osmim razredima, u navedenoj osnovnoj školi, na kraju nastavne godine u školskoj 2000/2001 godini i školskoj 2004/2005 godini, praktično na dve nezavisne generacije, odnosno populacije učenika viših razreda osnovne škole.

Dobijeni rezultati između ostalog su od značaja, za unapređenje nastave Tehničkog obrazovanja, odnosno nastave iz nastavnog predmeta Tehničko i informatičko obrazovanje, za dalja istraživanja u smislu unapređenja pedagoške teorije i prakse, ali i pronalaženja uzroka za sve manju zainteresovanost i opredeljenost pojedinaca, mladih za daljim školovanjem u oblasti tehničkih disciplina.

Ključne reči: *osnovna škola, Tehničko obrazovanje, motivacija, postignuće*

¹Mr sci. Mara S. Šiljak, prof. marasiljak@yahoo.com

²Prof. dr Mile S. Šiljak, Visoka tehnička škola strukovnih studija Požarevac, milesiljak@yahoo.com

PROGRESS AND MOTIVATION OF ELEMENTARY SCHOOL PUPILS IN TEACHING OF TECHNICAL EDUCATION

Abstract: *Method and contents of teaching realization of the school subject Technical education in elementary schools in the Republic of Serbia elementary schools have been regulated by valid regulations and by Rule-book on teaching plan and program of elementary education and upgrading with appropriate amendments. According to the above mention regulations, to the school year 2009/2010 inclusive, the teaching realization as per valid regulations is finished, namely, the last generation of elementary school pupils come out, who, among others attended also the school subject Technical education, as per teaching plan and program being valid to the end of school year 2009/2010, having two lessons a week starting from the fifth grade up to the eighth grade. It is important to underline that new regulations have changed the title of the school subject into Technical and information education but weekly number of lessons and grades where the school subject is taught have not been changed.*

Realizing indirectly teaching of the school subject Technical education in the elementary school "Sveti Sava" in Kragujevac, according to the valid regulations, some prerequisites have been set for the research in order to recognize what level of motivation, after four years of regular attendance of the school subject Technical education, the pupils are motivated for the mentioned school subject, namely, what quantum of progress the pupils reached after attending the school subject for four years.

The mentioned research have been done in the eighth grades, in above mention school, at the end of the school year 2000/2001 and the school year 2004/2005, practically on two independent generations, namely, on pupils of higher grades of elementary school.

The reached results, among others, have importance to advance the teaching of the Technical education, namely the teaching of the school subject Technical and information education for further researches in the sense to advance pedagogy theory and practice as well as to find out the reasons for less interest and determination of individuals, of young for further education in the field of technical disciplines.

Key words: *elementary school, Technical education, motivation, progress*

1. UVOD

Kao i u svakoj drugoj delatnosti tako i u pedagoškom procesu moraju se utvrđivati vaspitni i obrazovni ishodi, odnosno, vaspitna i obrazovna školska postignuća, na kraju određenih klasifikacionih perioda i na kraju nastavne godine. Utvrđivanje obrazovnog školskog postignuća u pedagoškom procesu temelji se na proceni i merenju stepena napredovanja učenika u odnosu na njegovo početno stanje a u smislu ostvarenog cilja i zadataka istaknutih odgovarajućim nastavnim programom. Najčešće se utvrđuje obrazovno školsko postignuće ponaosob za svakog učenika, u svakom nastavnom predmetu, koji je obuhvaćen nastavnim planom.

Jedna od značajnih komponenti obrazovnog školskog postignuća je školsko znanje, koje se vrednuje na osnovu provere memorisanih činjenica, pojmova, pravila, teorija, struktura i sl., kao i provere poznavanja šema i modela, njihove organizacije i shvatanja uzročno-posledičnih veza i odnosa, itd. (Grgin 1999.). Najčešće korišćene tehnike u postupku vrednovanja školskog znanja su usmeni razgovor, pisani odgovor, praktičan rad i testiranje.

U osnovi, vrednovanje školskih znanja može biti normativno, kriterijsko i kombinovano. Uspešnost učenika u učenju zavisi od niza različitih kognitivnih, konativnih, motivacijskih, društvenih, socijalnih i drugih faktora. Ispitivanje i vrednovanje napredovanja učenika u formalnom sistemu obrazovanja nezaobilazan je činilac u postupku procene kvaliteta procesa učenja i podučavanja, ali je i polazište za dalje unapređenje nastave i intenziviranje motivacije učenika za postizanje što boljih rezultata u učenju.

U brojnom i raznovrsnom skupu utičućih faktora na uspešnost učenika u pedagoškom procesu, posebnu pažnju privlači motivacija. Polazeći od činjenice, da je motiv i nadalje jedan od najslabije definisanih pojmova u školskoj psihologiji a da je motivacija još uvek nedovoljno istražena, s pravom se može reći da je motivacija u stvari perforirana „crna kutija“ u koju prodire nedovoljno svetlosti, da bi postala determinisana. Motivacija se obično udružuje sa određenom aktivnošću vezanom za neki konkretan proces, kako bi postala pristupačnija za istraživanje, a ne retko se vezuje i za proces obrazovanja, postajući posebno izazovna za istraživače. U tom smislu vredni pažnje su svakako istraživački radovi, koji povezuju motivaciju sa pojedinačnim nastavnim predmetima, nastavnikom i učenikom (Brković i dr. 1998.; Bjekić 2000.; Šiljak i dr. 2000; Stanisavljević i dr. 2004.).

Respektujući izloženo a zadržavajući se u domenu osnovne škole i bliže u nastavi iz obaveznog nastavnog predmeta Tehničko obrazovanje (TO), inicirano je predmetno istraživanje u realnom pedagoškom procesu u Osnovnoj školi „Sveti Sava“ u Kragujevcu, radi spoznaje koherentnosti obrazovnog školskog postignuća i motivacije učenika za nastavni predmet TO. Akceptirana problematika predmetnog istraživanja, koliko je poznato autorima, nije ranije bila tretirana u pedagoško-psihološkoj i didaktičko-metodičkoj teoriji, praksi i literaturi.

Tehničko obrazovanje, kao obavezni nastavni predmet u osnovnoj školi, izučava se od petog do osmog razreda, sa dva časa nedeljno, u petodnevnoj nastavnoj i radnoj nedelji. To je redak nastavni predmet koji pruža jedinstvenu mogućnost učenicima da nakon stečenih obrazovnih školskih postignuća ista neposredno provere odgovarajućom produkcijom praktičnih radova. Važećim propisima, sa odgovarajućim dopunama i izmenama, propisan je sadržaj i način realizacije nastave iz Tehničkog obrazovanja u osnovnim školama Republike Srbije. Zaključno sa školskom 2009/2010 godinom izlazi poslednja generacija učenika osnovne škole koji su pohađali nastavu iz TO po navedenim propisima. Važno je istaći, da se novim propisima promenio naziv predmeta i da se sada naziva Tehničko i informatičko obrazovanje (TIO), ali i da nisu promenjeni nedeljni fond časova i razredi u kojima se isti izučava.

2. PREDMETNO ISTRAŽIVANJE

Predmetnim istraživanjem želelo se ispitati, postoji li povezanost motivacije učenika, merena skorom na skali MNP, za nastavni predmet Tehničko obrazovanje i obrazovnog školskog postignuća, iskazanog skorom na testu znanja iz istog nastavnog predmeta, nakon četvorogodišnjeg pohađanja navedene nastave, tj. u osmom razredu, odnosno, na kraju školovanja u osnovnoj školi, za dve nezavisne generacije učenika. U istoj školi, u istim učionicama, istim testovima, isti nastavnik, izvršio je testiranje na kraju nastavne godine, školske 2000/2001 godine, učenike osmog razreda, a po tom po proteku četiri školske godine, učenike osmog razreda, školske 2004/2005 godine. Na ovaj način su se isključili ili minimizirali svi dodatni uticaji, koji su mogli ili bi uticali na rezultate testiranja, čime je preventivno predmetno istraživanje objektivizirano u granicama mogućeg.

2.1. Cilj istraživanja je utvrditi, postoji li uticaj nezavisne varijable (*skor na skali MNP*) na zavisnu varijablu (*skor na testu znanja iz nastavnog predmeta TO*).

2.2. Hipoteza: motivacija učenika, izražena skorom na skali MNP, za obavezni nastavni predmet Tehničko obrazovanje je pozitivno povezana sa skorom na testu znanja iz istog nastavnog predmeta.

2.3. Varijable: nezavisna varijabla, motivacija učenika za nastavni predmet TO i zavisna varijabla, skor na testu znanja iz nastavnog predmeta TO.

2.4. Uzorak, je formiran u realnom pedagoškom procesu u Osnovnoj školi "Sveti Sava" u Kragujevcu. Posmatrane su dve nezavisne generacije učenika u nastavi Tehničkog obrazovanja, a uzorak su činili redovni učenici osmog razreda, koji su četiri godine uzastopno pohađali nastavu iz navedenog nastavnog predmeta, a završili osnovnu školu: školske 2000/2001 godine, pri čemu su uzorak činila 124 učenika, od kojih je bilo 49,20% dečaka i 50,80% devojčica, raspoređenih u četiri odeljenja; i školske 2004/2005 godine, pri čemu su uzorak činila 119 učenika, od kojih je bilo 40,30% dečaka i 59,70 devojčica, raspoređenih u četiri odeljenja.

2.5. Instrumenti, korišćeni u predmetnom istraživanju su namenski, i to: skala motivacije za nastavne predmete MNP (Brković i dr. 1998.) i test znanja iz nastavnog predmeta Tehničko obrazovanje (Šiljak 2005.).

Skala motivacije MNP sastoji se od 26 iskaza na koje učenici odgovaraju, a maksimalni mogući ostvarni skor iznosi 130. Testiranje je obavljeno na redovnim časovima iz nastave TO, u trajanju 20 minuta, školske 2000/2001 godine i školske 2004/2005 godine, praktično istom skalom MNP testirane su dve nezavisne generacije učenika.

Primenjeni test znanja u ovom pedagoškom istraživanju je normativno-kriterijski, višestrukog izbora, nebaždaren, sa jasno definisanim ciljem a oblikovan je i sadržajno uređen prema važećem pravilniku, za nastavni predmet TO. Važno je napomenuti, da je test znanja formiran tako da kumulativno obuhvata građivo od petog do osmog razreda. Skor na testu znanja se kreće u rasponu od 0 do 40 bodova. Testiranje učenika je izvršeno u osmom razredu, na času TO, u trajanju 30 minuta, nakon okončanja nastave školske 2000/2001 godine i školske 2004/2005 godine.

3. REZULTATI

Podaci dobijeni testiranjem učenika navedenim testovima, obrađeni su matematičko-statističkim postupcima primenom odgovarajućeg statističkog programa SPSS for Windows, primenjivog u naučno-istraživačkom radu.

3.1. Rezultati po varijablama

3.1.1. Nezavisna varijabla-skor učenika na skali MNP

Nalazi o skoru na skali MNP, za nastavni predmet TO, a za dve nezavisne predmetne generacije učenika, ukazuju, da su učenici posle četiri godine uzastopnog pohađanja redovne nastave iz nastavnog predmeta TO, tj. na kraju osnovno školskog obrazovanja, i to učenici generacije školske 2004/2005 godine ($M=71,92$) bili više motivisani za nastavni predmet TO, od učenika generacije školske 2000/2001 godine ($M=68,50$). Da su dečaci generacije školske 2000/2001 godine ($M=69,55$) više su bili motivisani za nastavni predmet TO od devojčica, a devojčice generacije školske 2004/2005 godine ($M=74,52$) više su bile motivisane za nastavni predmet TO od dečaka.

Distribucija frekvencija skora na skali motivacije MNP, po učeniku za nastavni predmet TO, posle četiri godine pohađanja redovne nastave iz nastavnog predmeta TO ukazuju da je da je najučestaliji skor na skali MNP za nastavni predmet TO, za učenike generacije školske 2000/2001 godine iznosi 72,30% i 63,08%, a njega su ostvarili 6 učenika, dok u generaciji školske 2004/2005 godine, iznosi 77,69% i njega su ostvarili 10 učenika.

3.1.2. Zavisna varijabla-skor učenika na testu znanja iz TO

Nalazi o uspehu učenika na testu znanja iz nastavnog predmeta TO, kumulativno gradivo zajedno V, VI, VII i VIII razred, po predmetnim generacijama, ukazuju, da su učenici generacije školske 2000/2001 godine ($M=55,97$) a posle četiri godine pohađanja redovne nastave iz nastavnog predmeta TO, ostvarili neznatno viši nivo postignuća na testu znanja iz navedenog nastavnog predmeta, od učenika generacije školske 2004/2005 godine ($M=54,52$).

Dobijeni rezultati ukazuju, da su dečaci generacije školske 2000/2001 godine ($M=59,50$) ostvarili viši nivo postignuća na testu znanja iz nastavnog predmeta TO, od devojčica, a da su devojčice generacije školske 2004/2005 godine ($M=56,90$) ostvarili viši nivo postignuća na testu znanja iz navedenog nastavnog predmeta, od dečaka.

Distribucija frekvencija skora na testu znanja iz nastavnog predmeta TO, po učeniku posle četiri godine pohađanja redovne nastave iz navedenog nastavnog predmeta da je najučestaliji skor na testu znanja iz nastavnog predmet TO, kumulativnog gradiva za V, VI, VII i VIII razred, učenika generacije školske 2000/2001 godine iznosi 62,50% i njega je ostaravilo 17 učenika a generacije školske 2004/2005 godine iznosi 52,50% i njega je ostvarilo 11 učenika.

3.1.3. Korelacijska analiza nezavisne i zavisne varijable

- za školsku 2000/2001 godinu ukazuju, da je korelacija na nivou uzorka, između:skora na skali motivacije za nastavni predmet TO i skora na testu znanja iz TO, značajna $r = 0,50(**)$, ($** p < 0,01$).
- za školsku 2004/2005 godinu ukazuju, da je korelacija na nivou uzorka, između:skora na skali motivacije za nastavni predmet TO i skora na testu znanja iz TO, visoka $r = 0,81(**)$.

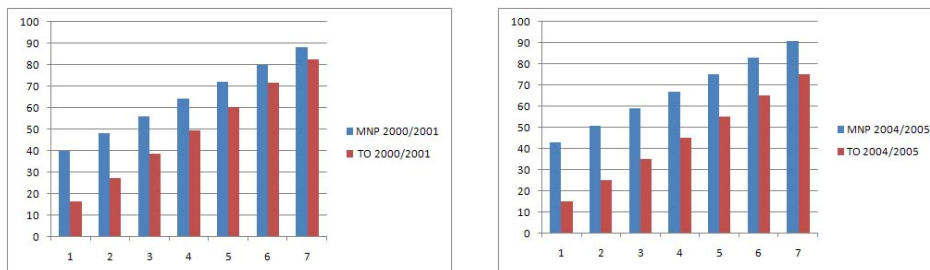
4. ANALIZA VARIJANSI

Radi provere značajnosti razlika dobijenih predmetnim istraživanjem, primenjena je jednosmerna analiza varijansi F-test, ANOVA.

Rezultati analize ukazuju da postoje statistički značajne razlike (F je statistički značajno na nivou 0,00), u korist učenika osmog razreda školske 2004/2005 godine, između skora na skali MNP za nastavni predmet TO i skora na testu znanja iz TO.

Rezlutati su potvrdili postojanje značajnog uticaja nezavisne varijable na zavisnu varijablu u pozitivnom smislu, odnosno, učenici koji su više motivisani za nastavni predmet Tehničko obrazovanje ostvarili su viši nivo obrazovno školskog postignuća iskazanog skorom na tesu znanja i ostvarili su veću zaključnu ocenu iz nastavnog predmeta TO.

Grafički prikaz motivacije učenika za nastavni predmet TO, izražen skorom na skali MNP i obrazovnog školskog postignuća, izraženog skorom na testu znanja, iz obaveznog nastavnog predmeta TO, učenika osmog razreda školske 2000/2001 godine i školske 2004/2005 godine (Slika 1).



Slika 1. Motivacije za nastavni predmet TO i obrazovno školsko postignuće iz TO

5. ZAKLJUČAK

Rezultati sprovedenog istraživanja ukazuju na postojanje značajne i visoke stabilne povezanosti između stepena motivisanosti učenika, iskazanog skorom na skali MNP, iz nastavnog predmeta Tehničkog obrazovanje i obrazovnog školskog postignuća, iskazanog skorom na testu znanja iz istog nastavnog predmeta, za dve nezavisne generacije učenika osnovne škole. Rezultati predmetnog istraživanja su podsticajni, tako da autori nagoveštavaju da će predmetno istraživanje nastaviti i nadalje, tj. testiraće i poslednju generaciju učenika osmog razreda, koja je izučavala gradivo po postojećem nastavnom planu i programu, i to na kraju nastavne godine u školskoj 2009/2010 godini, čime će se obezbediti kvalitetna baza podataka iz višegodišnjeg istraživanja u predmetnoj nastavi, a dobijeni rezultati učiniti pouzadnijim i aplikativnijim. Na dobijene rezultate mogli su uticati, pojedinačno ili kombinovano, neki od faktora iz skupova faktora vezanih za nastavnika, učenika, nastavni proces i vrstu nastavnog programa, a isti osim dijagnostičke imaju i prognostičku vrednost.

6. LITERATURA

- [1] Bjekić D. *Uspešnost u nastavi i empatija nastavnika*, Psihologija, vol. 33, br. 3-4, str. 499-520, 2000.
- [2] Brković A. Petrović-Bjekić D., Zlatić L. *Motivacija učenika za nastavne predmete*, Psihologija, vol. 31, br. 1-2, str. 115-136, 1998.
- [3] Bedli, a. (2004): *Ljudsko pomaćenje teorija i praksa*, Beograd, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva
- [4] Šiljak, M., Šiljak, M., Bjekić, D. (2000), *Tehnologija informatika obrazovanje*, Beograd: Institut za pedagogiju; Novi Sad: Centar za razvoj i primenu nauke, tehnologije i informatike, *Efekte odabira uspešnijih učenika osnovne škole na motivaciju i postignuće u izbornoj nastavi iz nastavnog predmeta Osnove informatike i računarstva*, str. 157-174
- [5] Šiljak, M., (2005): *Transfer učenja izbornog nastavnog predmeta Osnovi informatike i računarstva na uspeh učenika u Tehničkom obrazovanju*, Magistarski rad, Čačak: Tehnički fakultet
- [6] Fulgossi, A. (1997): *Psihologija ličnosti teorija i istraživanja*, Zagreb, Škosla knjiga
- [7] Grgin (1999): *Školsko ocjenjivanje znanja*, Naklada SLAP, Jastrebarsko
- [8] Mattes, W. (2007): *Nastavne metode*, Zagreb, Naklada Lejavk d.o.o.
- [9] Maslov, A. (1976): *Motivacija ličnosti*, Beograd: Nolit



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 37:(62+004):(075.2)

Pregledni stručni rad

MOTIVACIJA I POSTIGNUĆA UČENIKA SEDMOG I OSMOG RAZREDA OSNOVNE ŠKOLE U NASTAVI IZ OSNOVA INFORMATIKE I RAČUNARSTVA

Mara Šiljak¹, Mile Šiljak²

Rezime: Od školske 2002/2003 pa sve do školske 2007/2008 godine, u osnovnim školama Republike Srbije realizovana je nastava iz izbornog nastavnog predmeta Osnove informatike i računarstva (OIR), po jedinstvenom nastavnom planu i programu, u sedmom (40 časova) i osmom razredu (60 časova) ili samo u osmom razredu (60 časova). U Osnovnoj školi „Sveti Sava“ u Kragujevcu navedena nastava je realizovana u sedmom i osmom razredu. Predmetno istraživanje u navedenoj osnovnoj školi, odnosi se na školsku 2003/2004 i školsku 2004/2005 godinu. U navedenim školskim godinama, nastavu iz nastavnog predmeta Osnove informatike i računarstva pohađali su učenici sedmog razreda u drugom polugodištu, a potom ti isti učenici sada kao učenici osmog razreda, u prvom polugodištu, naredne školske godine. Imajući u vidu činjenice, da se učenici za pohađanje navedene izborne nastave opredeljuju dobrovoljno, odnosno, po sopstvenoj želji i potrebi, te da se po završetku realizacije nastave iz navedenog nastavnog predmeta očekuju pozitivni ishodi, odnosno rezultati kojima će se opravdati rad predmetnog nastavnika i učenika, nametnula se potreba za sprovođenjem istraživanja, u realnim uslovima, u smislu utvrđivanja da li su i u kom stepenu, ostvarena ta očekivanja. Radi objektivnog sagledavanja stepena ostvarenosti rezultata u navedenoj nastavi, utvrđen je nivo predznanja i stepen motivisanosti učenika za navedeni nastavni predmet na početku realizacije nastavnog programa, a potom na kraju sedmog i osmog razreda, po završetku realizacije navedene nastave. Komparativnom analizom dobijenih pokazatelja, odnosno, upoređivanjem rezultata merenja, pre i posle pohađanja navedene nastave, na nesumnjiv način je utvrđen ishodni rezultat, koji je od posebnog značaja za dalji razvoj i unapređenje pedagoške teorije i prakse u navedenoj nastavi. Rezultati predmetnog istraživanja ukazuju na pozitivne ishode u nastavi iz navedenog nastavnog predmeta, pri čemu su na iste intrakcijski mogli da utiču brojni faktori i okolnosti, a između ostalog i transfer informatičkih sadržaja iz nastavnog predmeta Tehničko obrazovanje.

Gljučne reči: osnovna škola, motivacija, postignuće, osnovi informatike i računarstva, transfer

¹Mr sci. Mara S. Šiljak, prof. marasiljak@yahoo.com

²Prof. dr Mile S. Šiljak, Visoka tehnička škola strukovnih studija Požarevac, milesiljak@yahoo.com

MOTIVATION AND PROGRESS OF THE SEVENTH AND EIGHT GRADE ELEMENTARY SCHOOL PUPILS IN TEACHING OF BASIC INFORMATION AND COMPUTING

Abstract: *From the school year 2002/2003 up to the school year 2007/2008 in elementary schools of the Republic of Serbia the teaching of the elective subject Basic information and computing (BIC) has been realized as per unique teaching plan and program, in the seventh grade (40 lessons) and the eight grade (60 lessons) or only in the eight grade (60 lessons). The mentioned teaching has been realized in the seventh and eight grade in the Elementary school "Sveti Sava" in Kragujevac. The subject research in above mentioned elementary school is realized in the school year 2003/2004 and the school year 2004/2005. In the mentioned school years the Basic information and computing lessons have been attended by pupils of the seventh grade in the second school term and afterwards the same pupils, being now the eight grade pupils, in the first school term of the following school year. Having in mind the facts that the pupils voluntarily select the school subject, namely, as per their wishes and needs, and after realization of the school subject teaching the positive results are expected that will justify the work of the subject teacher and pupils, a need for research, in real conditions, has been imposed to see if and in what level these expectations have been realized. In order to recognize objectively the level of reached results in above mentioned teaching, the background and motivation levels have been set of the pupils for above mentioned school subject at the beginning of subject program realization and later at the end of the seventh and eight grade, after realization of the mentioned teaching. By comparative analyze of the reached results, namely comparing the measured results before and after attendance of the mentioned teaching, the result has been reached in undoubted way, being specially important for further development and advancement of the pedagogy theory and practice in mentioned teaching. The results of subject research are positive in the mentioned teaching subject, but they might be attracted by a number of factors and circumstances, and among others by transfer of information contents from the teaching subject Technical education.*

Key words: *elementary school, motivation, progress, basic information and computing, transfer*

1. UVOD

Nastavu iz izbornog nastavnog predmeta sa informatičko-računarskim sadržajima u osnovnoj školi prati česta promena nastavnog plana i programa. Do školske 2001/2002 godine, nastava iz izbornog nastavnog predmeta Osnove informatike i računarstva (OIR) realizovana je po do tada važećem nastavnom planu i programu, zatim od školske 2002/2003 godine pa sve do zaključno školske 2006/2007 godine nastava je realizovana po izmenjenom nastavnom planu i programu, da bi od školske 2007/2008 godine započela realizacija navedene nastave po „najnovijem“ nastavnom planu i programu, po kome je izmenjen naziv predmeta, fond časova a isti je uveden da se izučava od petog do osmog razreda. Važno je istaći, da generacije učenika koje su započele izučavanje nastave iz izbornog nastavnog predmeta OIR, po važećem nastavnom planu i programu koji je bio na snazi do zaključno školske 2006/2007 godine, po tom nastavnom planu i programu kao poslednja generacija, završili su osnovnu školu, školske 2008/2009 godine. Učenici koji su

školske 2007/2008 godine, upisali peti razred, osnovnu školu će završiti školske 2010/2011 godine, i to će biti prva generacija učenika koja je pohađala nastavu iz izbornog nastavnog predmeta Informatika i računarstvo, četiri godine, a kada će se objektivno i steći uslovi za proveru stečenih kumulativnih obrazovnih školskih postignuća, iz navedenog nastavnog predmeta. Nastava iz izbornog nastavnog predmeta OIR u osnovnoj školi, zaključno sa školskom 2008/2009 godinom, i zaista je obilovala nizom specifičnosti i realizovana je pod istim uslovima kao i nastava iz obaveznog nastavnog predmeta. U Osnovnoj školi „Sveti Sava“ u Kragujevcu, zaključno sa školskom 2008/2009 godinom, nastava iz OIR se gotovo tradicionalno realizovala u dve uzastopne školske godine, i to u drugom polugodištu sedmog razreda i u prvom polugodištu osmog razreda (40+60 časova), sa istim učenicima. Iako se radilo o izbornom nastavnom predmetu, čija zaključna ocena ne utiče na opšti uspeh učenika, to još uvek i nije značilo da nije potrebno izučavati vaspitna i obrazovna školska postignuća na kraju prvog i drugog dela nastave iz OIR, odnosno, izučavati i motivisanost učenika za navedeni nastavni predmet. Takođe, od posebnog značaja je i koherentnost motivacije učenika za navedeni nastavni predmet sa ostvarenim vaspitnim i obrazovnim školskim postignućem u pedagoškom procesu.

Nesporno je, da je u proteklom periodu bilo istraživačkih radova koji su istraživali povezanost motivacije učenika sa pojedinim nastavnim predmetima, nastavnikom i učenikom (Brković i dr. 1998.; Bjekić 2000.; Šiljak i dr.2000; Stanisavljević i dr. 2004.), ali i posebno istraživali povezanost i sa izbornim nastavnim predmetom Osnove informatike i računarstva (Šiljak i dr. 2000). Autori su u dosadašnjem istraživačkom radu, vezanom za izborni nastavni predmet OIR u osnovnoj školi, istraživali za školske 1999/2000 (sedmi razred-drugo polugodište) i 2000/2001 godinu (osmi razred-prvo polugodište), motivaciju učenika za nastavni predmet OIR i obrazovno školsko postignuće, a za školske 2003/2004 (sedmi razred-drugo polugodište) i 2004/2005 godine (osmi razred-prvo polugodište), samo obrazovno školsko postignuće. Iz izloženog očigledno i nesumnjivo proizilazi potreba, da se daljim istraživanjem proveriti koherentnost motivacije učenika za nastavni predmet OIR sa obrazovnim školskim postignućem iz OIR a za školske 2003/2004 (sedmi razred-drugo polugodište) i 2004/2005godine (osmi razred-prvo polugodište), što se upravo istražuje ovim radom. Akceptirana problematika predmetnog istraživanja, koliko je poznato autorima, nije ranije bila tretirana u pedagoško-psihološkoj i didaktičko-metodičkoj teoriji, praksi i literaturi.

2. PREDMETNO ISTRAŽIVANJE

Predmet ovog istraživanja je eksperimentalna provera postoji li, i kolika je, povezanost motivacije učenika za nastavni predmet OIR i obrazovnih školskih postignuća, iz izbornog nastavnog predmeta OIR u osnovnoj školi za učenike koji su pohađali navedeni izborni predmet u sedmom razredu-drugo polugodište, školske 2003/2004 godini, a potom osmi razred-prvo polugodište, školske 2004/2005 godine, po važećem nastavnom planu i programu. Prema nacrtu istraživanja, testiranje sa testom MNP i testom znanja iz nastavnog predmeta OIR izvršeno je tri puta, i to pre početka realizacije nastave (prvo testiranje), po završetku realizacije nastave u sedmom razredu-drugo polugodište (drugo testiranje) i po završetku realizacije nastave u osmom razredu-prvo polugodište (treće testiranje), iz nastavnog predmeta OIR. U istoj školi, u istim učionicama, istim testovima, isti nastavnik, izvršio je navedena testiranja. Na ovaj način su se isključili ili minimizirali svi dodatni uticaji, koji su mogli ili bi uticali na rezultate testiranja, čime je preventivno predmetno istraživanje objektivizirano u granicama mogućeg.

2.1. Cilj istraživanja je utvrditi motivaciju za nastavni predmet OIR i obrazovno školsko postignuće iz istog nastavnog predmeta, izraženo skorom na testu znanja (prvo, drugo i treće testiranje), a potom i da li postoji koherentnost između nezavisne varijable (*skor na skali MNP za nastavni predmet*) i zavisne varijable (*skor na test znanja iz nastavnog predmeta OIR*).

2.2. Hipoteza: motivacija učenika (prvo, drugo i treće testiranje) za nastavni predmet OIR, izražena skorom na skali MNP pozitivno je povezana sa obrazovnim školskim postignućem, (prvo, drugo i treće testiranje) izraženim skorom na testu znanja iz nastavnog predmeta OIR

2.3. Varijable: nezavisna varijaba, skor na skali MNP za nastavni predmet OIR i zavisna varijable obrazovno školsko postignuće, izraženo skorom na testu znanja iz nastavnog predmeta OIR (drugo i treće testiranje)

2.4. Uzorak čini skup od 72 učenika, od čega 40,30 % dečaci i 59,70% devojčice, a formiran je od učenika pojedinih odeljenja, i to: 22,20% učenika VII₁; 20,80% učenika VII₂; 30,60% učenika VII₃ i 26,40% učenika VII₄.

2.5. Instrumenti, korišćeni u predmetnom istraživanju su: skala motivacije za nastavne predmete MNP (Brković i dr. 1998.) i test znanja iz nastavnog predmeta Osnove informatike i računarstva (Šiljak i dr.2003.). Skala motivacije MNP (Brković i dr. 1998.) sastoji se od 26 iskaza na koje učenici odgovaraju, a maksimalni mogući ostvareni skor iznosi 130. Testiranje je obavljeno na redovnim časovima iz nastave OIR, u trajanju 20 minuta, školske 2003/2004 (sedmi razred-drugo polugodište) i 2004/2005godine (osmi razred-prvo polugodište). Navedeno testiranje skalom motivacije MNP je obavljeno tri puta, i to pre početka realizacije nastave iz izbornog nastavnog predmeta OIR (februar 2004.godine), na kraju realizacije nastave iz izbornog nastavnog predmeta OIR u sedmom razredu (jun 2004.godine) i na kraju realizacije nastave iz izbornog nastavnog predmeta OIR u osmom razredu (januar 2005.godine). Za utvrđivanje obrazovno školskog postignuća u nastavi iz izbornog nastavnog predmeta OIR, korišćeni su odgovarajući testovi znanja. Test znanja, primenjen u ovom pedagoškom istraživanju je normativno-kriterijski, višestrukog izbora, nebaždaren, sa jasno definisanim ciljem, a oblikovan i sadržajno uređen na osnovu nastavnog programa. Važno je napomenuti, da je test znanja formiran tako da kumulativno obuhvata gradivo sedmog i osmog razreda, da sadrži 40 zadataka, od toga 21 zadatak je iz prvog nivoa (VII razred) i 19 zadataka iz drugog nivoa (VIII razred). Navedeno testiranje je obavljeno tri puta, i to pre početka realizacije nastave iz izbornog nastavnog predmeta OIR (februar 2004.godine), na kraju realizacije nastave iz izbornog nastavnog predmeta OIR u sedmom razredu (jun 2004.godine) i na kraju realizacije nastave iz izbornog nastavnog predmeta OIR u osmom razredu (januar 2005.godine), na redovnim časovima iz nastave OIR, u trajanju 30 minuta.

3. REZULTATI

Podaci dobijeni testiranjem učenika navedenim testovima, obrađeni su matematičko-statističkim postupcima primenom odgovarajućeg statističkog programa SPSS for Windows, primenjivog u naučno-istraživačkom radu.

3.1. Rezultati po varijablama

3.1.1. Nezavisna varijabla-skor učenika na skali motivacije (MNP)

Nalazi o motivaciji, izraženoj skorom na skali MNP, za nastavni predmet OIR ukazuju na porast motivisanosti učenika, upoređujući njihove rezultate sa prvog, drugog i trećeg testiranja. U trećem testiranju, motivacija učenika za nastavni predmet OIR, na nivou uzorka, ukazuje da su učenici ostvarili značajan porast u aritmetičkoj sredini. U prvom testiranju, aritmetička sredina iznosi $M=70,04$, po završetku sedmog razreda-drugo testiranje, iznosi $M=72,69$, odnosno, po završetku nastave u prvom polugodištu osmog razreda, iznosi $M=75,60$, što daje povećanje za 5,56 bodova po učeniku. Rezultati testiranja ukazuju, da su učenici više bili motivisani za nastavni predmet po završetku nastave iz nastavnog predmeta OIR. Dobijeni rezultati po polu učenika, razlika „drugo-prvo“ testiranje ($M=2,91$) ukazuju, da su dečaci više motivisani u odnosu na devojčice, a razlika „treće-drugo“ testiranje ($M=4,54$), ukazuje, da su devojčice više motivisane za nastavni predmet OIR. Distribucija skora na skali MNP za nastavni predmet OIR, po izvršenim testiranjima ukazuju da je najučestaliji skor na skali MNP za nastavni predmet OIR, prvo testiranje, iznosi 58,46%, 68,46%; 70,77%; 71,54%; 73,85; 75,38% i 78,46%, a ostvaren je od po 3 učenika, drugo testiranju iznosi 72,31% a njega je ostvarilo 6 učenika i treće testiranje iznosi 73,85% a njega je ostvarilo 5 učenika.

3.1.2. *Zavisna varijabla - uspeh učenika na testu znanja iz nastavnog predmeta OIR*

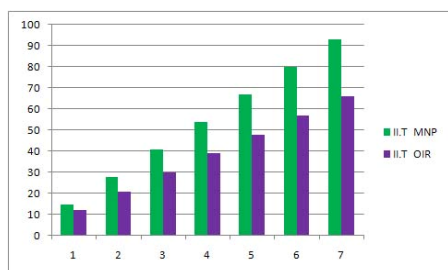
Nalazi o uspehu učenika na testu znanja iz nastavnog predmeta OIR, kumulativnog gradiva, zajedno gradivo za VII i VIII razreda. Treće testiranje testom znanja na nivou uzorka, ukazuje da su učenici ostvarili značajan porast u aritmetičkoj sredini i postotku uspeha u odnosu na prvo i drugo testiranje. Aritmetička sredina u prvom testiranju, iznosi $M=26,20$, u drugom testiranju, po završetku drugog polugodišta sedmog razreda, iznosi $M=39,82$, i u trećem testiranju, po završetku prvog polugodišta osmog razreda, iznosi $M=57,22$ što je povećanje za 31,02 bodova po učeniku. Rezultati ukazuju, da su devojčice ostvarile viši nivo obrazovno školskog postignuća iskazanog skorom na testu znanja iz nastavnog predmeta OIR, na prvom testiranju ($M=26,79$), drugom testiranju ($M=40,69$) i trećem testiranju ($M=59,76$). Devojčice su više napredovale u obrazovnom školskom postignuću iskazanom skorom na testu znanja iz nastavnog predmeta OIR, u komparaciji razlike „drugo-prvo“ testiranje ($M=13,90$) i komparaciji razlike „treće-drugo“ testiranje ($M=19,06$), od dečaka. Distribucija frekvencija skora na testu znanja iz nastavnog predmeta OIR, najučestaliji skor na testu znanja iz OIR, prvo testiranje, iznosi 17,39%, i njega je ostvarilo 12 učenika, drugo testiranje, iznosi 40,00% i njega je ostvarilo 10 učenika, treće testiranje iznosi 52,50% i njega je ostvarilo 9 učenika.

3.2. **Korelacija nezavisne i zavisne varijable**

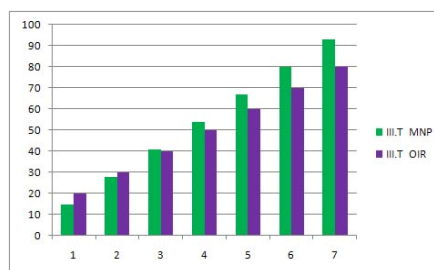
Rezultati ukazuju: skoro na skali MNP za OIR-drugo testiranje, značajna je, na nivou $r = 0,479(**)$; razlika „drugo-prvo“ testiranje na skali MNP, negativno je značajna, na nivou $r = -0,472(**)$, što ukazuje da motivisanost učenika sporije raste od porasta obrazovnog školskog postignuća; razlika „drugo-prvo“ testiranje na skali MNP, negativno je značajna, na nivou $r = -0,548(**)$, što ukazuje da motivisanost sporije raste od porasta obrazovno školskog postignuća; razlika „treće-drugo“ testiranje na skali MNP, negativno je značajna, na nivou $r = -0,593(**)$, što ukazuje da motivisanost učenika u sedmom razredu sporije raste od razlike motivisanosti učenika osmog i sedmog razreda; razlika „treće-drugo“ testiranje na skali MNP, značajna je, na nivou $r = 0,587(**)$, razlika „treće-drugo“ testiranje na testu znanja iz OIR, niske negativne je značajnosti, na nivou $r = -0,257(*)$, što ukazuje da je sporiji porast motivacije učenika, u odnosu na porast obrazovnog školskog postignuća, izraženog razlikom skora na testu znanja OIR „treće-drugo“ testiranje.

4. ANALIZA VARIJANSI

Radi provere značajnosti razlika dobijenih predmetnim istraživanjem, primenjena je jednosmerna analiza varijansi F-test, ANOVA. Rezultati analize ukazuju, da postoje statistički značajne razlike, F je statistički značajno na nivou $<0,05$ u prvom testiranju, (između skora na skali motivacije MNP i razlike “treće-drugo” testiranje, na skali motivacije MNP); u drugom testiranju, između skora na skali motivacije MNP i (razlike “drugo-prvo” testiranje, na skali motivacije MNP; razlike “treće-drugo” testiranje, na skali motivacije MNP i prvog testiranje na skali motivacije MNP) u trećem testiranju (između skora na skali motivacije MNP i prvog testiranje iz OIR i prvog testiranje na skali motivacije iz MNP). Rezultati drugog i trećeg testiranja učenika testom motivacije, izraženo skorom na skali MNP za nastavni predmet OIR (II.T MNP; III.T MNP) i obrazovnog školskog postignuća iskazanog skorom na testu znanja iz navedenog nastavnog predmeta (II.T OIR; III.T OIR) (Grafikon 1 i 2).



Grafikon 2. Rezultati drugog testiranja



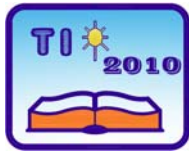
Grafikon 3. Rezultati trećeg testiranja

5. ZAKLJUČAK

Rezultati predmetnog istraživanja ukazuju, da je motivacija učenika za izborni nastavni predmet OIR u korelaciji sa obrazovnim školskim postignućem iz OIR, da se motivacija učenika za izborni nastavni predmet OIR uvećavala, tokom realizacije nastave i da je zabeležen sporiji rast motivacije učenika za OIR od porasta obrazovnog školskog postignuća tokom pedagoškog procesa. Uočava se, da su učenici uzorka, podjednako motivisani za izborni nastavni predmet OIR i za obavezni nastavni predmet TO, a da su i podjednako ostvarili nivo obrazovnog školskog postignuća iz OIR i TO, tokom pedagoškog procesa. Nesporan je i efekat dvosmernog transfera znanja iz obaveznog nastavnog predmeta TO u izborni nastavni predmet OIR. Na dobijene rezultate pojedinačno ili kombinovano, mogli su uticati neki od faktora iz skupova faktora vezanih za nastavnika, učenika, nastavni proces i vrstu i sadržaj nastavnog programa, a isti osim dijagnostičke imaju i prognostičku vrednost. Rezultati predmetnog istraživanja su podsticajni, tako da autori nagoveštavaju da će istraživanja u domenu izbornog nastavnog predmeta sa informatičko-računaskim sadržajima u osnovnoj školi, nastaviti i nadalje, čime će se obezbediti i preduslovi za komparaciju sa dosada utvrđenim nalazima, kako bi se ocenili efekti nastali promenom nastavnog plana i progama za osnovnu školu, a nastava unapredila.

6. LITERATURA

- [1] Brković A. Petrović-Bjekić D., Zlatić L. *Motivacija učenika za nastavne predmete*, Psihologija, vol. 31, br. 1-2, str. 115-136, 1998.
- [2] Šiljak, M., Šiljak, M. (2000): *Osnove informatike i računarstva u osnovnoj školi*, Pedagogija, XXXVIII, br.3-4, str. 159-163.



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 371.3:004

Stručni rad

ELEKTRONSKA INTERAKTIVNA TABLA U NASTAVI TEHNIČKOG I INFORMATIČKOG OBRAZOVANJA

Siniša Minić¹, Dragan Kreculj², Miloš Vorkapić³

Rezime: Savremena multimedijalna nastavna sredstva u današnje vreme nalaze veliku primenu u nastavi i učenju. Način izvođenja nastave iz predmeta Tehničko i informatičko obrazovanje (TIO) vremenom je menjan i prilagođavan savremenom konceptu sticanja znanja i razvijanja sposobnosti kod učenika, usled tehnoloških unapređenja i inovacija. Za predstavljanje lekcija računari i projektori sa običnom tablom na kojoj se prikazuje sadržaj sa desktopa monitora koriste se u školama već godinama, a od nedavno prisutna je i elektronska interaktivna tabla. Prednosti ove table su brojne, od toga što se direktno na tabli menja njen sadržaj, unapređenih mogućnosti za prikazivanje grafike, pa sve do toga da se celokupna demonstracija može snimiti i ponovo koristiti. Na ovaj način dobijene su nove mogućnosti za brzo i efikasno učenje, uz ostvarivanje kreativnosti i dinamičnosti pri izučavanju određene nastavne teme/jedinice iz predmeta TIO.

Ključne reči: Elektronska tabla, Tehničko i informatičko obrazovanje.

ELECTRONIC INTERACTIVE BOARD IN TEACHING TECHNICAL AND INFORMATICAL EDUCATION

Summary: Modern multimedia teaching tools today have a great use in teaching and learning. Method of teaching training from the subject Technical and informatical education (TIE) has changed over time and adjusted to the modern concept of acquiring knowledge and developing skills by students, due to technological improvements and innovations. For the presentation of lessons computers and projectors with ordinary board showing the contents of the desktop monitors are used in schools for years, and recently a electronic interactive board is presented. The Advantages of this board are numerous, from that one that the content is directly changed on the board, improved graphics capabilities, to the fact that the entire demonstration can record and reused. In this way, it is obtained new opportunities for fast and efficient learning, with the realization of creativity and dynamism in the study of certain teaching topic/unit from the subject TIE.

Key words: Electronic board, Technical and informatical education.

¹Dr Siniša G. Minić, Učiteljski fakultet, Nemanjina bb, Leposavić, E-mail: sinisa.minic@pr.ac.rs

²Mr Dragan Kreculj, OŠ „Jovan S. Popović“, Vojvodanska 61, Beograd, E-mail: kreculj7@gmail.com

³Mr Miloš Vorkapić, IHTM-CMTM, Njegoševa 12, Beograd, E-mail: worcky@gmail.com

1. UVOD

Razvoj tehnike i tehnologije nameće potrebu za unapređenjem tehnologije obrazovanja na svim nivoima. Pojava računara i drugih novih nastavnih sredstava uzrokuje promene koje idu ka povećanju kvaliteta nastavnog procesa. Ipak, ceo proces osavremenjavanja nastave uslovljen je posedovanjem i korišćenjem odgovarajućih sredstava, opreme i uređaja od strane obrazovnih institucija, za šta su često potrebna ne mala finansijska sredstva.

Danas se znanje uvećava velikom brzinom, što nameće potrebu prihvatanja i uvođenja novih oblika, metoda i sredstava učenja.

Vreme iznošenja nastavnih sadržaja samo putem klasičnih tabli i sa kredama je prošlo. U cilju postizanja efikasnije nastave potrebna su nova multimedijalna nastavna sredstva, koja zadovoljavaju i didaktičko-metodičke principe realizacije nastave. Održavanje i povećanje kvaliteta edukacije ima za cilj da se učenicima pruži mogućnost sticanja potrebnih znanja, razvijanja sposobnosti, koje će kasnije i primeniti u daljem školovanju i radu. Pri tome velika odgovornost je na samim nastavnicima, koji moraju biti osposobljeni da koriste savremena nastavna sredstva i da budu u toku sa njihovim razvojem. Sa takvim sredstvima pri izvođenju nastave ostvaruje se veća interaktivnost, angažovanje i motivisanost kod učenika, što će doprineti poboljšanju konačnih ishoda učenja.

Projektori (sa računarom i projekcionim platnom) su tokom proteklih godina našli primenu u mnogim školama. Ipak oni ne mogu u potpunosti zameniti klasičnu školsku tablu, jer prikazuju već pripremljen sadržaj, pa nema mesta za dodatne aktivnosti, objašnjenja i izmene. Kombinacijom dva prethodno pomenuta pristupa držanju nastave i njihovom nadogradnjom došlo je do nastanka elektronske interaktivne table. Uz ovu tablu, običnom projektoru dodaje se interaktivnost i sistem postaje visoko tehnološka zamena za školsku tablu, sa obiljem novih mogućnosti.

Istraživanja u sferi obrazovne prakse pokazala su da tradicionalna škola, zasnovana na memorisanju i reprodukciji činjenica, ne može u većem delu razviti kompetencije potrebne za izazove, zahteve i tempo savremenog života. Na današnju poplavu prisutnosti tehnološki unapređenih uređaja u svakodnevnom životu i radu edukacija ne sme biti imuna, već mora da je u primerenoj meri, shodno nastavnim planovima i programima, uzrastu, osobenostima učenika i tehničkim mogućnostima, uvodi u svoje tokove.

Tehnologija predstavlja značajan resurs u proširivanju i nadogradnji sistema za učenje. Teži se nalaženju novih optimalnih sistema prilagodljivih nastavi. Mogućnost da se ponude dizajnirane, multimedijalne, interaktivne, elektronske obrazovne forme, otvaraju šansu svakom nastavniku i učeniku da obrazovni proces menjaju u jednu novu kvalitetniju dimenziju. Definisane i primena programa informaciono-komunikacionih tehnologija (IKT) pokreće pitanje inovacije nastavnih planova, obuke nastavnika i razvoja specifičnih nastavnih metoda [1].

Metodička i efikasno iskorišćena IKT omogućava nam da jasnije i suštinski izrazimo nove sadržaje u nastavi tehnike i informatike. Ipak, treba biti oprezan i u eksperimentima koji uključuju napredne nove tehnologije, opšta korist će nastati samo ako se one i praktično potvrde od strane učenika i nastavnika istovremeno [2].

2. KARAKTERISTIKE SAVREMENE NASTAVE IZ PREDMETA TIO

Specifičnosti predmeta Tehničko i informatičko obrazovanje (TIO) su brojne i posledica su širokog tehničko-tehnološkog područja koje on pokriva i načina realizacije nastave iz istog.

U novim savremenim uslovima, a pogotovu u budućnosti tehnika i informatika će, pored već poznatog, biti nosioci baznih znanja, bez kojih se neće moći koristiti ogromni tehnički, aplikativni i naučni resursi kao osnova za bavljenjem bilo kojom oblašću, ali ni tehnička dostignuća namenjena za svakodnevni život. Za ovaj nastavni predmet potrebno je obezbediti permanentne promene u inoviranju nastavnih sadržaja, kao i u metodičkim inovacijama i uslovima u kojima se on realizuje. Cilj nastave TIO sastoji se u tome da se učenici upoznaju sa tehničko-tehnološkim razvijenim okruženjem, kroz sticanje osnovne tehničke i informatičke pismenosti, razvojem tehničkog mišljenja, tehničke kulture, radnih veština i kulture rada [3].

Sprovedene reforme i donošenje novih nastavnih planova i programa za predmet Tehničko i informatičko obrazovanje donele su sadržajno i suštinski novu koncepciju izvođenja nastave iz ovog predmeta. Aktivnosti u sistemu tehničko-tehnološkog obrazovanja zasnovane su na tome da se zadovolje individualne potrebe i mogućnosti svakog učenika i oni osposobe za dalje školovanje i kasnije rad. Uvođenjem modularne nastave (modula), omogućen je visok stepen kreativnosti učenika, ali je istovremeno omogućena i individualizacija nastave. Moduli predstavljaju programske i didaktičke celine formirane na osnovu uzrasne kategorije, kao i mogućnosti i sposobnosti učenika. Kao takvi oni treba da motivišu učenike da nauče osnove tehnike i tehnologije i razviju tehničko stvaralačko i kritičko mišljenje prema svetu koji ih okružuje.

Problemska nastava sve više se koristi, a učenici postaju aktivni činioci, koji koristeći stvaralačko mišljenje i radne aktivnosti rešavaju postavljene zadatke. Razvijanje tehničkog stvaralačkog mišljenja se zasniva na vezi teorije i prakse u rešavanju konkretnih tehničkih problema. Tehničko mišljenje uvek uzima u obzir prostorne dimenzije tehničkih objekta, tj. predmeta, ali i crteže, grafikone, slike, šeme.

U TIO učenici rade projekte na osnovu svojih znanja i umeća stečenih iz knjige, radne sveske i eventualno dodatne literature. Pri tome oni koriste materijale, pribore i alate, mašine, uređaje itd.

Uloga nastavnika je ipak nezamenljiva u nastavi uopšte. Nastavnik upravlja i vodi čas, načinom rada učenika, pomaže učenicima u usvajanju potrebnih znanja, daje objašnjenja i odgovarajuća uputstva [4].

Informatičke tehnologije su dosta zastupljene u programu TIO i one su rezultat naučno-tehnološkog razvoja, dostignuća i primene računara. Zato se mora obezbediti odgovarajuća opremljenost škola, u hardverskom i softverskom segmentu, kao i stručno osposobljeni nastavnici. U okviru slobodnih tehničkih aktivnosti i izbornog programa omogućeno je da se više ulazi u detalje pojedinih segmenata tehničkih i računarskih sadržaja za one učenike koji se više interesuju za ovu oblast.

Nastava tehnike i informatike nezaobilazno je područje da bi se ostvario svestrani razvoj ličnosti. U njoj je prisutan razvoj veština i motorike, tehničkog stvaralaštva i kreativnosti. Učenici stiču znanja o tehničkim materijalima kao i tehnologijom njihove obrade, saobraćajnim sistemima, energetici, ekologiji, poljoprivrednoj građevinskoj tehnologiji,

kulturi stanovanja, mašinstvu, elektrotehnici i elektronici, telekomunikacijama, robotici, informatičkoj tehnologiji. Ovako, široko postavljena koncepcija obezbeđuje predmetu TIO savremenost, aktuelnost, ali i stalni i kontinuirani razvoj.

Uvođenjem savremene obrazovne tehnologije u nastavi TIO razvija se stvaralaštvo i samostalnost kod učenika. U obrazovno-vaspitnom radu treba se oslanjati na prikaz mogućnosti tehničkih sredstava učenicima [4].

Nastavni predmet TIO jedan je od najdinamičnijih i potrebno je obezbediti permanentne promene kako u pogledu inoviranja nastavnih sadržaja tako i u pogledu metodičkih inovacija i uslova u kojima se realizuje [3].

3. ELEKTRONSKA INTERAKTIVNA TABLA

Elektronska interaktivna tabla novo je nastavno sredstvo koje se koristi u izvođenju nastave. U ovom radu razmatraće se opšti koncept ove elektronske table, bez ulaženja u pojedinosti pojedinih modela proizvođača (a ima ih dosta). Oprema za interaktivnu tablu obuhvata: računar, projektor i površinu za projektovanje i rad (pisanje, crtanje,...). Po tabli se može pisati specijalnim olovkama i/ili kod nekih modela pritiskom prsta. Sama tabla je povezana sa računarom preko USB porta ili bežično, pomoću Bluetooth-a ili Infrared-a [5].

Uz elektronsku multimedijalnu tablu moguće je imati na dohvat ruke, veliku količinu nastavnog materijala: tekstova, grafikona, dijagrama, filmova ili animacija, potrebnih za rad na času. Moguće je takođe snimati sve izmene na njima ili celo predavanje. Svakim objektom (linija, geometrijsko telo, kompleksnija ilustracija) možete slobodno manipulirati, a korišćenje „sundera“ za brisanje objekata je jednostavno. Svojim karakteristikama ona, između ostalog, omogućava prikaz velikog broja edukativnih softvera, uređivanje dokumenata na licu mestu primenom različitih softverskih aplikacija itd.

Tabla koja prepoznaje i može da memoriše aktivnosti koje se na njoj odvijaju, često se naziva i ”pametnom tablom“, a zapravo je informacioni sistem uključen u odvijanje procesa nastave. Sa table se informacije šalju u računar, bilo u vidu zadate komande čije izvršenje već u deliću sekunde biva projektovano i vidljivo na tabli, bilo za potrebe daljeg čuvanja ove informacije. Računar, prema tome, upravlja slikom na tabli koja istovremeno služi i kao zastor na kome se neprestano projektuje slika i kao svojevrsan generator povratnih informacija u računarski sistem

Korišćenje interaktivne table podstiče frontalni rad tj. direktno podučavanje i interaktivno ispitivanje celog odeljenja. Ova konstatacija data je i kao preporuka za realizaciju nastave u školama u Velikoj Britaniji. Međutim, svaka novina, pa i ova, odlikuje se dobrim, ali i nekim lošim karakteristikama. S tim u vezi uopšteno mogu se konstatovati pozitivne i negativne strane ovog sistema za učenje.

Najvažnije koristi od interaktivne table su:

- privlačenje i zadržavanje pažnje učenika;
- bolja motivisanost učenika;
- interaktivnost nastavnih materijala i veće učešće učenika;
- mogućnost pisanja olovkom u toku izlaganja lekcije;
- višestruko korišćenje slika, crteža i grafikona;
- laka izmena pripremljenih lekcija za nastavu.

Mogući problemi koji se mogu javiti pri upotrebi interaktivne table su:

- potrebna je određena obuka nastavnika da bi se iskoristile sve opcije koje postoje;
- delimično zaklanjanje table od strane predavača;
- mogućnost javljanja tehničkih problema na časovima [5].

Ranije je nastavnik vodio računa o "izgledu" table tj. rasporedu onoga što će biti prikazano na običnoj tabli, a sada je materijal prikazan kroz slajdove koji nisu vidljivi istovremeno, ali ih je lako prikazati ponovo, sa ili bez beleški nastalih u toku časa.

U zapadnim zemljama korišćenje interaktivne table prilično je rasprostranjeno. Neke škole imaju interaktivnu tablu gotovo u svakoj učionici. U poslednje vreme tih tabli sve je više i u Srbiji. Nakon što je veliki broj nastavnika počeo da koristi novu opremu, pokrenuta su i obimna pedagoška istraživanja o efektima korišćenja table. Knjiga *The Interactive Whiteboard Revolution* (Betcher and Lee, 2009) svedoči o dubini i širini promena koje ova tehnologija promovise u praksi. Iako su mnogi nastavnici oduševljeno usvojili rad sa interaktivnim tablama, malo istraživanja je dostupno o njihovom uticaju na postignuća učenika. U jednoj studiji, poređeni su rezultati postignuća grupa učenika koje su koristile interaktivne table i one koje nisu upotrebljavale tu tehnologiju (Marzano and Haystead, 2009) i dobijeno je povećanje uspeha učenika od šesnaest procenata kod grupe koja je poučavana sa interaktivnom tablom.

Interaktivne table su bazirane na tehnologiji koja po specifikaciji proizvođača ima radni vek veći od deset godina. Radna površina table nije podložna funkcionalnom oštećenju na bilo koji način, a cena ovog proizvoda vremenom postaje sve prihvatljivija i niža.

4. KORIŠĆENJE ELEKTRONSKE TABLE U NASTAVI TIO

Multimedijalna interaktivna tabla jedno je od novih nastavnih sredstava savremene nastave iz predmeta TIO. Različiti proizvođači nude interaktivne table koje su interesantne za osavremenjavanje obrazovnih institucija modernom opremom i uređajima i to je budućnost obrazovnog sistema. Ona će uskoro potisnuti u zaborav klasičnu školsku tablu i kredu, a učenici će imati mogućnost pregledanja i analize lekcija.

Prednost ovakvog načina rada je u tome što se sve ono što se obrađuje na časovima TIO i stavlja na tablu može snimiti i kasnije ponovo koristiti. Učenici na času ne moraju da prepisuju i hvataju beleške, već mogu da posvete punu pažnju učenju nove nastavne jedinice.

Video zapis ili živa projekcija rada nekog tehničkog uređaja (ili modela/makete) sa internet sajta, mogu da doprinesu da čas bude daleko dinamičniji, zanimljiviji i sadržajni nego inače.

Interaktivna tabla tako omogućava da se vreme jednog školskog časa maksimalno iskoristi. Kada ne poseduju namenski edukativni softver, nastavnici TIO mogu da koriste unapred spremljene lekcije, odnosno pripreme za čas obično u standardnom JPEG, Word, PPT, PDF i FLASH formatu. Za arhivu se može sačuvati sve što jedan učenik radi na interaktivnoj tabli (i kod provere znanja), u namenskoj fascikli na računaru, kako bi se u kontinuitetu pratilo njegov rad i napredovanje u nastavi. U kombinaciji sa internetom, interaktivna tabla se pretvara u elektronski udžbenik, jer je svaku nastavnu jedinicu moguće potkrepiti sadržajem sa relevantnog internet sajta [2].

Ako je neophodna vizuelizacija, a ne zahteva se suviše precizno crtanje, interesantno je da nastavnik u toku svog predavanja istovremeno može i da crta ono o čemu priča. Ovo dolazi do izražaja onda kada je potrebno uraditi skicu stvarnog tehničkog proizvoda ili njegovu maketu. Opet, ako treba pokazati neki komplikovaniji crtež, prethodno nacrtan na računaru, interaktivna tabla daje mogućnost da se nakon prikazivanja željenog crteža, dodaju beleške.

Najvažnije mogućnosti koje pruža interaktivna tabla u nastavi TIO su:

- ☞ Snimanje ekrana u realnom vremenu (screen recording software), čime se dobijaju video materijali na kojima se vidi sve što je prikazivano na ekranu u nekom vremenskom intervalu.
- ☞ Snimanje screenshot-ova, tj. "hvatanje" trenutnog izgleda ekrana.
- ☞ Annotation tool-pisanje beleški po ekranu, podvlačenje ili naglašavanje delova teksta u prezentaciji (highlighting).
- ☞ Postojanje dodatnih opcija koje ubrzavaju i olakšavaju rad (Copy, Cut, Paste, Select, Zoom) i obično postoji mogućnost crtanja pravilnih linija, geometrijskih oblika ili korišćenja nekih predefinisanih objekata. Pretvaranje geometrijskih oblika nacrtanih olovkom u pravilne takođe je moguće.

Sam softver (DrawView) se automatski pokreće kada je tabla povezana sa PC-jem. DrawView se pojavljuje preko aktivnih aplikacija i predstavlja multifunkcionalnu demonstracionu tablu sa zasebnim setom komandnih ikona koje možete pozivati dodirnuvši ivicu ekrana (paleta ikona može da se pojavljuje uz desnu ili levu ivicu). U bilo kom trenutku može se preći u mod za normalnu kontrolu PC-ja i drugih aplikacija.

Interaktivne table nameću potrebu korišćenja multimedijalnih prezentacija u nastavi TIO, a koje omogućuju efikasniji rad nastavnika. Nastavnici su ranije vodili računa o rasporedu prikaza na običnoj tabli, a sada je materijal prikazan kroz slajdove koji nisu vidljivi istovremeno i lako ih je prikazati ponovo. Nastavni materijal (u elektronskom obliku) može se lako distribuirati učenicima, pogotovo ako je kabinet opremljen sa računarima. Iskustva govore da je vreme efektivne nastave produženo i uočen je brži tempo prelaženja gradiva.

Imajući u vidu karakteristike interaktivne elektronske table, nastava iz predmeta TIO postaje atraktivnija, sadržajnija i dinamičnija.

Interaktivna tabla nije sama po sebi dovoljna i neće moći da uradi sve ono što onaj ko vodi nastavu iz predmeta TIO zamisli. Ključna uloga i doprinos osavremenjavanju nastavnog procesa ipak ostaje na samim nastavnicima. Oni moraju da pribave odgovarajući materijal ili da ga sami kreiraju, a da za prikaz tog materijala koriste elektronsku tablu u meri i na način na koji je to potrebno.

5. ZAKLJUČAK

Savremeni uređaji i oprema u obrazovnim ustanovama rezultat su brzog tehničko-tehnološkog razvoja. U današnje vreme, multimedijalna nastavna sredstva u nastavi iz predmeta TIO imaju značajnu ulogu. Jedno od njih predstavlja i elektronska interaktivna tabla. Ona je relativno novo nastavno sredstvo, koje će zameniti običnu tablu, naročito zbog sve niže cene. Platformu za učenje čine: računar, projektor i površina za prikaz projekcija. Uz to moguće je dodati i pristup internetu.

Mogućnosti koje ova tabla pruža učenicima više motivišu da prate nastavu na direktniji i

zanimljiviji način. Elektronska demonstraciona tabla od dosadašnjih rešenja izdvaja dinamičnost, fleksibilnost i interaktivnost-umesto projekcije pripremljenog materijala, pred nastavnikom i učenicima je površina na kojoj može da se stvara u realnom vremenu. Ona služi za tehnološku nadogradnju modernog nastavnog procesa iz predmeta TIO, gde se komunikacija odvija putem interaktivnog panela.

Interaktivne table, pored toga što se mogu koristiti kao klasične, omogućavaju prikazivanje različitih sadržaja, sa kojima se posle može manipulirati i direktno preko površine koja reaguje na dodir (vršiti izmene i dopune). Nastavnici TIO mogu upotrebljavati dostupne, već gotove, materijale ili ih sami izraditi za određene nastavne teme/jedinice. Ti materijali mogu biti crteži, šeme, tabele, algoritmi, slike, animacije, video zapisi; a odnose se na tehničke proizvode i modele (makete) istih.

Interaktivne table imaju veliki potencijal kao sredstvo za poboljšanje kvaliteta nastave i na kraju i uspeha učenika iz predmeta TIO. Međutim, pretpostavljajući da korišćenje ovog ili bilo kog drugog tehnološkog alata može automatski da poboljša uspeh učenika nije opravdano. Nastavnici imaju mogućnost da koriste interaktivne table u odgovarajućoj meri, u skladu sa onim predviđenim nastavnim planom i programom, ali i iz iskustva i primera dobre prakse.

6. LITERATURA

- [1] Popov S.: Dalji pravci razvoja Tehničkog i informatičkog obrazovanja, Konferencija TIO, Čačak, 2008.
- [2] Lukač R.: Interaktivna tabla in inovativno poučevanje – Interactive board and innovative teaching, SIRIKT, Kranjska Gora, 2009.
- [3] Golubović D.: Dostignuti nivo razvoja Tehničkog i informatičkog osnovnog obrazovanja, Konferencija TIO, Čačak, 2008.
- [4] Smiljanić D.: Faktori za uspešno izvođenje nastave Tehničkog i informatičkog obrazovanja, Konferencija TIO, Čačak, 2008.
- [5] <http://www.enti.info/>



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 004:37

Pregledni stručni rad

RAZVOJ TEHNOLOGIJE UPRAVLJAČKE TEHNIKE I IZVOĐENJE NASTAVE TEHNIČKIH USMERENJA

Miodrag Nikolić¹, Grada Manojlović², Ivan Stojanović³, Dejan Stojanović⁴, Duško Jovanović⁵

Rezime: *Primena mikroprocesorske tehnike u upravljanu tehničkih uređaja dovodi do neminovnog osavremenjivanja nastave u oblastima vezanim za elektrotehniku, energetiku i mehaniku. Obzirom da je u navedenim tehničkim disciplinama upravljanje relejnim električnim kolima potpuno zamenjeno procesorskom tehnikom, pojavljuje se pitanje opravdanosti nekih nastavnih programa baziranih na starim principima upravljanja i potreba njihove modifikacije primenom novih tehnologija. U cilju obezbeđenja kompetentnosti nastavnika svih tehničkih profila, nameće se obaveza uvođenja opšteobrazovnog predmeta "Osnovi mikroprocesorskog upravljanja" u visokoškolskom obrazovanju. Kao što je predmet "Osnovi informatike", i proces osposobljavanja za rad na računaru, uveden na svim fakultetima krajem prolog veka, tako, danas, upoznavanje sa osnovnim principima mikroprocesorske tehnike postaje imperativ uspešnog izvođenja nastave u tehničkim oblastima. U radu je ova problematika analizirana i objašnjena na primeru liftovskih komandi.*

Ključne reči: *upravljačka tehnika, relejna logika, mikroprocesorsko upravljanje, kompetentnost nastavnika.*

DEVELOPMENT OF CONTROL TECHNIQUE AND CONDUCTING TECHNICALLY ORIENTED EDUCATION

Summary: *The application of microprocessing technique in control of technical devices leads to inevitable modernization of education related to electronics, energetic and mechanics. Since management of relay electrical circuits in the afore mentioned technical disciplines has been completely replaced by processing techniques, questions about the justifiability of certain educational programs based on old control principles as well as modification of these through implementation of new technologies have been raised. In*

¹ Mr Miodrag Nikolić, dipl. inž. elektronike, Vizantijski bulevar 96, Niš,
E-mail: miodrag.nikolic@medianis.net

² Grada Manojlović, dipl. inž. elektrotehnike, Tehnička škola "15. Maj", Prokuplje,
E-mail: manojlovic.grada@gmail.com

³ Ivan Stojanović, dipl. inž. elektronike, Eurolift, Niš, E-mail: ivan.stojanovic@euroliftgroup.com

⁴ Dejan Stojanović, dipl. inž. elektronike, Eurolift, Niš, E-mail: dejan.stojanovic@euroliftgroup.com

⁵ Duško Jovanović, dipl. inž. elektrotehnike, Tehnička škola, Šabac, E-mail: djovanov@ptt.rs

order to assure the competency of professors of all technical profiles there is a need for introducing the subject of The Basis of Microprocessing Control into institutions of higher education. Similarly as The Basis of Informatics, which covers the process of educating students in computer literacy and which had been introduced into all institutions of higher education at the turn of the century, getting to know the basic principles of microprocessing technique has become the imperative of conducting technically oriented education successfully. In the paper, this problem is analyzed and explained through the example of elevator commands.

Key words: control technique, relay logic, microprocessing control, professor competence.

1. UVOD

U radu se razmatra problematika anahronizma brzog razvoja informaciono-komunikacionih tehnologija kao rezultat usavršavanja tehnologije proizvodnje integrisanih mikroracunarskih komponenti i nedovoljne obučenosti nastavnog kadra i nespemnosti prihvatanja novih principa i tehnologije upravljanja i njihove primene u nastavnoj aktivnosti. U kratkim crtama izložen je istorijat razvoja tehnologije proizvodnje integrisanih elektronskih kola. Pokazano je, kroz nekoliko praktičnih realizacija, na aspekte primene mikroprocesorskog upravljanja u profesionalnim uređajima. Ukazano je da se primena računarske opreme za realizaciju informacionih sistema za profesionalnu primenu odvijala dosta sporije a da njena ekspanzija nastaje proizvodnjom snažnih i po ceni prihvatljivih procesora koji su mogli uspešno da obrađuju multimedijalne sadržaje. U radu se posebno obrađuje problematika upravljanja liftovskim postrojenjima s obzirom da je to nastavni program nekih elektrotehničkih škola. Napravljen je uporedni prikaz automatskog upravljanja relejnom logikom i mikroprocesorskog programskog upravljanja.

U cilju razjašnjenja razmatrane problematike, u radu su sprovedna istraživanja u nekoliko srednjih škola tehničkog usmerenja metodom intervjua i ankete. Jedan od zadataka ankete bio je da se istraži stepen informatičke opismenjenosti nastavnog kadra i njihove spremnosti za korišćenje aplikativnih program u svakodnevnoj nastavnoj i vannastavnoj aktivnosti. Posebna pažnja u anketi posvećena je pitanjima koja se odnose na poznavanje pojmova vezanih za mikroprocesorsku tehniku i komponente. Postavljena je hipoteza da postoji raskorak između osposobljenosti nastavnika za korišćenje računara i poznavanja osnovnih principa mikroprocesorskog upravljanja. To se posebno odnosi na nastavnike predmeta elektrotehničkog usmerenja, elektroenergetike i procesnog upravljanja. Zadatak rada je da da doprinos rasvetljavanju ovog problema i predloži akcije na bazi izvedenih zaključaka iz sprovedenih istraživanja.

2. RAZVOJ TEHNOLOGIJE MIKROPROCESORSKOG UPRAVLJANJA

Prvi mikroprocesor proizveden je 1971. godine. Bio je to 4-bitni Intel 4004. Upravljanje mikroprocesorom, osim pisanja programa, zahteva projektovanje mikroracunarske ploče sa pratećim skupom čipova: memorijskim, A/D i D/A konvertorima, U/I čipovima i drugim sprežnim kolima.

Sa napretkom tehnologije rastao je i stepen integracije elektronskih kola, što je dovelo do pojave prvih mikroracunara u čipu - mikrokontrolera. U mikrokontroleru su objedinjene sve potrebne komponente što mu omogućava samostalno funkcionisanje. Tu spadaju integrisani

mikroprocesor, memorija, digitalni i analogni ulazi/izlazi, tajmeri, brojači, oscilatori i drugi sklopovi (u zavisnosti od vrste i namene mikrokontrolera). Mikrokontroler se programira da normalno radi u beskonačnoj petlji i za to vreme očitava ulaze i postavlja izlaze u zavisnosti od programa koji mu je učitani [1].

Mikrokontroler je jedno od najvećih tehničkih dostignuća koje je obeležilo dvadeseti vek. Prvenstveno zbog svoje cene i lako izmenljivog programskog upravljanja, mikrokontroleri su nalašli veliku primenu u izradi softverski kontrolisanih uređaja i sistema. Time je otvoreno novo poglavlje u efikasnijem i boljem rešavanju funkcija upravljanja i nadzora.

Profesionalne primene mikroracunarskog programskog upravljanja realizovane su krajem sedamdesetih godina [2], više godina pre pojave prvih prersonalnih računara. 80-te godine bile su prelomne za najširu primenu digitalnog upravljanja. Nijedan novi sistem upravljanja više se nije temeljio na analognim regulatorima. Na tržištu se pojavljuju digitalni PID regulatori, a poseban podstrek daje pojava PLC-a (Programmable Logic Controlles) koji zamjenjuju relejne sisteme u režimu programabilnog upravljanja. Javljaju se distribuirani sistemi, razvijaju se standardi industrijskog umrežavanja podređenih i nadređenih jedinica upravljanja.

Medicina je, takođe, oblast u kojoj je primenom mikroracunara u realizaciji upravljačkih jedinica ostvaren doprinos i značajno poboljšanje u svim aspektima rada i eksploatacije aparata: povećana je pouzdanost u smislu ispravnog i bezbednog funkcionisanja aparata u odnosu na bolesnika i okolinu; ostvarena je programska kontrola optimalnog korišćenja aparata sa aspekta zabrane preopterećenja i omogućavanja dužeg veka rada aparata; lakše rukovanje i bržu kontrolu i servisiranje aparata. Kod rengen-aparata novim rešenjima ostvareni su digitalno prikazivanje i izbor uslova snimanja i prosvetljavanja, mikroracunarsko merenje napona napajanja, struja snimanja i prosvetljavanja, trajanja vremena snimanja i prosvetljavanja i upravljanje tim procesima na osnovu izmerenih ili izracunatih vrednosti. Automatsko prilagođenje snage aparata unutrašnjem otporu mreže, preračunavanje proizvoda struje i vremena i programske pauze između snimanja na osnovu oslobođene energije, a u cilju zaštite rendgen-cevi od preopterećenja, su još neke od novih mogućnosti koje se relejnim upravljanjem aparata ne mogu ostvari [3], [4].

3. RAZVOJ RAČUNARSKE TEHNIKE

Potrebu za brojanjem i računanjem ljudi su imali još u svojoj prvobitnoj zajednici. Tehnika računanja primjenjivala se u starom veku, pre otprilike 5.000 godina, u drevnom Vavilonu, Sumeru, Egiptu, Kini i Indiji. Graditelji piramida, hramova i drugih građevina znali su da računaju. Pomoću dužine mesečeve senke predviđali su vreme sledećeg punog Meseca kao i vreme pomračenja Meseca. Prvi prenosni računar "**abak**" (grčki **abax** znači ploča za računanje), koristio se u Vavilonu pre 3.000-5.000 godina.

Mnogi umni ljudi doprineli su, kroz istoriju, svojim radom nastajanju današnjih računara. **Pascaline** je jedna od prvih računskih mašina koja je nastala oko 1642. godine za koju je ideju dao Blaise Paccal (1623-1662), pa je mašina po njemu i dobila ime. Skicu za mehaničku mašinu za sabiranje dao je Leonardo Da Vinci (1425-1519), dok je Gottfried Wilhelm von Leibniz napravio, oko 1671., mašinu koja je mogla, osim sabiranja i oduzimanja, jos i da množi i deli.

Binarna logika se pojavila 1801. (tvorac je Joseph Marie Jacquard (1752-1834)) a 1854.

godine George Boole opisuje svoj sistem za simboličko i logičko rasuđivanje koji kasnije postaje osnova za kompjuterski dizajn [5].

Rad na prvom računaru sa elektronskim cevima pod nazivom "ENIAC", započet je 1943. godine na Univerzitetu Pennsylvania. Osnovne principe arhitekture današnjih računara postavio je Džon fon Nojman (John von Neumann, 1903-1957). On je prvi napravio razliku između materijalnog dela računara - hardvera (hardware) i programskog dela - softvera (software).

William Shockley, John Bardeen i Walter Brattain izumeli su "prenosni otpornik", kasnije poznat kao tranzistor. Ovaj pronalazak otvorio je eru moderne elektronike korišćenja "elektrona u čvrstim telima". Daljom integracijom tranzistora sa otpornicima i kondenzatorima na jednom poluprovodničkom čipu, dobijeno je monolitno integrisano kolo (IC). Ova tehnologija omogućila je mnoge inovacije u računarima i komunikacijama, koje su do neslučenih razmera promenile čovekov način života.

Minijaturizacija računara počinje primenom **mikroprocesora** sredinom 70-tih godina, što predstavlja karakteristiku računara četvrte generacije. Zahvaljujući snazi mikroprocesora, neki računari su smanjeni do veličine kalkulatora. U drugom smeru, nastavlja se dalja ekspanzija računara velike snage zvanih **superračunari** (eng. supercomputers), koji su razvijani za potrebe složenih naučnih izračunavanja. Najpoznatije računare ove vrste razvio je Simor Krej (Seymour Cray).

Pojava personalnih računara kao moćnih radnih stanica, dovela je do suštinske promene u koncepciji organizacije informacionih sistema. Napuštaju se skupi specijalizovani računarski sistemi zatvorene arhitekture i specifične programske podrške. Prelazi se na mrežu radnih stanica standardizovane arhitekture i programske podrške koja je čak i otvorenog koda. Razvoj tehnologije, usavršavanje računarske opreme i pojeftinjenje hardvera do neslučenih razmera dovelo je do masovne primene računara ne samo u poslovne svrhe već i za ličnu upotrebu, zabavu i komunikaciju. Opremaju se školske računarske učionice, domaćinstva, izučavanje i rad na personalnom računaru postaju dostupni svim uzrastima od 7-77 godina, celokupnoj populaciji, jednom rečju.

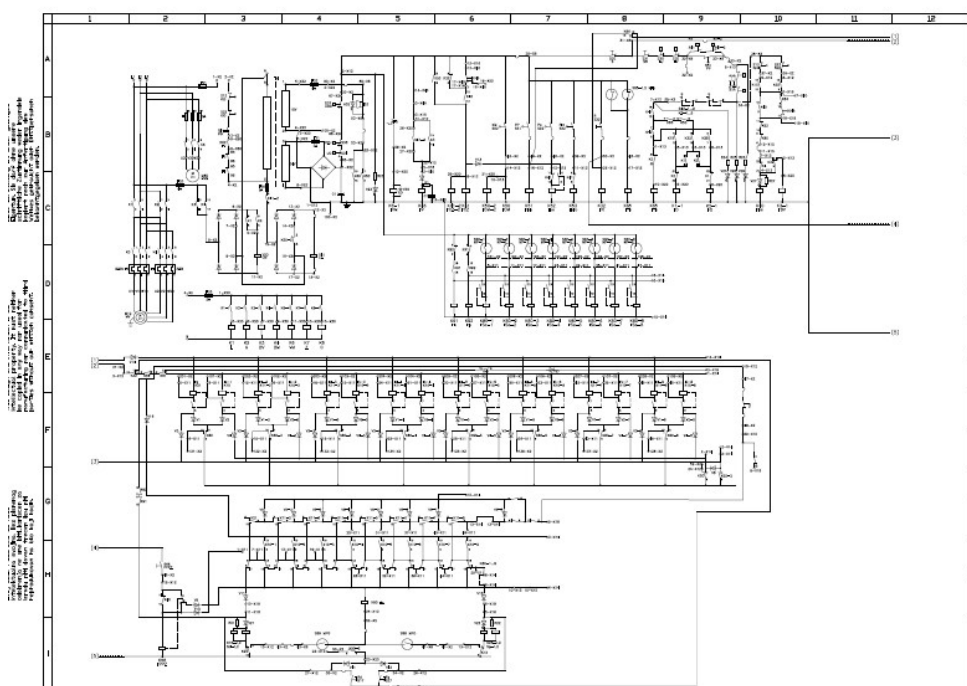
Doduše, u našoj sredini najmanje deset godina posle početka masovne upotrebe mikroprocesorske tehnike u projektovanju i upravljanju profesionalnih uređaja. Tu se pojavljuje anahronizam i nesklad: primena mikroprocesora prednjači nad upotrebom personalnih računara, a upoznavanje sa njihovom strukturom i programskim upravljanjem potpuno zaostaje za upoznavanjem personalnih računara i korišćenja aplikativnih programa iz kancelarijskog paketa Microsoft-a.

Postoji još jedan razlog za takav "paradoksalni" razvoj događaja. Naime, nepravedne sankcije nametnute našoj zemlji potpuno su zaustavile industrijski razvoj i dovele do usporavanja primene savremenih tehnoloških dostignuća. Posebno je budućem industrijskom kolapsu doprinelo razaranje naše zemlje u NATO-agresiji. I dok su druge zemlje na zapadu razvijale svoje industrijske kapacitete i nastavile primenu tehničkih inovacija, tehnički uređaji se u našoj zemlji nisu proizvodili. Ukoliko su se sporadično i proizvodili, bili su na konceptualnom nivou sa kraja 80-ih godina. 2000. godina predstavlja početak preplavljenosti industrijske robe sa zapada sa najsavremenijom upravljačkom elektronikom. Susreću se "kompjuterizova" auto elektronika, veš mašine procesori upravljane, dečije igračke sa mikročipovima u sebi...

4. UPRAVLJANJE ELEKTRIČNOG POGONA LIFTOVA

Naši profesionalni uređaji potpuno zaostaju u svakom pogledu u odnosu na uvozne: konceptijski, tehnološki, dizajn, upravljačka elektronika... Nastaje razdoblje eksploatacije do "izdisaja" starih, domaćih sistema i postepena zamena novim, uvoznim. Naravno, tamo gde ima sredstava.

Slikovito se ova problematika ogleda u visoko profesionalnim uređajima specifične namene na motorni i elektromotorni pogon kao što su, na primer, bageri, elevatori, liftovi i drugi. Stara rešenja liftova sa protivtegovima, gabaritno velikim motorima i relejnom upravljačkom logikom su još uvek u upotrebi, posebno u stambenim zgradama gde je prisutan problem novih ulaganja. Serviseri "stare škole" su ovde nezamenljivi. Međutim, za ovakve uređaje koji zahtevaju visok nivo sigurnosti, zakonska ograničenja neminovno dovode do njihove skore zamene. S druge strane, održavanje ovakvih sistema je komplikovano, servisni materijal je veoma skup ili ga nema. Na slici 1. prikazana je pruncipska šema komande na dole-simplex, renomiranog proizvođača liftova "DAKA". Ona ima za cilj da pokaže komplikovanost upravljačke logike bazirane na relejnoj tehnici.



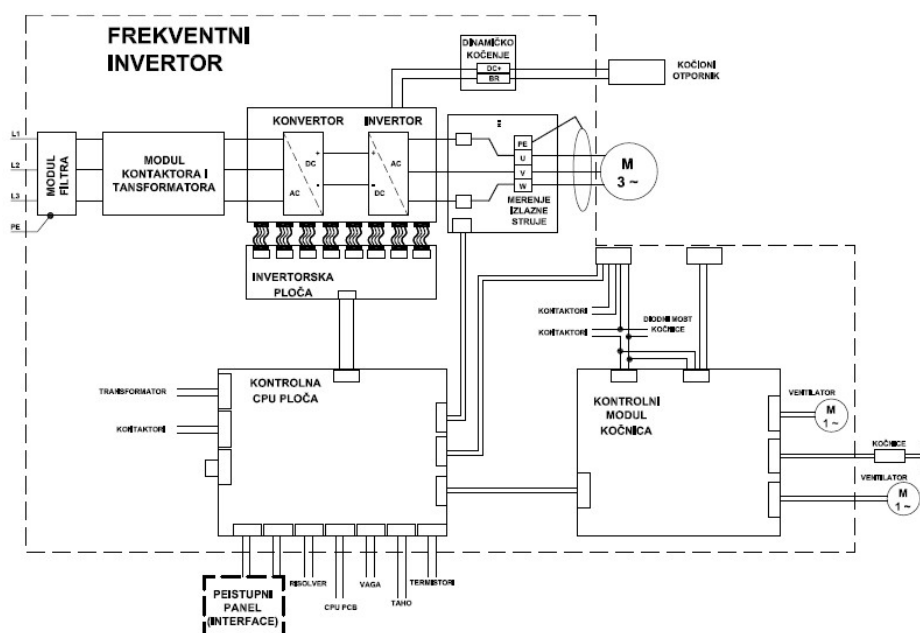
Slika 1. DAKA - Principna šema komande na dole-simplex

U cilju poređenja starog i novog izvođenja upravljačke tehnike data je slika broj 2. Ona prikazuje novi, modularni koncept upravljačke jedinice liftova baziran na primeni integrisanih kola i mikroprocesorske tehnologije, finskog proizvođača "KONE".

U nastavku je data uporedna analiza komandi liftova na relejnom i PC board modularnom principu [6].

Osnovna blokovska struktura svih komandi upravljanjem liftova je sastavljena iz sledećih segmenata:

- ❑ ulazni NN deo;
- ❑ pogonski deo sa komandnim kolom pogona;
- ❑ sigurnosno kolo (SK kolo);
- ❑ prijema i obrada komandi korisnika (preko upravljačkih kutija u kabini i na prilazima);
- ❑ pozicioniranje i dojava pozicije;
- ❑ korisnički interfejs (komandni tasteri/dugmad, displej, gong...);
- ❑ komandno-upravljački deo;
- ❑ opciono (povezivanje grupe, daljinski nadzor...).



Slika 2. Blok dijagram frekventnog invertora u sprezi u procesorskoj tehnologiji

Osnovni način rada lifta je sledeći:

- ❑ korisnik zadaje komandu pritiskom na dugme za pozivanje/slanje kabine lifta;
- ❑ informacija se preko dela za prijem i obradu komande registruje, memoriše i prosleđuje;
- ❑ po dobijanju informacije, komandno-upravljački deo sistema proverava status sigurnosnog kola (izlaz iz sigurnosnog kola je pozitivan samo ako su ispunjeni svi sigurnosni uslovi...);
- ❑ ako su predhodno svi uslovi ispunjeni, komandno-upravljački deo prosleđuje informaciju da se komanda prihvata i korisnik dobija informaciju o prihvatanju komande;
- ❑ komandno-upravljački deo daje komandu pogonskom delu da pogon treba da startuje;
- ❑ tokom kretanja kabine, deo za pozicioniranje preko senzora (dojava) dobija informaciju o aktuelnoj poziciji kabine i o tome „daje“ non-stop informaciju komandno-upravljačkom delu;

- ❑ komandno-upravljački deo prati signale o poziciji kabine;
- ❑ kada kabina naiđe na zonu za zaustavljanje komandno-upravljački deo daje signal pogonskom delu da zaustavi pogon;
- ❑ nakon zaustavljanja kabine lifta putnik otvara vrata (ili se vrata otvaraju dobijanjem signala iz komandno-upravljačkog dela) i izlazi iz kabine;
- ❑ lift nastavlja sa ispunjenjem drugih komandi ili čeka sledeću komandu korisnika.

Kod liftova sa relejnim upravljanjem, svaki signal je kontrolisan preko kontakata relea. Projektovanje relejnih komandi liftova (radi ispunjenja osnovnih zahteva) je dosta komplikovano zbog korišćenja većeg broja relea. Radovi na izvođenju i održavanju instalacije liftova sa relejnim upravljanjem su veoma složeni i zahtevaju dosta vremena.

Dodatne (opcione) funkcije koje se mogu realizovati relejnim upravljanjem, zahtevaju dodavanje novih relea. Na ovaj način svako od dodatnih, opcionih, rešenja zahteva i dodatne troškove i usložnjava kasnije održavanje.

Za razliku od relejnih rešenja koja su se u svetu masovno primenjivala do 90-tih godina, danas je opšte prihvaćen koncept mikroprocesorski baziranih upravljanja liftovima.

Primena mikroprocesorski organizovanog upravljanja liftovima je umnogome dala pozitivne rezultate u sledećem:

- ❑ modularni koncept organizacije hardvera, vrlo jednostavan za instaliranje i održavanje;
- ❑ smanjenje troškova proizvodnje;
- ❑ pouzdanost opreme je na visokom nivou;
- ❑ pouzdana komunikacija modula i široki opseg mogućnosti kontrole pogona uz primenu frekventnog invertora;
- ❑ povećana ušteda u materijalu za instalaciju;
- ❑ obrada i komandovanje sistemom je pouzdanije i brže;
- ❑ široki izbor opcija sa standardnom opremom;
- ❑ standardizacija hardvera usled fleksibilnog softvera, čime se za različite konfiguracije liftova koriste isti elementi (različiti broj stanica, različit način zadavanja komandi, različiti sistemi nadzora radom lifta i interfejsa...);
- ❑ promena načina rada po izboru korisnika jednostavnom doradom/izmenom softvera;
- ❑ manji broj otkaza tokom održavanja i veće zadovoljstvo korisnika;
- ❑ postojanjem "Self Diagnostic SW-a" koji je standardan, smanjuje se vreme intervencija tokom održavanja i drastično povećava efikasnost održavanja;
- ❑ mogućnost izbora širokog spektra prikaza i obaveštavanja korisnika korisničkim interfejsom.

Kao što je istaknuto u [6], liftovi sa novim konceptom instaliraju se od pre petnaest godina. U našem okruženju u svim novim zgradama, poslovnim objektima i tržnim centrima. To znači da je evidentna potreba za montažerima i serviserima liftova koji su kroz školovanje imali priliku da se upoznaju, nauče i obučavaju za primenu novih tehničko-tehnoloških rešenja. Problem je u tome što nastavni programi i sadržaji kasne sa značajnijim prelaskom na nove tehnologije. Jedan od razloga je i "strah od nepoznatog" koji se javlja kod nastavnčkog kadra. Sprovedena istraživanja su pokazala da su nastavnici obavešteni o osnovnim pojmovima procesorskog upravljanja i ugradnim delovima računara ali nedovoljno da bi bez ustezanja sproveli inovacije u nastavi. Činjenica je da program Ministarstva prosvete predviđa detaljno proučavanje i praktičnu hardversku i softversku realizaciju jednostavnijih elektronskih uređaja na nekim smerovima elektrotehničkih škola

[7]. Međutim, zbog potpunog prelaska na procesorsko upravljanje u svim uređajima, neophodno je upoznati sve učenike škola tehničkih usmerenja i studente tehničkih fakulteta sa osnovama procesorskog upravljanja. To je jedan od načina za prevazilaženje jaza između aktuelnog sadržaja mnogih udžbenika koji razjašnjenje problematike elektromotornog pogona baziraju na relejnim šemama [8] i šema u uputstvima za montažu, održavanje i servisiranje sa kojima se mladi svršeni elektrotehničari susreću u praksi.

5. ZAKLJUČAK

U radu je razmatrana problematika raskoraka između nastavnih planova i programa elektrotehničkih srednjih škola vezanih za predmete koji se bave pogonom i upravljenjem uređaja koji se baziraju na upravljačkoj tehnici relejnog tipa i savremenih uređaja baziranih na mikroprocesorskoj programskoj kontroli. Pokazano je, u kratkom hronološkom osvrtu, da masovna primena mikroprocesora i mikrokontrolera u upravljanju profesionalnih uređaja prednjači desetak godina nad upotrebom računara u svim oblastima čovekovog života. Zaključeno je da, ipak, poznavanje osnovnih principa i rada procesorskog upravljanja kasni za znanjima iz oblasti rada i primene personalnih računara, čije je savladavanje zvanično usvojeno i sprovodi se u školstvu. Pokazano je na primeru liftofskih komandi, postrojenja koje je masovnoj primeni, da je neminovno stare programe, bazirane na relejnoj upravljačkoj tehnici, osavremeniti procesorskim upravljanjem koje je, u oblasti liftofskih komandi, prisutno duže od petnaest godina. Za takav prelazak potrebno je obučiti, pre svega, nastavnički kadar, ali ne samo nastavnike elektrotehničke struke. Zbog masovne upotrebe mikrokontrolera u upravljanju svih uređaja, počev od "lokomotive pa do igračke", prdlaže se uvođenje obaveznog opšteobrazovnog predmeta "Osnovi mikroprocesorskog upravljanja" na svim tehničkim fakultetima.

6. LITERATURA

- [1] Jurčević, M., Opis strukture mikrokontrolera 8051: <http://www.automatika.rs/index.php/baza-znanja/mikrokontroleri/mikrokontroleri.html>
- [2] Nikolić, Z.: Primena mikroprocesora u simultanom upravljanju trofaznog servostabilizatora mrežnog napona, magistarska teza, Elektronski fakultet u Nišu, 1982.
- [3] Nikolić, M., Todorović, I., Canić, A., Stokanović, S., Randelović, M.: Novo rešenje mobilnog rendgen aparata upravljano mikroracunarom, XXXVIII Konferencija za ETRAN, Ni, Juni 1994, Zbornik radova, str.I-41-42.
- [4] Nikolić, M.: Jedno rešenje upravljačke jedinice mobilnih rendgen-aparata na bazi mikroracunara, magistarska teza, Elektronski fakultet u Nišu, 1998.
- [5] Jelena, O., Istorija računara: http://users.teol.net/~jelena.o/skola_racunara.htm
- [6] <http://www.euroliftgroup.com/htm/srbija.htm>
- [7] Službeni glasnik RS - Prosvetni glasnik, strana 104 - Broj 3, 21. avgust 2005.
- [8] Gojnić G., Justinijanović M.: Električni pogon dizalica i liftova, udžbenik za IV razred elektrotehničke kole, Zavod za udžbenike, Beograd, treće izdanje, 2008.



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 371.3:007.5

Stručni rad

REALIZACIJA PROJEKTNE NASTAVE U OGLEDNOM PROFILU TEHNIČAR MEHATRONIKE

Slobodan Aleksandrov¹, Predrag Simić², Milomir Mijatović³

Rezime: Za uspešno ostvarivanje veoma kompleksnog kurikuluma obrazovnog profila Tehničar mehatronike, potrebna su savremena didaktička sredstva i nastavnici iz različitih područja rada, koje treba pripremiti za primenu novih nastavnih metoda i tipova nastave u obrazovanju. Projektna nastava pruža mogućnost povezivanja stečenih znanja i veština iz različitih oblasti u realizaciji složenih mehatronskih sistema. U radu je razmatran značaj realizacije projektne nastave, preduslovi za uspešnu organizaciju, pripremanje i načini realizacije projekta, prezentacija projekta i evaluacija.

Ključne reči: mehatronika, projektna nastava, obrazovanje, srednja škola.

REALIZATION OF PROJECT TEACHING IN EXPERIMENTAL PROFILE MECHATRONICAL TECHNICIAN

Summary: For successful realization of a very complex educational curriculum Mechatronics Technician profile in contemporary didactic resources and teachers are needed from different areas of work, to prepare for the implementation of new teaching methods and types of instruction in education. Project strategies provides connectivity acquired knowledge and skills from different areas of complex mechatronical systems. The worksheet discussed the importance of the realization of the project plan, the prerequisites for a successful organization, preparation and ways of project implementation, project presentation and evaluation.

Key words: mechatronic, project teaching, education, secondary school.

1. UVOD

Obrazovanje u mehatronici zadnjih godina dobilo je sve veći značaj. Nekoliko univerziteta školuje inženjere mehatronike osnovnih, master i doktorskih studija. Školske 2007/2008 kao

¹ Slobodan Aleksandrov, dipl.inž. elektrotehnike, Tehnička škola Trstenik, Vuka Karadžića 11, Trstenik, E-mail: aleksandrovs@yahoo.com

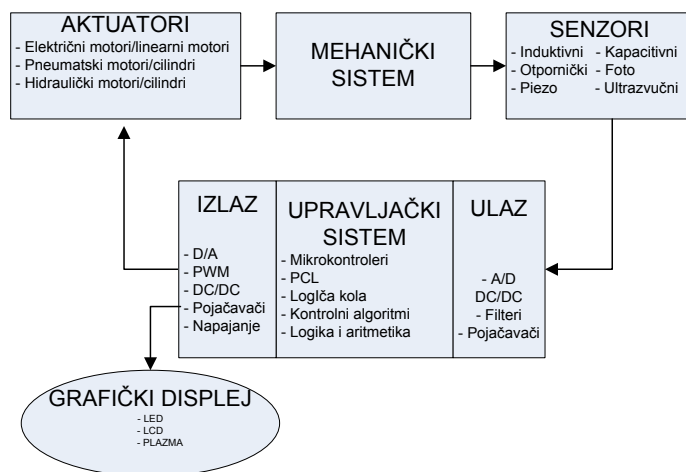
² Predrag Simić, dipl.inž. mašinstva, Tehnička škola Trstenik, Vuka Karadžića 11, Trstenik, E-mail: simpred@sbb.rs

³ Mr Milomir Mijatović, predavač strukovnih studija, Visoka tehnička mašinska škola strukovnih studija, Radoja Krstića 19, Trstenik

ogledni profil u srednjim stručnim školama, na predlog Tehničke škole Trstenik, uveden je obrazovni profil Tehničar mehatronike u šest škola. Potreba za ovim profilom rezultovala je time da je školske 2009/2010 ovaj profil upisalo 19 škola. Plan i program ovog profila razvijan je Dakum metodom, a planove i programe kreirali su nastavnici stednjih stručnih škola. Tehničar mehatronike osposobljava učenike da ovladaju znanjima i veštinama koja su potrebna da upravljaju, testiraju, servisiraju mehatronske sisteme. Savremeni mehatronski sistem predstavlja sofisticiran elektro-mehanički sistem, opremljen sensorima i izvršnim organima, kojim upravljaju industrijski računari. Za školovanje ovog profila potrebna su znanja i veštine iz sledećih naučnih oblasti:

- ❑ mehanika
- ❑ hidraulika i pneumatika
- ❑ elektrotehnika i elektronika
- ❑ digitalni sistemi, mikrokontroleri, programibilni logički kontroleri
- ❑ elektromotorni pogoni i oprema
- ❑ robotika
- ❑ informatika i programiranje

Navedene oblasti učenici proučavaju kroz stručne predmete, stručne module i izborne predmete. Karakteristično za ovaj profil je da su nastavni planovi stručnih predmeta i modula kreirani na osnovu projektovanih kompetencija. Za svaki modul definisani su ciljevi i ishodi obrazovanja, kao i preporučeni sadržaji. Da bi proces obrazovanja bio uspešan, potrebno je sinhronizovati dinamiku nastave između opšteobrazovnih predmeta i stručnih modula i predmeta. Na ovaj način uspostavlja se potpuna saradnja između svih nastavnika koji su uključeni u realizaciju nastavnog procesa.



Slika 1. Blok šema mehatronskog sistema

Na slici 1. prikazana je uopštena blok šema mehatronskog sistema. Upravljanje mehaničkim sistemima vrši se aktuatorima na osnovu informacija senzora koje iz procesa prima upravljački sistem. Na osnovu stanja senzora, položaja aktuatora i unesenog programa u mikrokontrolerski sistem generiše se upravljanje za sve elektro, pneumatske i hidrauličke aktuatore. Praćenje i kontrolu parametara sistema, položaja aktuatora, brzine i položaja motora, vrši mikrokontrolerski upravljački sistem. Ove podatke operater prati preko grafičkih

displeja. Korišćenjem SCADA (System Control and Data Acquisition) – Sistema za upravljanje i akviziciju podataka, ove sisteme je moguće pratiti i njima upravljati sa udaljenih lokacija. Složenost i kompleksnost mehatronskih sistema zahteva primenjiva znanja iz različitih oblasti, koja treba objediniti u jedinstven sistem. Realizacija mehatronskog sistema kroz projektnu nastavu predstavlja idealan primer za timski rad učenika, nastavnika i saradnika.

2. PROJEKTNASTAVA

Klasična nastava ograničena je nastavnim planom i programom, tako da su sve aktivnosti usmerene na realizaciju unapred definisanog programa. Tačno su definisani ciljevi, podeljene teme i definisane nastavne jedinice. Povezivanje znanja sa veštinama i sposobnostima je slabo izraženo, a koorelacija sa drugim predmetima uglavnom ne postoji. Dominantan je frontalni oblik rada, u manjem obliku grupni i glavnu ulogu u nastavnom procesu igra nastavnik. Ovaj tip nastave je i dalje dominantan u našem školskom sistemu. Savremena nastava u prvi plan postavlja učenika kao aktivnog učesnika u procesu učenja. Saradnja sa nastavnikom, rad u parovima, timski rad i nastava usmerena na ishode, poželjni su oblici rada i nastave. Jedan od najzahtevnijih oblika nastave predstavlja projektna nastava. Za realizaciju projektne nastave potrebno je definisati temu projekta, cilj projekta, vremenski interval, potrebne ljudske i materijalne resurse, mesto realizacije, vrednovanje i način prezentacije projekta. Neke od glavnih karakteristika projektne nastave su:

- Nastava orijentisana na cilj koji rezultira proizvodom
- Nastava orijentisana na učenika
- Partnerski odnos nastavnika i učenika
- Podrazumeva složeni zadatak koji se razlaže na jednostavne
- Otvorenost prema problemskim situacijama i zadacima
- Koorelacija nastavnika iz različitih predmeta
- Primena novih nastavnih metoda učenja
- Razvijanje organizacionih i komunikacionih sposobnosti učenika
- Uključuje rad više učenika koji čine tim
- Potrebna saradnja i koordinacija između timova
- Vremenska ograničena

Projektna nastava pruža mogućnost timskog rada, podsticanje solidarnosti, samostalnosti i odgovornosti učenika. Osnovna karakteristika projektne nastave je usmernost na realizaciju definisanog projekta. Kao ograničavajući faktor je to što je ova nastava vremenski ograničena. Da bi se projekat realizovao, mora se izvršiti realno i detaljno planiranje, razlaganje projekta na manje zadatke, redosled zadataka i definisano vreme za realizaciju. Vođa projekta mora motivisati saradnike i učenike, da uspešno realizuju svoje zadatke. Kada se projekat realizuje kao prototip, javljaju se nepredviđeni problemi koje treba savladati. Tada mogu nastati konflikti, koje treba usmeriti u pravcu konstruktivnog pronalaženja rešenja. Pre definisanja projekta, potrebno je uzeti u obzir očekivanja učenika, njihova interesovanja, motivaciju, raspoložive resurse, kao i cilj projekta. Posle definisanja teme projekta, potrebno je izvršiti grubo planiranje. Analizom projekta, definišemo teme koje je potrebno obraditi kroz različite nastavne predmete. Zatim sledi detaljno planiranje, formiranje timova, specifikacija materijala i pribora, proračun troškova. Sledi proces realizacije projekta, izrada, montaža, povezivanje, programiranje, testiranje i dijagnostika realizovanog uređaja. Na kraju procesa vrši se prezentacija i evaluacija realizovanog projekta.

3. REALIZACIJA PROJEKTNE NASTAVE

Definisano projektne nastave u nastavnim planovima i programima možemo sresti u školskom sistemu Republike Slovenije. Ovaj oblik nastave u školovanju tehničara mehatronike u Školskom centru Velenje, Republika Slovenija, realizuje se kroz projektne nedelje tokom školske godine. Tokom realizacije projekta uključeni su svi nastavnici koji realizuju nastavu u tom obrazovnom profilu. U našim nastavnim planovima i programima nije definisan poseban modul Projektne nastave, ali postoje mogućnosti za realizaciju ovog tipa nastave. Projektne nastave je veoma teško realizovati kroz klasičan oblik nastave. U zavisnosti od složenosti teme moguća su dva principa realizacije nastave. Projekte male složenosti moguće je realizovati kroz časove vežbi stručnih predmeta kada je odeljenje podeljeno u grupe, uz pomoć nastavnika opšteobrazovnih predmeta kroz redovne časove. Realizacija ovakvih projekata poželjna je u prvom i drugom razredu obrazovnog profila tehničar mehatronike. Nosioci projekta u prvom razredu bili bi nastavnici modula Priprema elektro-mašinskih materijala, opštestručnih predmeta Elektrotehnika sa merenjima i Tehničko crtanje. U drugom razredu prilikom realizacije projektnih zadataka, nosioci projekta bili bi nastavnici predmeta i modula: Elektronika, Mašinski elementi i Hidrauličke i pneumatske komponente.

Drugi način realizacije projektne nastave je realizacija u toku blok nastave, predviđene u trećem i četvrtom razredu obrazovnog profila tehničar mehatronike. U ovom uzrastu učenika, moguće je realizovati kompleksnije projekte, jer su učenici ovladali osnovnim znanjima i veštinama za analizu i realizaciju mehatronskih sistema. U kurikulumu trećeg razreda planirano je ukupno 60 časova nastave u bloku iz stručnih modula Hidraulički i pneumatski sistemi kao objekti upravljanja (18 č.), Sistemi upravljanja (24 č.) i Električni pogoni i oprema u mehatronici (18 č.). Kod realizacije blok nastave odeljenje je podeljeno u dve grupe od po 12 učenika. Nastavnici ovih modula biće nosioci projekta koji se realizuje. Saradnici na projektu biće nastavnici stručnih modula Merni pretvarači, Digitalna elektronika, Mikrokontroleri i Modeliranje sa analizom elemenata i mehanizama. Ovi stručni moduli uglavnom se realizuju u laboratorijama i kabinetima kroz časove vežbi, tako da omogućavaju učenicima da neke delove projekta realizuju tokom redovne nastave. Dragocena je pomoć nastavnika opšteobrazovnih predmeta kod definisanja projekta, proračuna i prezentacije projekta. Projekte najveće složenosti poželjno je realizovati u četvrtom razredu. Učenici će biti već upoznati sa projektom nastavom iz prethodnog razreda, imaju potrebna predznanja i veštine koje će kroz ove projekte nadograđivati i usavršavati. Nosioci projekta biće nastavnici modula Testiranje i dijagnostika mehatronskih sistema i Održavanje i montaža mehatronskih sistema. Ovi moduli realizuju se sa nedeljnim fondom od po 5 časova vežbi i 30 časova blok nastave, čime se pruža mogućnost da se projekti odvijaju tokom jednog polugodišta ili kontinualno tokom cele školske godine. Saradnici na projektu biće nastavnici modula Programibilni logički kontroleri, Mehatronski sistemi i predmeta Preduzetništvo. U projekat obavezno uključiti i nastavnike opšteobrazovnih predmeta.

U ovom radu biće prikazan ciklus pripreme i realizacije projekta "Elektro-pneumatska presa", koji je pogodan za realizaciju u trećem razredu. Pre početka školske godine potrebno je da stručni aktivisti Elektrotehnike i Mašinstva zajednički definišu nekoliko tema projekata koji su pogodni za realizaciju. Za svaku temu potrebno je pripremiti odgovarajuću dokumentaciju, odrediti mesto realizacije, predračun troškova i način finansiranja. Učenici će na početku školske godine biti upoznati sa predviđenim projektima, ciljevima projekta i primene realizovanih projekata. Za realizaciju projekta potrebno je formirati grupe od 4 do 6 učenika. Od svake grupe tokom projekta potrebno je formirati tim, tako da svaki tim realizuje svoj

projekat. Na osnovu prezentovanih informacija, učenici biraju jedan od ponuđenih projekata. Sa izborom projekta upoznaju se svi nastavnici koji realizuju nastavu u tom odeljenju, imenuju se vođe projekata i njihovi saradnici. O svim aktivnostima potrebno je voditi pisanu evidenciju i formirati bazu podataka projekta. Projektna nastava će se realizovati kroz blok nastavu od 60 časova po grupama, i to u dve nedelje. Prva nedelja projektne nastave realizovaće prve nedelje u decembru, a druga nedelja projektne nastave realizovati u drugoj nedelji aprila. U realizaciji projekta aktivni su svi nastavnici koji realizuju nastavu u oglednom profile tehničar mehatronike. Pre početka i tokom projekta svi učesnici se moraju pridržavati mera tehničke zaštite. Organizacija projektne nastave, sa nosiocima i aktivnostima prikazana je u tabelama 1 i 2.

Tabela 1: Organizacija aktivnosti prve nedelje projektne nastave

Radni dan	Nosioci aktivnosti	Aktivnosti
Ponedeljak	Hidraulički i pneumatski sisatemi Električni pogoni i oprema u mehatronici Sistemi upravljanja Mikrokontroleri	<ul style="list-style-type: none"> • Poseta preduzeću PPT "Zaptivke" • Upoznavanje sa mašinama za presovanje, princip rada • Snimanje, fotografisanje mašina • Analiza rada prese u školskim abinetima
Utorak	Hidraulički i pneumatski sisatemi Električni pogoni i oprema u meh. Sistemi upravljanja Srpski jezik i književnost Engleski jezik	<ul style="list-style-type: none"> • Upoznavanje sa dokumentacijom prese • Opis modula • Formiranje grupa • Izrada uputstva u elektronskom obliku na srpskom i engleskom jeziku
Sreda	Hidraulički i pneumatski sisatemi kao objekti upravljanja Električni pogoni i oprema u meh. Modeliranje sa analizom elemenata i mehanizama	<ul style="list-style-type: none"> • Izrada funkcionalne blok šeme prese • Izrada dokumentacije električne instal. • Izrada dokumentacije pneumatske instal. • Proračun i modeliranje elemenata prese • Izrada detaljnih i sklopnog crteža prese
Četvrtak	Hidraulički i pneumatski sisatemi Električni pogoni i oprema u meh. Sistemi upravljanja Računarstvo i informatika 2	<ul style="list-style-type: none"> • Izbor pneumatskih i mašinskih kompon. • Izbor električne opreme i kablova • Formiranje porudžbenica i slanje zahteva dobavljačima za predračun komponenti
Petak	Hidraulički i pneumatski sisatemi Električni pogoni i oprema u meh. Sistemi upravljanja Matematika	<ul style="list-style-type: none"> • Analiza dobijenih ponuda • Proračun cene prese i formiranje narudž. • Priprema detaljnog plana za izradu prese • Izrada prezentacije u elektronskom oblik

Priprema projekta u prvoj nedelji predstavlja veoma važan korak za uspešnu realizaciju projektne nastave. Sve komponente i materijal potrebno je obezbediti pre početka druge nedelje projektne nastave, koje se realizuje u aprilu. Pošto postupak izrade upravljačke elektronike zahteva duži vremenski interval, za izradu prototipa i programiranje mikrokontrolerskog sistema koristiti časove vežbi iz predmeta Digitalna elektronika i Mikrokontroleri. Na časovima predmeta Modeliranje sa analizom elemenata i mehanizama i Hidraulički i pneumatski sisatemi kao objekti upravljanja, proveriti celokupnu dokumentaciju projekta. U tabeli 2 predstavljen je detaljan raspored aktivnosti svih učesnika u projektu. Postupak montaže i testiranje mehatronskog sistema je dosta složen proces, koji zahteva dobru organizaciju i koordinaciju između članova tima.

Posle realizacije projekta, veoma je važno da se izvrši detaljna analiza toka realizacije projekta, istaći dobre strane projekta i nedostatke koje treba ukloniti prilikom sledeće realizacije projekta. Relajzovani projekti biće izloženi u holu škole, kako bi se učenici ostalih

odeljenja upoznali sa rezultatima rada svojih vršnjaka. Poželjno je da prezentaciji projekata prisustvuju predstavnici Školske uprave, učenici, nastavnici, roditelji učenika, socijalni partneri, predstavnici lokalne samouprave i novinari.

Tabela 2: Organizacija aktivnosti druge nedelje projektne nastave

Radni dan	Nosioci aktivnosti	Aktivnosti
Ponedeljak	Priprema elektromašinskih materijala Mašinski elementi	<ul style="list-style-type: none"> • Trebovanje materijala • Sečenje, turpijanje i priprema za spajanje • Kontrola
Utorak	Priprema elektromašinskih materijala Mašinski elementi	<ul style="list-style-type: none"> • Bušenje i urezivanje navoja • Kontrola • Spajanje metalne konstrukcije
Sreda	Mašinski elementi Hidrauličke i pneumatske komponente Hidraulički i pneumatski sisatemi kao objekti upravljanja	<ul style="list-style-type: none"> • Montaža pneumatskih komponenti • Povezivanje pneumatskog sistema • Ispitivanje funkcionalnosti pneumatskog sistema • Pisanje izveštaja
Četvrtak	Električni pogoni i oprema u mehatronici Mikrokontroleri Sistemi upravljanja	<ul style="list-style-type: none"> • Montaža električne opreme i komponenti • Povezivanje električne instalacije • Montaža upravljačkog sistema • Programiranje mikrokontrolera • Testiranje mašine ručno/automatski
Petak	Hidraulički i pneumatski sisatemi kao objekti upravlj. Električni pogoni i oprema u meh. Računarstvo i informatika 2 Engleski jezik	<ul style="list-style-type: none"> • Priprema za prezentaciju projekta • Vršnjačka prezentacija projekata • Prezentacija projekta socijalnim partnerima • Evaluacija projekta

4. ZAKLJUČAK

Primena projektne nastave zahteva veliko angažovanje svih resursa škole. Ovaj tip nastave omogućava primenu stečenih znanja i veština učenika tokom školovanja, uz nadzor i pomoć nastavnika prilikom realizacije kompleksnih projekata. Na ovaj način razvijamo timski rad, partnerski odnos učenika i nastavnika, primenu novih nastavnih metoda, koorelaciju nastavnika iz različitih predmeta i modula, što omogućava da nastava zaista bude usmerena na učenika. Projektnom nastavom razvija se saradnja škole, privrede, lokalne samouprave i prestavnika Ministarstva prosvete. Ovaj tip nastave treba planirati i razvijati u svim obrazovnim profilima srednjeg stručnog obrazovanja. Sličan model projektne nastave je primenljiv je i na visoko obrazovanje.

5. LITERATURA

- [1] Golubović D., Mijatović M., Robajac O.: *Mehatoničko obrazovanje u srednjoj školi, Tehnika i informatika u obrazovanju*, str. 145-151, Čačak, 2006.
- [2] Tutunji T., Sallem A., Abd Rabbo S.: *An Undergraduate mechatronics project class at Philadelphia University, Jordan: Metodology and experiance*, IEEE Transaction on education, Vol.52, No.3, Avgust 2009



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 004.5:371.3

Stručni rad

OKTOPOD STUDIO – INOVATIVNO NASTAVNO SREDSTVO

Petar Francišković¹, Robert Kovač², Danilo Macanović³, Milan Romić⁴

Rezime: *Oktopod Studio predstavlja inovativno nastavno sredstvo za sticanje opšteg tehničkog znanja kao i znanja iz oblasti elektrotehnike, na časovima tehničkog vaspitanja, elektronike, robotike i informatike. Namenjeno je učenicima osnovnih i srednjih škola za praktičan prikaz primera iz pomenutih oblasti. Rad prikazuje upravljanje perifernim jedinicama preko računara korišćenjem interfejsa i namenskog softvera. Softver sadrži više načina za sticanje osnovnog znanja iz oblasti programiranja pogodnih za sve uzraste. Oktopod Studio pruža mogućnost za kvalitetniji i kreativniji program nastave.*

Ključne reči: *Interfejs, robotika, programiranje, kreativnost, obrazovanje.*

OKTOPOD STUDIO – INNOVATIVE EDUCATION TOOL

Summary: *Oktopod Studio represents an innovative education tool for acquiring common technical knowledge and also knowledge from area of electrotechnics, in classes of technical education, electronics, robotics and informatics. It is meant for students from elementary and high schools for presenting practical examples in mentioned areas. This essay shows how to control some of the peripheral devices using a computer interface with matching software. Software provides various means for acquiring basic knowledge in area of programming and is suitable for all ages. Oktopod Studio presents possibilities for more quality and creativity in teaching.*

Key words: *Interface, robotics, programming, creativity, education.*

1. UVOD

Oktopod studio je nastao iz potrebe osnovnih i srednjih škola za inovativnijim i savremenijim nastavnim sredstvom kao i za praktičan prikaz svih teoretskih zaključaka i rešenja. Zahteva od korisnika potpunu pažnju, a sa druge strane budi maštu i obuka postaje

¹ Petar Francišković, Fakultet Tehničkih Nauka, Trg Dositeja Obradovića 6, Novi Sad,
E-mail: franciskovicpetar@gmail.com

² Robert Kovač, Fakultet Tehničkih Nauka, Trg Dositeja Obradovića 6, Novi Sad,
E-mail: robikovacs@yahoo.com

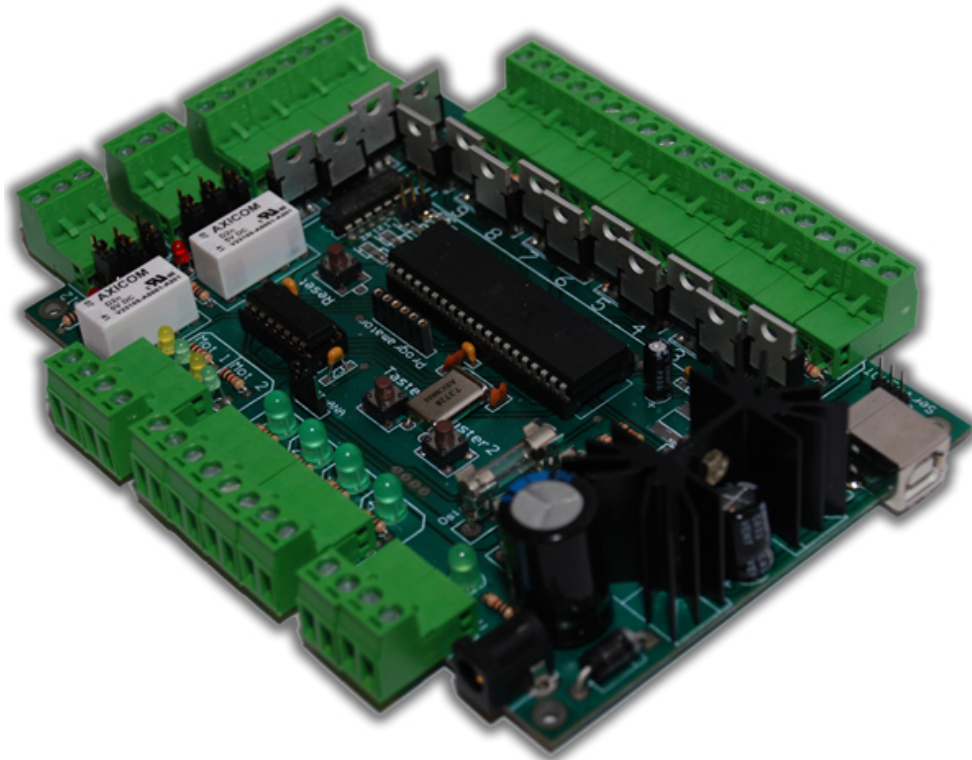
³ Danilo Macanović, Fakultet Tehničkih Nauka, Trg Dositeja Obradovića 6, Novi Sad,
E-mail: macanovicdanilo@gmail.com

⁴ Milan Romić, Fakultet Tehničkih Nauka, Trg Dositeja Obradovića 6, Novi Sad,
E-mail: milan.romic.ftn@gmail.com

niz interesantnih trenutaka koji se pamte. Uz pomoć mentora, korisnik može da savlada praktično sve elemente iz oblasti elektrotehnike, elektronike i programiranja. Oktopod studio se sastoji iz hardvera, softvera i perifernih jedinica. Kombinacijom ova tri elementa, može se postići simulacija i najkomplikovanijih kompjuterski upravljanih sistema. U ovom radu ćemo opisati hardver, softver i pojedine periferne jedinice, njihov kombinovani rad kroz nekoliko jednostavnih primera i izvesti zaključak u vidu obima praktičnog znanja prenetog na korisnika.

2. HARDVER

Hardver predstavlja električni sklop za upravljanje perifernim jedinicama. Implementiran je na dvoslojnoj štampanoj ploči, koja sadrži ukupno 26 višenamenskih priključaka. Izgled harvera je prikazan na sledećoj slici (*Sl. 1.*).



Slika 1: Izgled hardvera

Hardver može da upravlja DC motorima, SERVO motorima, svetlosnom tehnikom i drugim uređajima. Centralni deo hardvera je mikrokontroler Atmega16, koji obavlja komunikaciju sa računarom. Kao izlazni tranzistori su korišćeni mosfetovi tipa BUZ11. Za upravljanje DC motorima je korišćen integrisani drajver LM293, koji može da saopšti maksimalnu struju do 1 A.

Spisak izlaznih i ulaznih priključaka i njihova funkcija su navedeni u sledećoj tabeli (tabela 1).

Tabela 1: Spisak izlaznih i ulaznih priključaka uređaja

NAZIV PRIKLJUČAKA	NAMENA	TEHNIČKI OPIS
Digitalni izlazi		
Izlaz 1 : Izlaz 10	- izlazi prekidačkog tipa izvedeni sa MOSFET tranzistorima	- ovi izlazi uključuju i isključuju strujni krug uključeno stanje – 12V isključeno stanje – 0V
Analogni izlazi		
Izlaz 11 : Izlaz 14	- izlazi sa mogućnošću regulacije naponskog nivoa (PWM – Pulse Width Modulation)	- na ovim izlazima kontinualno može da se menja napon strujnog kruga od 0V - 12V
Relejni izlazi		
Relej 1 Relej 2	- izlazi za uključivanje i isključivanje snažnijih uređaja koji koriste sopstveno napajanje	- na ovim izlazima ostvaruje se kontakt između polova priključaka
Izlazi za DC motore		
Motor 1 Motor 2	- izlazi za regulaciju brzine obrtanja motora i promenu smera okretanja	- mogućnost menjanja nivoa napona od 0V do 12V - obrtanje polariteta izlaza (za promenu smera)
Izlazi za servo motore		
Servo motor 1 Servo motor 2	- izlazi za upravljanje položaja servo motora	- mogućnost priključenja malih servo motora koji se mogu koristiti u modelarstvu.
Digitalni ulazi		
Ulaz 1 : Ulaz 4	- ulazi za priključivanje senzora prekidačkog tipa (granični prekidači, tasteri...)	- na ovim ulazima se detektuje kratak spoj
Izlazi konstantnog napona		
Konstantni izvor 5 V Konstantni izvor 12 V	- izlazi konstantnog napona za priključivanje stalnih potrošača	- izlaz 5 V je stabilisan sa naponskim regulatorom - izlaz 12 V je izveden direktno sa napona napajanja interfejsa

Za napajanje uređaja je potrebno koristiti adapter ili akumulator od 12 volti. Snaga napajanja treba da bude u skladu sa priključenim potrošačima.

Hardver se povezuje sa računarom preko USB kabla. Praktično se može priključiti na svaki računar.

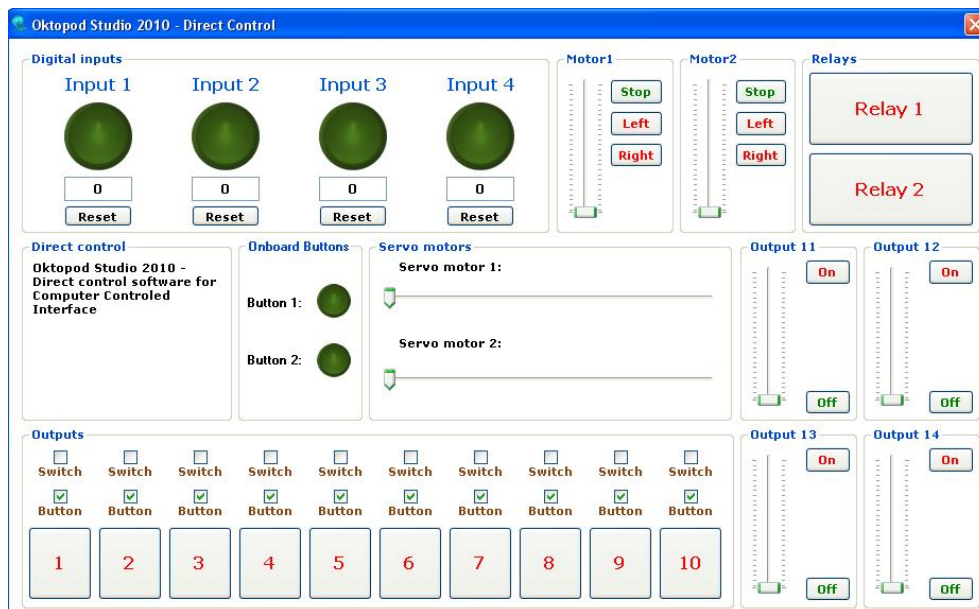
Uređaj je zaštićen od preopterećenja osiguračima, posebno za upravljački (500mA) i posebno za energetski deo (2A).

3. SOFTVER

Upravljanje hardverom u realnom vremenu izvodi se preko računara na kojem je instaliran namenski softver Oktopod studio 2010. Zadatak softvera je da korisniku dozvoli direktno upravljanje, kao i da omogući kombinaciju velikog broja integrisanih funkcija kao što su SET, RESET, WAIT FOR, START, STOP. Softver je zamišljen tako da u svakom trenutku dozvoli korisniku punu kontrolu nad hardverom. Sastoji se iz dva nivoa: direktno upravljanje (DIRECT CONTROL) i upravljanje preko liste instrukcija (STATEMENT LIST) koja omogućuje automatski rad.

3.1 Direktno upravljanje (*Direct Control*)

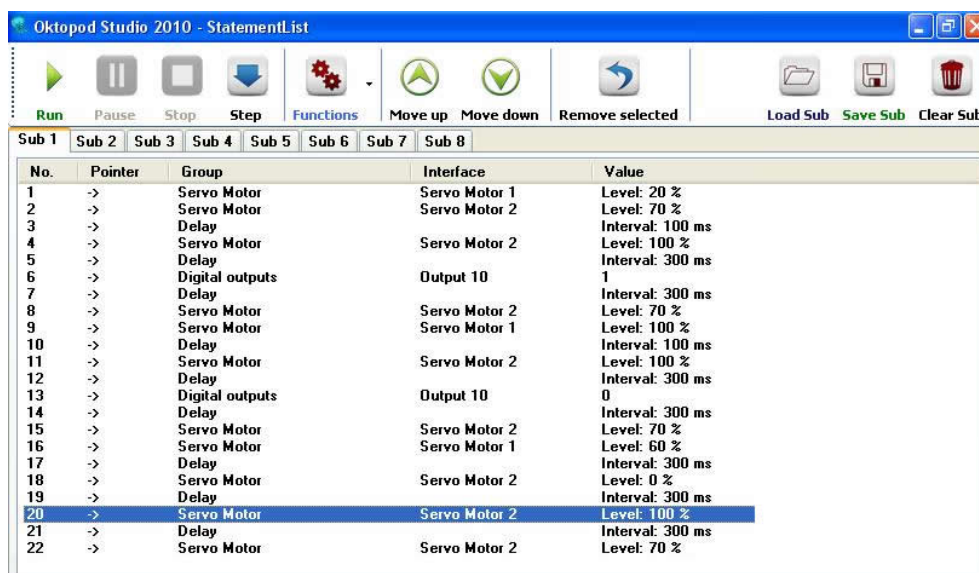
Kao što sam naslov kaže, softver sadrži potprogram u kome je grafički prikazan svaki izlaz i ulaz harvera. Dozvoljena je izmena stanja svih izlaza u realnom vremenu što preslikava rad korisnika direktno na hardver i periferne jedinice. Izgled potprograma podseća na izgled kontrolne table na kojoj se dugmićima upravlja hardverom (mašinom, sistemom) i prikazan je na slici (Sl. 2.).



Slika 2: Izgled potprograma Direct Control

3.2 Lista instrukcija (*Statement List*)

Korišćenjem liste instrukcija, korisnik može da se uključi u svet programiranja kroz samo par koraka. Programiranje je u prevodu mašta koju poseduje svaki čovek, ali u ovom slučaju, mašta se ispoljava u vidu popunjavanja niza instrukcija. Da bi upotpunili ovaj deo softvera, pripremili smo za korisnike rad više nizova odjednom. To se naziva *multitasking* (paralelan rad više lista događaja). Korisniku se omogućuje, na primer, upravljanje servo motorima na jedan način, nezavisno od upravljanja digitalnih izlaza, koji rade na drugi željeni način. Da bi nastavno sredstvo bilo savremeno mora da poseduje jedan ovakav pristup upravljanju hardverom jer je u današnjem svetu za upravljanje sistemima najbitnija stavka paralelan rad više perifernih jedinica (*multitasking*). Izgled podprograma *Statement list* je prikazan na slici (Sl. 3.).



No.	Pointer	Group	Interface	Value
1	->	Servo Motor	Servo Motor 1	Level: 20 %
2	->	Servo Motor	Servo Motor 2	Level: 70 %
3	->	Delay		Interval: 100 ms
4	->	Servo Motor	Servo Motor 2	Level: 100 %
5	->	Delay		Interval: 300 ms
6	->	Digital outputs	Output 10	1
7	->	Delay		Interval: 300 ms
8	->	Servo Motor	Servo Motor 2	Level: 70 %
9	->	Servo Motor	Servo Motor 1	Level: 100 %
10	->	Delay		Interval: 100 ms
11	->	Servo Motor	Servo Motor 2	Level: 100 %
12	->	Delay		Interval: 300 ms
13	->	Digital outputs	Output 10	0
14	->	Delay		Interval: 300 ms
15	->	Servo Motor	Servo Motor 2	Level: 70 %
16	->	Servo Motor	Servo Motor 1	Level: 60 %
17	->	Delay		Interval: 300 ms
18	->	Servo Motor	Servo Motor 2	Level: 0 %
19	->	Delay		Interval: 300 ms
20	->	Servo Motor	Servo Motor 2	Level: 100 %
21	->	Delay		Interval: 300 ms
22	->	Servo Motor	Servo Motor 2	Level: 70 %

Slika 3: Izgled potprograma *Statement List*

Popunjen niz instrukcija se izvršava redom, instrukcija po instrukcija. Svaka instrukcija koja se izvršava se obeležava, tako da korisnik u realnom vremenu može da prati izvršavanje niza. Ovo predstavlja veliku prednost pri otklanjanju grešaka načinjenih za vreme popunjavanja niza (*debug*). Još jedna prednost je korišćenje digitalnih ulaza kao uslova za izvršavanje određenih instrukcija nad perifernim jedinicama. Kao primer možemo navesti to da robotska ruka neće reagovati sve dok se ne pritisne taster.

4. PERIFERNE JEDINICE

Periferne jedinice predstavljaju izvršne organe čiji rad se upravlja i prati pomoću računara i interfejsa (softvera i hardvera). Mogu biti svetlosni signali, DC i SERVO motori. Kao konkretan primer navešćemo maketu grada koju su napravili učenici iz OŠ Svetozar Marković iz Novog Sada i u kome se upravlja sa uličnim osvetljenjem, semaforima, železnicom i rampama.

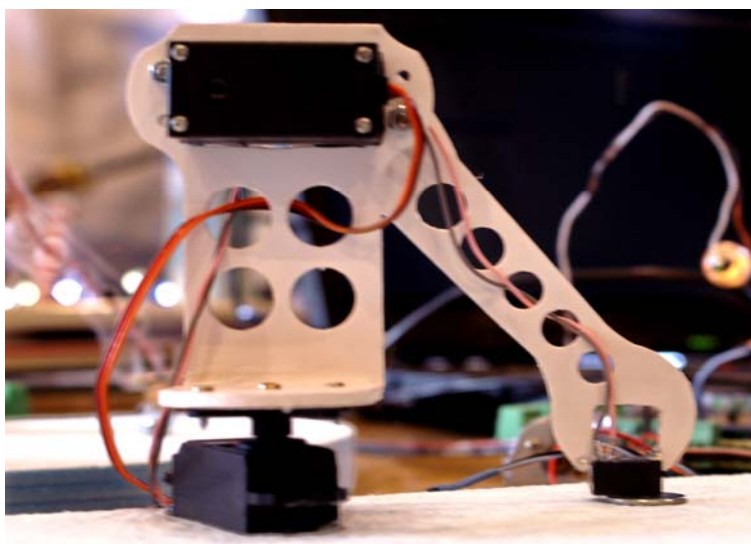
Maketa grada sadrži četiri regiona sa uličnim osvetljenjem, jedan pružni prelaz sa rampom

(branicom) i železnicu sa vozom i skretnicama. Sve periferne jedinice su povezane na hardver, a kao ulaz korišćena su dva senzora (granični prekidači) kako bi se detektovalo kada voz nailazi na pružni prelaz i pomoću njih se spušta i podiže rampa. Ceo sistem radi automatski pomoću potprograma *Statement list*. Za svaku perifernu jedinicu pripremljen je po jedan niz događaja shodno zadatku koji obavlja (semafor, rampa, voz, rasveta). Maketa je prikazana na slici (Sl. 4.).



Slika 4: Izgled makete grada

Drugi primer koji ćemo navesti je robotska ruka koja poseduje dva SERVO motora i jedan elektromagnet. SERVO motori su priključeni na izlaze za SERVO motore, a elektromagnet na jedan od digitalnih izlaza. Kombinovanjem instrukcija u potprogramu *Statement list*, dobijeno je upravljanje robotskom rukom koja izvršava preslaganje metalnih delova (navrtki, vijaka) sa jednog mesta na drugo. Robotska ruka prikazana je na slici (Sl. 5.).



Slika 5: Robotska ruka

5. ZAKLJUČAK

Korišćenjem Oktopod Studia učenici mogu da steknu potrebna znanja iz oblasti elektrotehnike, elektronike i programiranja. Stečena znanja mogu da upotrebe pri rešavanju konkretnih problema, koje pred njih postavlja trend tehničkog razvoja.

Oktopod Studio je testiran od strane učenika OŠ Svetozar Marković iz Novog Sada i pokazao se kao uspešno nastavno sredstvo. Učenici su lako savladali princip rada, izrazili su veliko zadovoljstvo pri korišćenju i sami napravili prve korake u automatizaciji i upravljanju maketom grada.

Projekat je započet na inicijativu nastavnika tehničkog obrazovanja Čudić Nikole, koji je izrazio veliku potrebu za savremenim nastavnim sredstvom kao što je Oktopod Studio. Ovim putem mu se zahvaljujemo na podršci i očekujemo uspešnu saradnju u budućnosti.

6. LITERATURA

- [1] Peter Prinz, Tony Crawford: C za programere, Mikro knjiga, Beograd 2006.
- [2] Dr Inž. Spasoje Tešić: Impulsna elektronika, Naučna knjiga, Beograd 1985.
- [3] Dr Inž. Vojin Cvekić: Elektronika II, Naučna knjiga, Beograd 1984.
- [4] MSDN Library for Visual Studio 2008, www.microsoft.com
- [5] <http://www.ftdichip.com/>
- [6] <http://www.atmel.com/>



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 004.3+004.4

Stručni rad

INTERFEJS – SISTEM VEZA SA RAČUNAROM

Danilo Šešelj¹, Stanislav Stevuljević², Petko Andrić³

Rezime: *Interfejs služi za primenu moderne tehnike upravljanja uređajima i mobilnim mašinama. Razvoj nove generacije uređaja, nove perspektive u oblasti industrijske i mašinske tehnike. Interfejs nije nova tehnička grana, već novonastali pristup koji naglašava neophodnost ujedinjavanja i snažnog međudelovanja različitih područja tehnike. Interfejs obuhvata grafičke, tekstualne i zvučne informacije koje program predstavlja korisniku i aktivnosti koje korisnik obavlja da bi pristupio programu (zadavanje komandi tastaturom, pomeranje miša).*

Ključne reči: *interfejs, softver, hadwer, upravljanje.*

INTERFACE – SISTEM OF CONNECTIONS WITH A PC

Summary: *Interface is used for the application of modern techniques and modern machinery equipment. Development of a new generation of devices, new perspectives in the field of industrial and mechanical engineering. Interface is not a new technical industry, but emerging approach that emphasizes the necessity of unifying the different areas of strong interaction techniques. Interface includes graphics, text and audio information which program gives to the user and activities that users perform to access the program (giving the command by keyboard, moving the mouse).*

Key words: *interface, software, hardware, menagment.*

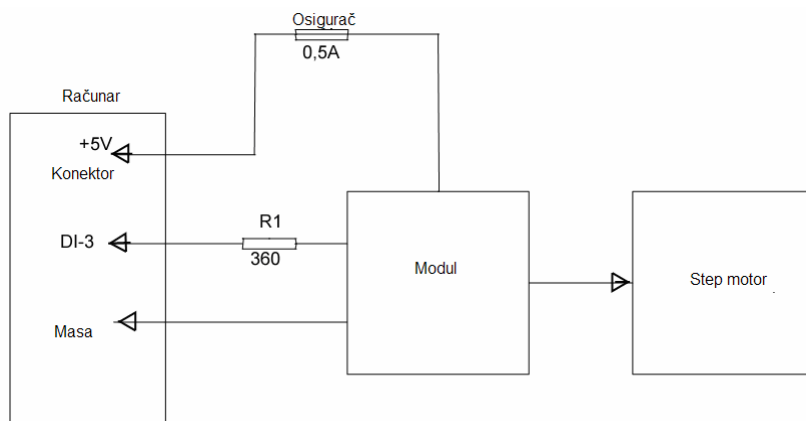
1. UVOD

Kao što je poznato, svaki računar, bez softvera (programa) je manje- više lepo upakovana gomila metala, plastike, silicijuma i nekih drugih materijala, odakle i potiče izraz HARDWARE, što bi na srpski moglo da se prevede kao gvožđurija. Tek sa programom računar je moćna mašina sposobna da brzo i tačno uradi mnoge korisne stvari. Tako u računar, da bi uradio ono šta od njega očekujemo, neophodno je da u njega unesemo odgovarajući program.

¹Danilo Šešelj, prof. FTO OŠ "Svetisav Golubović Mitraljeta", Batajnica,
E-mail: mitraljeta@nadlanu.com

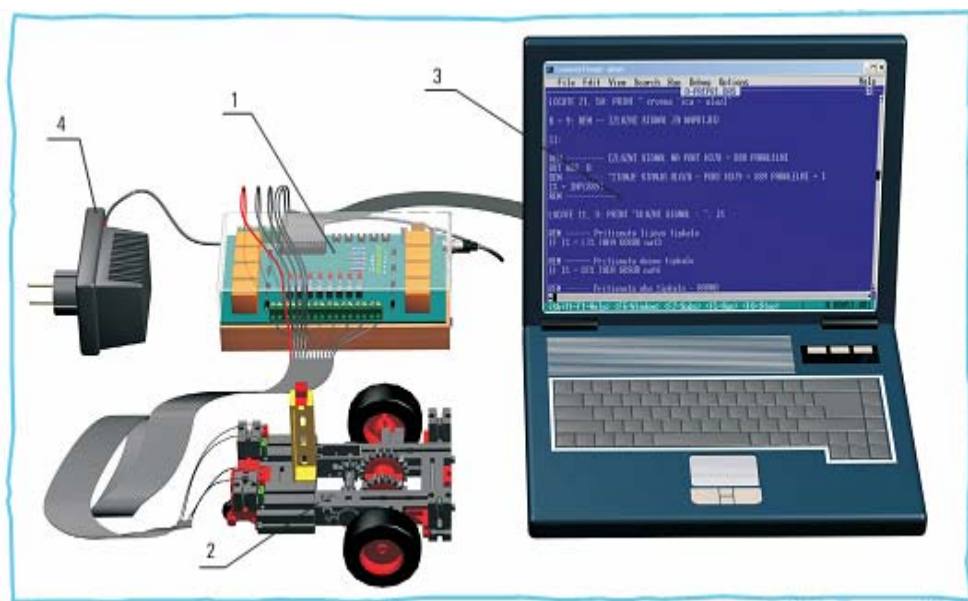
²Stanislav Stevuljević, prof. TIO OŠ „Nikola Tesla“ Dr Milivoja Petrovića 6 Beograd-Rakovica,
E-mail: os.nikolatesla@sbb.rs

³Petko Andrić, prof. maš. Tehnička škola, Svetog Save 5, Stara Pazova, E-mail: asonja@nadlanu.com



Slika 1. Šematski prikaz Interfejs-sistem veza sa računarom

U QBASIC su pravljene svi programi koji pokreće projekte koji će biti opisani. Pomoću ovog programa, pravljene u skladu sa potrebama korisnika, računar, na osnovu podataka koje dobija isključuje i uključuje električne uređaje priključene na izlazni interfejs modul.



Slika 2. 1-Interfejs modul 2-mobilna kolica 3-računar 4-izvor napajanja

Vežu interfejs modula s računarom moguće je ostvariti i bežičnim putem, npr. radiovalovima ili infracrvenim zracima. Upravljanje elektromotorima (uključivanje, isključivanje i promena polariteta napajanja) izvodi se sistemom izmeničnih prekidača ugrađenih u interfejs modul.

Prekidači mogu biti mehanički (u obliku releja) ili elektronički (u obliku tranzistora). Prekidačima u interfejs modulu (a preko njih i elektromotorima) upravlja računar prema

naredbama upravljačkog programa.

Kad računar uključi određeni prekidač u interfejs modulu, strujnim krugom tog prekidača poteče struja i pokrene se elektromotor priključen na njegovim izlazima (izlaznim priključcima). Kad računar promeni polaritet napona na izlaznim priključcima (promenom stanja prekidača), menja se i smer obrtanja spojenog elektromotora. Opisani paralelni interfejs modul ima ukupno osam izlaznih priključaka. Na njih možemo spojiti osam potrošača koja ćemo uključivati ili isključivati naredbama iz računara (primer, osam sijalica). Ako na njih spajamo elektromotore kojima želimo menjati smer obrtanja, morat ćemo svaki elektromotor spojiti na dva susedna priključka.

Interfejs programa je način pristupa njegovim funkcijama. Isti program može imati više načina pristupa: grafičkim elementima kao što su prozori, ikone i dugmad (grafički pristup), tekstualnim komandama koje korisnik zadaje (tekstualni pristup), glasovnim komandama (glasovni pristup). Programi mogu obezbeđivati pristup putem utičnica (socket interfejs).

Upravljački programi za upravljanja uređajima i mobilnim mašinama pišu se na računarima u različitim programskim jezicima. U školama se modeli uređajima i mobilnim mašinama najčešće programiraju u programskim jezicima BASIC, QBASIC i BASCOM. Izradu upravljanja uređajima i mobilnim mašinama mi ćemo koristiti QBASIC jezik.

2. INTERFEJS MODUL

Ovo je ulazno izlazni interfejs modul koji se priključuje na printer port PC računara. Želeli smo kontroler koji bi mogao lako da se koristi za eksperimente i ugradnju u manje uređaje. Bitno je da interfejs bude što kompaktniji, samim tim i jeftiniji.

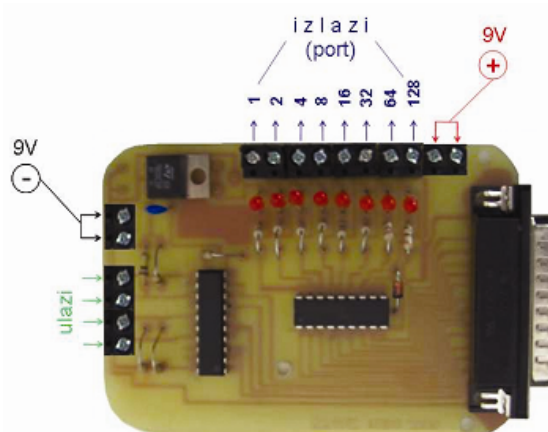
Interfejs modul ima osam izlaza i četiri ulaza. Zbog bezbednosti koristimo baterijsko napajanje koje može da bude u rasponu od 3V-9V. To je sasvim dovoljno za većinu projekata. Ako se koristi stepper motor preporučljivo je koristiti punjive baterije ili regulisan izvor napajanja.

Sve korisničke aplikacije mogu da se pišu u programskom jeziku QBASIC.

Specifikacija interfejsa modula

- 4 digitalna ulaza
(1= ground, 0= open)
- 8 digitalnih izlaza
(max 5V/100mA), LED indikatori na ploči
- izvor napajanja: baterijski
3V-9V

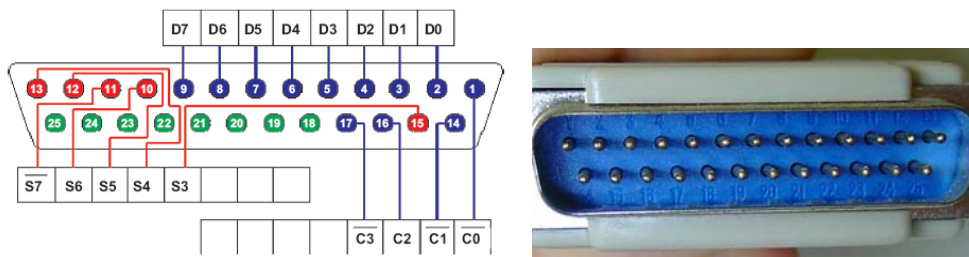
Preko interfejs modula od raznih senzora i prekidača dobivamo napon koji za računar predstavlja informaciju o spoljnom svetu, na osnovu kojih će on uključiti ili isključiti električne uređaje priključenje na paralelni port. Istaknimo još jednom: na izlazu



Slika 3. Interfejs modul

interfejs modula imamo ili logičku nulu, a to je jednosmerni napon manji od 0,8V, ili logičku jedinicu, a to je jednosmerni napon u granicama od 3V do 5V.

Na slici 4 prikazan je konektor tipa D25 (IEEE 1284 standard) koji se nalazi na računarima kao paralelni port (printer izlaz).



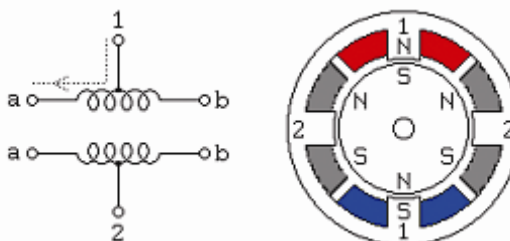
Slika 4. Raspored pinova paralelnog printer port-a (D-tipa 25 pinova, D25)

3. KORAČNI MOTOR

Postoji nekoliko vrsta koračnih motora. Razlikuju se po načinu vezivanja namotaja. Najčešće su u upotrebi motori sa pet i šest izvoda. Mi u našim projektima koristimo i koračne motore sa četiri izvoda. Da bi lakše pronašli i povezali izvode koračnog motora na kontroler, koristimo program (Primer VII TEST STEPER MOTORA) koji nam pomaže da pronađemo odgovarajuću sekvencu za rad motora. Isti program nam omogućuje da odredimo sekvencu za promenu smeru rotacije.

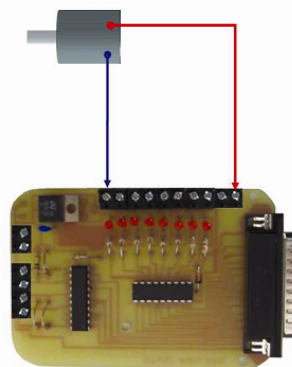


Slika 5. Izgled koračnog motora

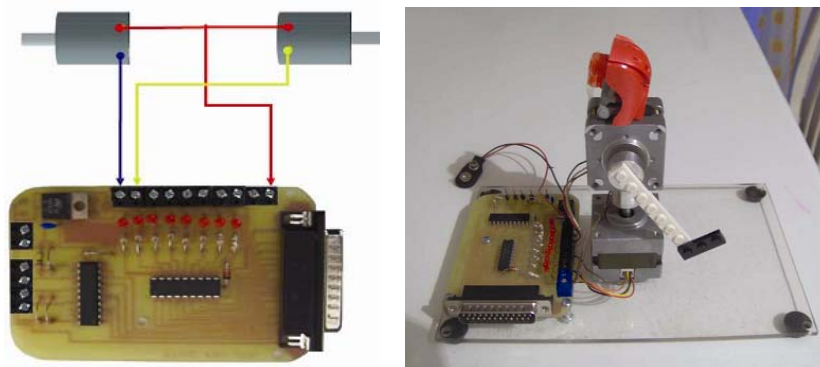


Slika 6. Šematski prikaz step motora (šest izvoda)

Običan koračni motor vezuje se na jednostavan način. Pošto koračni motor ima samo dva izvoda, jedan izvod motora vezuje se na izlazni konektor modula (crne kleme), a drugi izvod priključuje se na + modula (plava klema). Primer:



Slika 7. Povezivanje koračnog motora



Slika 8. Robot sa dva koračna motora

Veživanjem dva koračna motora na način prikazan na slici dobija se robot (dva stepena slobode) sa kojim možemo da simuliramo, na jednostavan način pokrete industrijskih robota. Premeštanje predmeta sa jednog mesta na drugo ne zahteva znanja iz programiranja.

4. PROGRAMIRANJE

- ❑ Najpre odgovarajućim plosnatim kablom spojite modul s elektromotorima kolica.
- ❑ Drugim kablom spojite modul s računarom.
- ❑ Pripremite mrežni ispravljač kako biste njegov utikač (9 V) kasnije mogli spojiti na utičnicu modula.
- ❑ Mrežni ispravljač spojite u mrežnu utičnicu (220 V) i u utičnicu modula (9 V) tek kad uključite računar i pokrenete programski jezik QBASIC te unesete naredbu za isključivanje svih izlaza!
- ❑ Nakon spajanja robotskih kolica u sistem s računarom, modulom i uređajem za napajanje, uključite računar pritiskom na odgovarajuću taster na prednjoj strani kućišta.
- ❑ Programski jezik QBASIC može se primeniti za upravljanje robotima samo u operacijskom sistemu DOS, Windows 95, Windows 98, Windows ME, Windows XP.
- ❑ Ako je na vašem računaru instaliran noviji operacijski sistem, trebat će pokrenuti računar pomoću diskete (ili USB diska) s operacijskim sistemom DOS.
- ❑ Program QBASIC pokrećete s pomoću odgovarajuće ikone ili (u DOS-u) s pomoću odgovarajuće naredbe (ukucajte ime izvršne datoteke QBASIC-a, a najčešće je to qb.exe ili qbasic.exe).
- ❑ Po pokretanju programskog jezika QBASIC pojavit će se slika njegovog korišćenja.
- ❑ Tasterom F6 prelazite u donji prozor koji služi za neposredno unošenje naredbi (Immediate).
- ❑ U tom prozoru možete ukucati naredbe koje će se izvršiti čim pritisnete taster Enter.
- ❑ Nakon rada u neposrednom načinu rada (Immediate), najpre morate „preći” u glavni deo prozora u kojemu se upisuje program (tzv. Editor). To činite pritiskom na taster F6.
- ❑ Ukucajte naredbe programa. Posle svake naredbe pritisnite taster Enter.
- ❑ Po unošenju čitavog programa još jednom proverite jeste li ga ispravno prepisali.
- ❑ Program pokrenite naredbom Start izborom komande Run.
- ❑ Ako nemate mogućnost upotrebe miša, pokretanje programa izvodite pritiskanjem ovih tastera: Alt, R, S.
- ❑ Prekid programa u bilo kojem trenutku izvedite kombinacijom tastera Ctrl + Pause.

GRADA ROBOTSKIH KOLICA

1. mehanička konstrukcija
2. elektromotor
3. mehanika (zupčani prenos)
4. pogonski točak
5. pomoćni točak

Unos programa za upravljanje robotskim kolicima prema zadatku (program u BASIC-u):

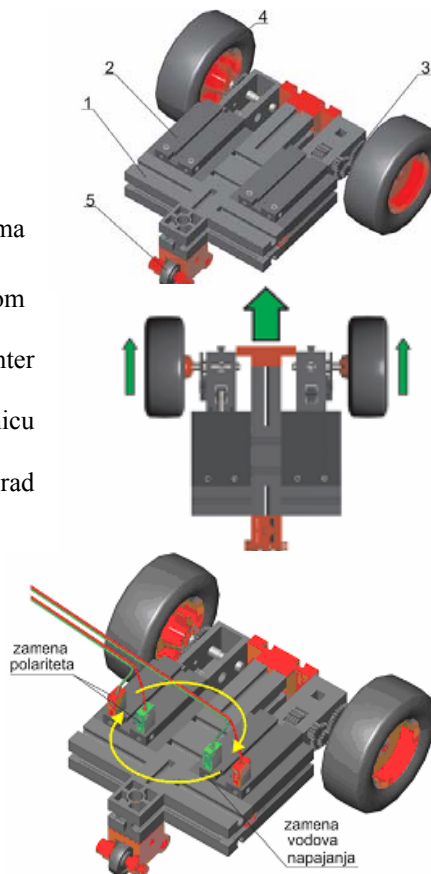
- ❑ OUT 888, 5 - oba motora se obrću u istom smeru (napred)
- ❑ Unosimo naredbu OUT 888,0 te pritisnite Enter kako biste isključili sve izlaze na modulu.
- ❑ Sada možete spojiti mrežni ispravljač na utičnicu modula (9 V) te u mrežnu utičnicu (220 V).
- ❑ Naredbama prikazanim ispod slika probate rad elektromotora.

❑ Svaka naredba će biti na snazi sve dok je ne zameni nova naredba.

❑ Ako nakon neke naredbe želite zaustaviti rad elektromotora, morate uneti novu naredbu OUT 888,0.

❑ Ako se određenom naredbom točkovi ne okreću na prikazani način (nego u suprotnom smeru), treba to ispraviti zamenu polariteta napajanja svakog zasebnog elektromotora (crvena i zelena strelica).

❑ Ako se okreće pogrešan elektromotor (primer, ako se naredbom OUT 888,1 okreće desni elektromotor umesto levog), njegove vodove treba zameniti s vodovima drugog elektromotora (žute strelice).



5. ZAKLJUČAK

Interfejs je ono čime se obezbeđuje međusobno pristupanje dva uređaja ili sistema koji se ne mogu direktno povezati. Glagol (to) interfejs označava povezivanje dva uređaja ili sistema koji se ne mogu direktno povezati, a to se vrši obezbeđivanjem javnog, ustaljenog, standardnog načina pristupa unutrašnjim komponentama. Te unutrašnje komponente se mogu promeniti, mogu drugačije realizovati, ali pristup (interfejs) ostaje isti.

6. LITERATURA

- [1] <http://www.cdrobi.com/>
- [2] Golubović D., Randić S.: Tahnički fakultet 30 godina sa vama (1975-2005), Čačak, 2005.
- [3] <http://vojo.milanovic.org/parport/robot-00.htm>
- [4] <http://www.vox-magazin.com/Visefunkcionalni%20manipulator.html>
- [5] <http://www.planeta.rs/20/9robotika.htm>



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 371.311.4: 004

Stručni rad

KORIŠĆENJE INFORMATIČKE TEHNOLOGIJE - PREDUSLOV KVALITETNE NASTAVE TEHNIČKOG I INFORMATIČKOG OBRAZOVANJA

Nenad Jović¹

Rezime: *Ostvarivanje nastavnog plana i programa korišćenjem informatičke tehnologije svakako je imperativ savremenog sistema obrazovanja i vaspitanja. Realizacija različitih tipova časova korišćenjem informatičke tehnologije omogućava nastavniku da ostvari uloge posrednika između učenika i gradiva, organizatora časa i vodiča kroz proces učenja. Na ovako organizovanim časovima ostvaruje se jedinstvo između poučavanja i učenja i postiže se stimulacija učenika da uči otkrićem što razvija snažan transfer znanja. Za razliku od tradicionalnog ovaj princip izvođenja nastave pokreće učenika i omogućava mu da kao aktivan učesnik u obrazovnom procesu stiče znanja, veštine i vrednosne stavove na novi način, kroz istraživanje i igru. Iskustva autora u pripremi i organizaciji ovakvih časova, stečena učešćima na konkursu Kreativna škola Zavoda za unapređivanje obrazovanja i vaspitanja, stvaraju uslove za zanimljiv pristup radu u grupi i korelaciji nastavnih sadržaja. Novi način realizacije nastavnih sadržaja pravi je put i jedinstvena formula koja stvara pretpostavke za razvoj dispozicija ličnosti naših učenika ka ličnom maksimumu što predstavlja jedan od osnovnih ciljeva obrazovnog procesa.*

Ključne reči: *Obrazovanje, korelacija, grupni rad, nastava*

USE OF INFORMATION TECHNOLOGY - PRECONDITION FOR QUALITY TEACHING TECHNICAL AND INFORMATION EDUCATION

Summary: *The realization of the curriculum using information technology is certainly the imperative of the modern system of education. The realization of the different types of classes using information technology allows the teacher to establish the role of mediator between the student and the curriculum, organizer of the classes and guide through the learning process. These classes provide unity between teaching and learning and also representing stimulation for students to study through the discovery by developing a strong knowledge transfer. Unlike the traditional principle of teaching students, this principle allows them to be active participants in the process of education and to acquire knowledge,*

¹ Nenad Jovic, prof. TO, OŠ "Ivan Goran Kovačić", Niška Banja, E-mail: jovicn@medianis.net

skills, attitudes and values in a new way, through the research and play. The experiences of the author in the preparation and organization of these classes, gained mostly through the author's participation at the workshops Creative School by the Department for Development and Education, created the conditions for an interesting approach to work in groups and correlation of curriculums. A new way of teaching representing a unique formula that creates the preconditions for the development of personality dispositions of our students at personal maximum, which is one of the main targets of the educational process.

Keywords: *education, correlation, groupwork, teaching*

1. UVOD

Primena informatičke tehnologije u nastavi je imperativ savremenog sistema obrazovanja i vaspitanja. Realizacija nastavnih sadržaja na tradicionalan način, pri kojoj nastavnik frontalno prezentuje gradivo, a učenik pasivno sluša svakako je smer koji se mora napuštati. Upotreba računara u nastavi Tehničkog i informatičkog obrazovanja, uz pažljiv i dobro isplaniran izbor aktivnosti na času, grupni rad, rad na stanicama, omogućavaju učeniku da na ovako organizovanim časovima aktivno učestvuje u individualnom i grupnom istraživačkom radu.

U radu su izdvojeni samo neki od bitnih aspekata ovakvog načina realizacije nastavnih sadržaja, problemi kod realizacije različitih tipova časova, pristup problematici rada u grupi, povezivanje i korelacija nastavnih sadržaja u okviru predmeta kao i sa drugim predmetima, primeri uspešno realizovanih časova kao i rezultati istraživanja na osnovu kojih može da se proceni u kojoj meri učenici prihvataju ovakav način rada i ostvaruju standarde postignuća.



Slika 1: Časovi realizovani primenom informatičke tehnologije

2. PREDNOSTI OVAKVOG NAČINA RADA

Sve više obrazovnih i naučnih ustanova koristi prednosti računara u cilju osavremenjivanja i modernizovanja nastave. Učionice polako prerastaju u multimedijalne centre te se usmeno izlaganje i ruke prljave od krede i sunđera polako sele u istoriju. Sve su prisutniji prenosni računari, projektori i edukativni softver. Upotreba računara u nastavi Tehničkog i informatičkog obrazovanja ne samo da je poželjna, već postaje neophodna.

Informatička tehnologija omogućava uspešniju realizaciju svih tipova časova za razliku od tradicionalnog načina rada. Problemi koji se javljaju pri realizaciji različitih tipova časova mogu se rešiti pažljivim i dobro osmišljenim izborom aktivnosti na času koje moraju biti usklađene sa individualnim sposobnostima i sklonostima učenika.

Prilikom obrade novih nastavnih sadržaja nastavnik koristi frontalni oblik rada jedino u uvodnom delu časa kako bi učenike upoznao sa temom (nastavnom jedinicom) koju će obrađivati na tom času, podelio učenike na grupe i zadao problemske zadatke.

Informatička tehnologija omogućava nastavniku da u glavnom delu časa, formiranim grupama, preko servera zadaje problemske zadatke, prati rad grupa i daje bliža objašnjenja za konkretan zadatak svake grupe, prati izlaganje izvestilaca po grupama, podstiče ih ili daje dodatna objašnjenja i koriguje izvestioca grupe.

Završni deo časa (evaluacija) može da se realizuje putem programiranog kviza ili neke druge igre: asocijacije ili poveži pojmove. Ovakvim načinom rada podstiče se razvoj sazajnog mišljenja i omogućava svakom učeniku da ima aktivnu ulogu u procesu učenja za razliku od pasivne uloge posmatrača. Programirani kviz, koji se jednostavno može preuzeti sa Interneta, ne dozvoljava prelazak na sledeći zadatak sve dok se ne reši prethodni, omogućava bolju komunikaciju na relaciji nastavnik-grupa, nastavnik-učenik i učenik-učenik unutar grupe. Svi učenici su aktivni što opravdava cilj ovakvih časova. Na ovako organizovanim časovima znanja se stiču na maštovit način i kroz igru proširuju i utvrđuju. Igra asocijacije je dobar način da se ostvari veza unutar predmeta ili sa drugim predmetima.

Асоцијације

РУКОВОЂЕЊЕ	СИЛА	ДУГМЕ	УЗИДНИ
ДИРЕКТОР	КАЛЕМ	ПОКРЕТАЊЕ	НАЗИДНИ
ОДБОР	ПОЛ	СТАРТОВАЊЕ	ОБРТНИ
НАРЕЂИВАЊЕ	ЈЕЗГРО	ПАЉЕЊЕ	СЕРИЈСКИ
УПРАВЉАЊЕ	ЕЛЕКТРОМАГNET	УКЉУЧИВАЊЕ	ПРЕКИДАЧ
ЕЛЕКТРОМАГNETНИ РЕЛЕЈ			

За рад потрошача потребан је напон од 4,5 V. На располагању су вам три батерије од по 1,5 V. Батерије треба повезати:

- А - редно
- Б - паралелно
- Ц - комбиновано
- Д - специјално

Slika 2: Igra asocijacije i programirani kviz znanja

Razne tehničko-tehnološke procese koje je veoma teško ili nemoguće izvesti u kabinetu

Tehničkog i informatičkog obrazovanja moguće je simulirati uz pomoć računara. Postupke obrade metala sa i bez skidanja strugotine, princip rada dvotaktnog, četvorotaktnog i dizel motora, promene različitih oblika energije iz prirode, kao i mnoge procese i eksperimente moguće je prezentovati pomoću programiranog materijala na računaru. Uz pomoć programa Virtualab, koji se besplatno može preuzeti sa Interneta, učenicima se omogućava da veoma jednostavno i bezbedno sastavljaju i rastavljaju strujna kola, simuliraju rad mnogih uređaja i povezuju elektronske komponente. Izreka da jedna slika vredi hiljadu reči ovde dolazi do punog izražaja.

Za učenike je takođe, od izuzetnog značaja da znanja stečena u jednoj naučnoj disciplini umeju da primenjuju u drugoj ili istovremeno u više njih. Treba im pružiti mogućnost da znanja stečena u Tehničkom i informatičkom obrazovanju obogate novim iskustvom kao i da proveravaju njihovu primenljivost u Fizici, Informatici, Hemiji. Primena informatičke tehnologije u nastavi stvara osnovne pretpostavke za korelaciju nastavnih sadržaja, omogućava povezivanje onog što logično i lako može pripasti jednoj celini ali i na prvi pogled nepovezivih sadržaja.

3. PRIMERI POZITIVNE PRAKSE

Više od dvadesetoro nastavnika OŠ “Ivan Goran Kovačić” iz Niške Banje uspešno učestvuje na konkursima ZUOV-a Kreativna škola. Ovde će biti predstavljeni samo neki primeri uspešno realizovanih časova sa posebnim osvrtom na rad u grupama, koji je veoma čest oblik rada, a biće ponuđena i neka originalna rešenja.

Gradivo 8. razreda predmeta Tehničko obrazovanje i Fizika daje mnogo mogućnosti za korelaciju nastavnih sadržaja. U prezentaciji časova “Od Volte do Tesle” koja se nalazi u Bazi znanja za osnovne škole 2007/08. ZUOV-a, učenik stiče znanja o hemijskim izvorima električne struje, elektromagnetnoj indukciji, elektrodinamičkim uređajima, elektromotoru, generatoru i vođen kroz više eksperimenata, kroz grupni rad i rad na stanicama ta znanja primenjuje na časovima Tehničkog obrazovanja rešavajući praktične zadatke. Kroz istorijsko i naučno putovanje od Leklanšeovog elementa do Teslinog generatora učenik stiče znanja koja nisu usitnjene činjenice isporučene ex-catedra tokom školske godine, već integriše i praktično primenjuje stečena znanja.

Informatika ne mora biti spona koja povezuje samo srodne predmete. Pomoću savremene tehnologije, saradnje nastavnika, pažljivim izborom aktivnosti na času moguće je povezati i naizgled nepovezive nastavne sadržaje. U prezentaciji časova pod naslovom “Pariz grad svetlosti i umetnosti”, koja je deo Baze znanja za osnovne škole 2006/07. ZUOV-a, Internet i QTVR pogled omogućili su učenicima da na časovima Francuskog jezika virtuelno obidu Ajfelovu kulu, Luvr i druge znamenitosti Pariza, dok su pažljiv izbor fotografija prezentovanih na video bimu i eksperiment uz pomoć svetlosti LCD-projektora upoznali učenike sa kontrastom na časovima Likovne kulture.

Snažna korelacija nastavnih sadržaja predmeta Fizika i Tehničko obrazovanje ostvarena je u prezentaciji časova “Toplotni efekat električne struje i njegova primena u svakodnevnom životu” koja se nalazi u Bazi znanja za osnovne škole 2008/09. ZUOV-a. Na ovim časovima učenici na časovima Fizike u multimedijalnoj učionici na računaru dobijaju programirani materijal koji im je potreban za obradu nastavnih jedinica. Rad i snaga električne struje, koriste Internet u cilju istraživanja, a znanja stečena na časovima Fizike praktično primenjuju na časovima Tehničkog obrazovanja, gde otklanjaju jednostavne

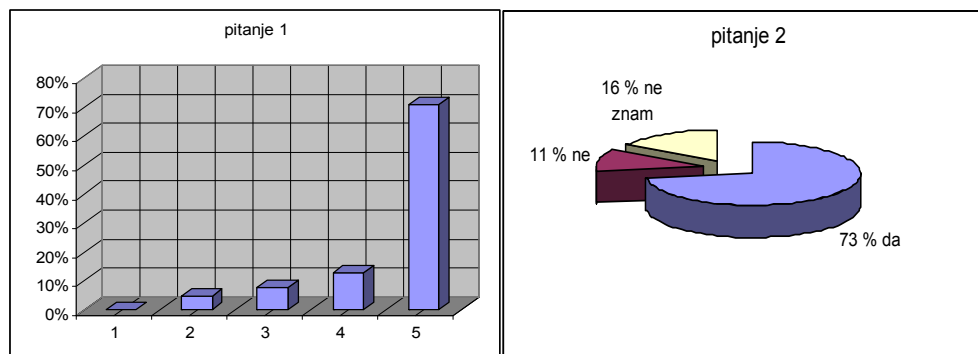
kvarove na elektrotermičkim uređajima u domaćinstvu, pri čemu im se opis i način otklanjanja kvara prezentuju putem računara.

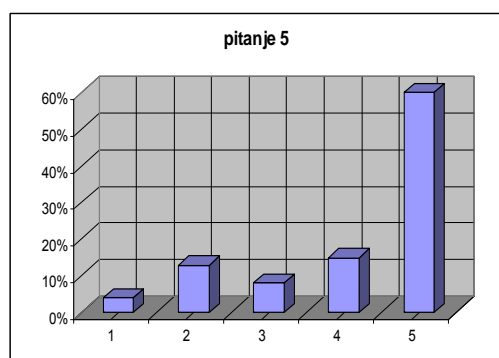
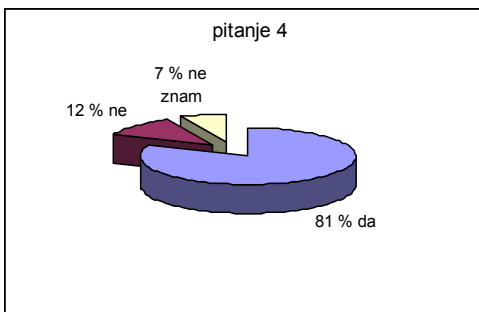
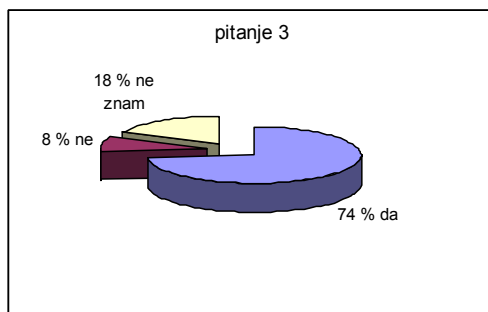
Na časovima Tehničkog i informatičkog obrazovanja koji se realizuju primenom informatičke tehnologije rad u grupama je oblik rada koji se veoma često koristi. Problemi koji se javljaju kod ovakvog načina rada ogledaju se u tome da čak i kod dobro osmišljenih aktivnosti i zadataka za grupe, nakon čega sledi neka vrsta referisanja, analize, zajedničkog zaključivanja i diskusije, svi učenici nisu sve vreme podjednako aktivni i uključeni u rad grupa i često sa malo pažnje otprate prezentovanje rada grupa kojima oni ne pripadaju. Takođe, ma koliko bio slučajan odabir članova grupa obično se u svakoj grupi nađe jedan učenik koji se sam nameće ili ga ostali članovi grupe nominuju za vođu. Na ovaj način vođa grupe na sebe preuzima i odgovornost za zadatak svoje grupe, što stvara uslove da pojedini članovi grupe ostanu pasivni posmatrači. Rešenje ovog problema krije se u radu na stanicama, koji pruža mogućnost da svi učenici prođu sve zadatke, da se posebnim pravilima, po kojima se prelazi sa jedne stanice na drugu, razbije homogenost grupa i da svaki od učenika bude jednom u poziciji da ostane na svojoj stanici i bude vođa grupe. Primer ovakvog načina rada dat je u radu "Od Volte do Tesle" koji se, kao i ostali navedeni radovi, može preuzeti sa sajta www.kreativnaskola.rs.

4. ANALIZA ISTRAŽIVANJA

Iskustva u nastavi pokazuju da su učenici veoma zainteresovani za ovakav način rada, gde mogu samostalno, ako je u pitanju programirana nastava ili timski, uz partnerski odnos sa nastavnikom, da ostvaruju standarde postignuća. U OŠ "Ivan Goran Kovačić" iz Niške Banje, sa učenicima VIII razreda, sprovedeno je istraživanje čiji je osnovni cilj potvrda svrsishodnosti primene informatičke tehnologije kao novog modela nastave. Nakon svakog časa na kome je upotrebljena informatička tehnologija, učenici su popunjavali sledeći evaluacioni upitnik.

- | | | | | | |
|--|----|----|---------|---|---|
| 1. Ocnom od 1 do 5 oceni čas kome si prisustvovao/la | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 2. Da li si aktivniji/ja na ovakvom času? | da | ne | ne znam | | |
| 3. Da li ti je čas bio interesantan? | da | ne | ne znam | | |
| 4. Da li bi voleo/la da češće imaš ovakve časove? | da | ne | ne znam | | |
| 5. Ocnom od 1 do 5 oceni koliko su ti jasni sadržaji koje je nastavnik prezentovao na ovom času. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |





Rezultati ankete su uglavnom očekivani. Časove na kojima se gradivo prezentuje pomoću računara ocenom 4 i 5 je ocenilo gotovo 80% učenika, nešto manje njih se izjasnilo da su na ovako organizovanim časovima aktivniji, 74% učenika smatra da su časovi interesantni, 81% učenika bi želelo da češće ima ovakve časove. Zanimljivo je da je više od 60% učenika ocenom 5 potvrdilo da su im sadržaji koje im nastavnik prezentuje na ovakav način jasniji, što je svakako mnogo više nego kod tradicionalnog sistema nastave.

Na osnovu analize ankete može se zaključiti da realizacija nastavnih sadržaja primenom informacione tehnologije pruža više informacija, omogućava individualizaciju nastave, poboljšava komunikaciju između nastavnika i učenika kao i aktivno učešće učenika u procesu učenja. Učenici su bili izuzetno motivisani za rad, bio im je interesantan prezentovani materijal, a naročito im se dopala uloga predavača (izvestioca grupe).

5. ZAKLJUČAK

Korišćenje informacione tehnologije u nastavi omogućava nastavniku da bude kreativan u prezentovanju nastavnih sadržaja, multidisciplinarni pristup nastavi, korelaciju nastavnih sadržaja, što jako stimuliše učenika da kao aktivan učesnik u vaspitno obrazovnom procesu uči otkrićem kroz istraživanje i igru. Multimedijalnom nastavom Tehničkog i informatičkog obrazovanja kod učenika se razvija snažan transfer praktično primenljivih znanja. Stručnost, spremnost na saradnju, korišćenje različitih tipova informacija, istraživački duh su ciljevi kojima treba da stremi nastavnik Tehničkog i informatičkog obrazovanja. Sa ovako postavljenim ciljevima mogu se očekivati željeni ishodi kod učenika.

6. LITERATURA

- [1] <http://www.kreativnaskola.rs>



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 371.64/.69

Pregledni stručni rad

KONCEPCIJA KVALITETNOG UDŽBENIKA ZA TEHNIČKO I INFORMATIČKO OBRAZOVANJE

Zoran Lapčević¹

Rezime: Udžbenik je knjiga u kojoj su naučni, odnosno, stručni sadržaji, posebno didaktički priređeni za učenje. Uloga udžbenika je da usmerava ličnost učenika prema ciljevima i vrednostima društva, da podstiče na samostalno rasuđivanje i zaključivanje, da izaziva emocije, estetski utiče na učenika, da pobuđuje njihovu radoznalost i podstiče motivaciju kako bi više saznali.

Zadaci kvalitetnog udžbenika su: omogućavanje samoobrazovanja, osposobljavanje za služenje knjigom, bogaćenje opšte tehničke kulture, jezičko bogaćenje, posebno naučnom terminologijom i razvijanje estetske kulture. Jedan od osnovnih parametara kvalitetnog udžbenika je jasna sadržinska struktura knjige, tj. izbor samih sadržaja. Važan aspekt izbora znanja u udžbeniku je njihova reprezentativnost, kako za disciplinu, tako i za određeni uzrast kome su ti sadržaji namenjeni. Udžbenik treba da je zasnovan na rezultatima savremene nauke i tehnike sa dosta ilustracija i grafičkih priloga, čime podstiče učenike na kreativno mišljenje i pobuđuje njihovu maštu.

Udžbenici su knjige koje imaju zadatak da grade i održavaju nove kompetencije učenika. Taj zadatak udžbenik može ostvariti prvenstveno naložima (zadacima, vežbama, pitanjima, savetima, predlozima, upozorenjima, istraživanjima itd.), pa je kvalitet naloga jedan od osnovnih pokazatelja kvaliteta udžbenika. Veoma važna stavka kvaliteta udžbenika je i njegova grafička podrška koja pre svega podrazumeva dobru preglednost date oblasti. U udžbeniku za tehničko i informatičko obrazovanje ilustracije su veoma važan strukturni element. Ilustracija je funkcionalna ako svojim posebnim moćima doprinosi lakšoj i jasnijoj razradi osnovne problematike u udžbeniku.

Ključne reči: udžbenik, struktura udžbenika, reprezentativnost, grafička podrška, ilustracije.

THE CONCEPT OF QUALITY TEXTBOOKS FOR TECHNICAL EDUCATION AND COMPUTER SCIENCE

Summary: A textbook is a book in which scientific, i.e. the professional contents, particularly didactic ones, are organized for learning. The role of the textbook is to direct a student's personality towards the aims and values of the society, to encourage an

¹ Zoran D. Lapčević, Prof. Tehničkog i informatičkog obrazovanja, OŠ „Dositej Obradović”, Beograd, E-mail: lapcevic@vektor.net

independent judging and making conclusions, to cause emotions, to have an aesthetics impact on students, to amuse their curiosity and to encourage their motivation for learning more.

The tasks of the quality textbooks are to enable self-education, to train a student to use the textbook on his/her own, to enrich the general technical culture as well as to enrich the language, particularly to enrich it with the scientific terminology, and to develop the aesthetics culture. An important aspect of choosing the knowledge is its ability to be representative both for its science (discipline) and for the specific age of the learners for whom these contents are written. The textbook should be based on the results of the modern science and technology with a lot of illustrations and graphics parts which encourages the students to think in a creative way and arouses their imagination.

The textbooks are the books whose task is to build up and maintain the students' new competences. A textbook can realize that task primarily thanks to its parts (tasks, exercises, questions, advice, suggestions, warnings, investigations, etc.). Therefore the quality of the parts is one of the basic indicators of textbook quality. A very important part of the textbook quality is also graphics support which first of all includes a good clarity of the given area. In a textbook for technical education and computer science, the illustrations are a very important element of the structure. An illustration has its function if it contributes to the easier and clearer elaboration of the basic problems in the textbook.

Key words: *a textbook, a textbook structure, ability to be representative, graphics support, illustrations.*

1. UVOD

Udžbenik je knjiga u kojoj su naučni, odnosno stručni sadržaji, posebno didaktički, priređeni za učenje. Uloga udžbenika je da usmerava ličnost učenika prema ciljevima i vrednostima društva, da podstiče na samostalno rasuđivanje i zaključivanje, da izaziva emocije, estetski utiče na učenika, da pobuđuje njihovu radoznalost i podstiče motivaciju kako bi više saznali.

Zadaci kvalitetnog udžbenika su: omogućavanje samoobrazovanja, osposobljavanje za služenje knjigom, bogaćenje opšte tehničke kulture, jezičko bogaćenje posebno naučnom terminologijom i razvijanje estetske kulture. Međutim, ne može bilo koji štampani materijal da bude proglašen za udžbenik već je to samo onaj u kome se sadržaj koji udžbenik prenosi tako didaktički oblikuje da bude smislen onima koji uče, da bude prilagođen njihovim predznanjima, interesovanjima, saznanjnim potrebama, da ih motiviše i pokrene u procesu učenja.

Koncepcija kvaliteta udžbenika za tehničko i informatičko obrazovanje zasniva se na postavljenim ciljevima i zadacima ovog nastavnog predmeta. Cilj nastave tehničkog i informatičkog obrazovanja u osnovnoj školi jeste da se učenici upoznaju sa tehničko-tehnološki razvijenim okruženjem, kroz sticanje osnovne tehničke i informatičke pismenosti, razvojem tehničkog mišljenja, tehničke kulture, raznih veština i kulture rada.

2. DEFINISANJE PARAMETARA KVALITETNOG UDŽBENIKA

Prilikom definisanja parametara kvalitetnog udžbenika za tehničko i informatičko obrazovanje mora se voditi računa prvenstveno o onome kome je udžbenik namenjen, o detetu. Udžbenik mora ostvariti kontakt sa detetom koje je korisnik knjige.

2.1. Sadržinska struktura knjige

Jedan od osnovnih parametara kvalitetnog udžbenika je **jasna sadržinska struktura knjige** tj. izbor samih sadržaja. Savremeni sadržaji u udžbeniku za tehničko i informatičko obrazovanje treba da pomognu učenicima u sticanju početnih znanja i iskustva iz različitih tehnika i tehnologija. Međutim, problem je šta iz ogromnog korpusa znanja koje postoji u ovoj oblasti, odabrati da uđe u udžbenik, a da pri tom na najbolji način reprezentuje tu oblast znanja. Taj zadatak, težak sam po sebi, postaje još teži ako se ima na umu da taj odabrani uzorak znanja mora biti *po obimu mali*, kako bi bio u skladu sa obimom nastavnog vremena koje je predviđeno za tu oblast u nastavnom planu. Izbor i količina znanja koja se nude u udžbeniku moraju biti prilagođeni uzrastu učenika, njegovim interesovanjima i stečenom znanju. Imperativ u stvaranju udžbenika treba biti: **usaglašavanje prirode znanja i prirode korisnika (učenika)**.

2.2. Reprezentativnost znanja sa stanovišta struke

Važan aspekt izbora znanja u udžbeniku je njihova **reprezentativnost**, kako za disciplinu, tako i za određeni uzrast kome su ti sadržaji namenjeni. Udžbenik treba da je zasnovan na rezultatima savremene nauke i tehnike sa dosta ilustracija i grafičkih priloga čime podstiče učenike na kreativno mišljenje i pobudjuje njihovu maštu. To je posebno važno u nastavi kakva je tehničko i informatičko obrazovanje uzimajući u obzir svakodnevni tehničko-tehnološki napredak.

U obaveznom osnovnom školovanju pitanje reprezentativnosti sadržaja može se postaviti i u formi: šta čini elementarnu tehničku pismenost i kako operativno sačiniti etape, korake, za njenu realizaciju kroz udžbenike.

Pošto udžbenik postavlja intelektualne standarde u datoj oblasti, nedopustivo je da se u njemu nađe bilo koja vrsta materijalnih grešaka. Udžbenik treba da je napisan jezikom koji je razumljiv detetu i pravopisno ispravan.

2.3. Nalozi su srce svakog udžbenika

Udžbenici su knjige koje imaju zadatak da grade i održavaju nove kompetencije učenika. Taj zadatak udžbenik može ostvariti prvenstveno **nalozima** (zadacima, , vežbama, pitanjima, savetima, predlozima, upozorenjima, istraživanjima itd.), pa je kvalitet naloga jedan od osnovnih pokazatelja kvaliteta udžbenika.

Svaki nalog mora, pre svega, da bude stvarno nalog, odnosno mora postojati pitanje na koje nije unapred poznat odgovor, mora postojati zadatak koji treba rešiti, aktivnost koju učenik treba da izvrši.

Nalozi treba da su **precizni, razumljivi i ostvarivi**. Detetu treba da bude jasno šta ga neko pita i kako da odgovori na to pitanje. Dobri nalozi sadrže jedan zadatak, a ne dva ili tri zadatka u istoj rečenici.

Nalozi u jednom udžbeniku moraju biti **različiti po težini** da bi bili primereni različitim sposobnostima dece. Nalog je težak kada učenik ne zna dovoljno da bi mogao adekvatno da odgovori na njega i uz pomoć udžbenika.

Najvažniji kriterijum kvaliteta naloga jeste **raznovrsnost**.

Na početku udžbenika treba staviti detaljan sadržaj i vodič kroz udžbenik u kome se učenicima daju osnovna uputstva za korišćenje sa posebnim osvrtom na ikonice naloga koji predstavljaju integralni deo knjige. Sadržaji koji su označeni ikonicama (nalozi) učenicima pružaju dodatna znanja, angažuju ih na rešavanju određenih pitanja i zadataka, izradi radnih vežbi i, uopšteno, čine im udžbenik zanimljivim i interesantnijim.

Najave poglavlja su veoma važne za organizovanje aktivnosti učenika. Pre svega, one usmeravaju pažnju i očekivanja učenika, a to je veoma važno za proces učenja. Najave svakog poglavlja mogu da sadrže dva elementa: **Za one koji žele više** i **Naučićeš, saznaćeš, upoznaćeš**. Sadržaji u nalogu *za one koji žele više* namenjeni su onim savesnim, nestrpljivim i radoznalim učenicima koje je tema unapred zainteresovala pa žele da se pripreme za njeno lakše praćenje. Kratak sadržaj onoga što će učenici naučiti u najavljenom poglavlju, dato u nalogu *Naučićeš, saznaćeš, upoznaćeš*, podstiče motivaciju učenika za započinjanje novih aktivnosti, jer su u njemu istaknuti sadržaji koji učenicima zvuče vrlo primamljivo.

Na početku svakog poglavlja treba dati pregled njegovog sadržaja, a na kraju rezime naučenog u tom poglavlju (**Naučili smo**). Na kraju školske godine ovi sažeti pregledi najvažnijih znanja koja su učenici usvojili i nabrojani pod *Naučili smo* mogu poslužiti za objedinjavanje i rekapitulaciju naučenog. Na kraju svakog poglavlja treba dati pitanja iz te oblasti na osnovu kojih učenici proveravaju usvojenost svojih znanja, kao i **Internet adrese** za one učenike koji žele da prošire svoja znanja iz oblasti koje ih interesuju.

2.4. Grafička opremljenost udžbenika

Veoma važna stavka kvaliteta udžbenika je i njegova **grafička podrška** koja pre svega podrazumeva **dobru preglednost** date oblasti.

Boja, margine, fontovi, podvlačenja, okviri, tačke, strelice, toniranje i niz drugih grafičkih sredstava za označavanje – sve to treba veoma pažljivo upotrebiti za označavanje strukture knjige i za podršku detetu koje se kreće kroz novu oblast znanja.

U grafička sredstva ubrajamo i različite načine organizacije teksta na stranici, boksove, strukturu naslova i podnaslova i sl.

Stranice iz udžbenika treba da su na takav način organizovane da je jasno šta je glavna tematsko-problemska nit u tekstu. One ne smeju biti pretrpane grafičkim sredstvima zbog čega bi čitljivost bila smanjena, već moraju biti jasne i pregledne.

Stranice treba da budu organizovane tako da učenik i bez čitanja teksta može da pretpostavi gde se šta nalazi u knjizi.

Najvažnije je da se prostornom organizacijom stranice i upotrebljenim likovno-grafičkim rešenjima obezbedi jasan tok informacija u lekciji. To znači da upotrebljena rešenja ne smeju zagušiti osnovni tekst koji mora biti bitno istaknut u odnosu na pozadinu sa manje bitnim informacijama. Osnovni tekst (koji nosi glavne informacije) ne treba previše presecati i prekidati ilustracijama, boksovima sa dodatnim informacijama, nalozima i sl.

Upotrebljena sredstva likovno-grafičkog označavanja strukture lekcije trebalo bi koristiti dosledno u celom udžbeniku, jer tako ostvarena jednoobraznost dizajna udžbenika predviđa njegovu čitljivost i olakšava služenje udžbenikom.

2.5. Funkcionalnost ilustracija

U udžbeniku za tehničko i informatičko obrazovanje **ilustracije** su veoma važan strukturni element.

Ilustracijama se prikazuju određeni sadržaji i informacije koje nije moguće ili je mnogo teže, efikasno prikazati verbalno: izgled objekta, tehničkog uređaja, mašina, alata, proces proizvodnje, složenost mehanizma i sl.

Ilustracija je funkcionalna ako svojim posebnim moćima doprinosi lakšoj i jasnijoj razradi osnovne problematike u udžbeniku. Ilustracije ponekad mogu da imaju i ukrasnu ili motivacionu funkciju.

Različite vrste ilustracija (fotografija, crteži, simboličke ilustracije – sheme, grafikoni i sl.) su nezobilazna pomoćna sredstva podrške za razumevanje tekstualno datih informacija.

Da bi udžbenik za tehničko i informatičko obrazovanje bio interesantniji i zanimljiviji za učenike u njemu mogu naći mesto i:

vremeplov - spisak ključnih datuma i događaja iz lekcije ili tematske celine koji je najbolje prikazati ilustrativno;

- *boks sa zanimljivostima* (Da li ste znali? Treba znati, Saveti i predlozi);
- *boks sa ključnim rečima*;
- *rečnik manje poznatih reči i izraza* na kraju knjige;
- *dodatna literatura*.

3. ZAKLJUČAK

Koncepcija kvaliteta udžbenika za tehničko i informatičko obrazovanje zasniva se na postavljenim ciljevima i zadacima ovog nastavnog predmeta. Ti ciljevi se mogu ostvariti ako udžbenik svojim sadržajima ispunjava didaktičko – metodičke parametre koji podrazumevaju jasnu i kvalitetnu sadržinsku strukturu knjige koja podstiče razvoj tehničkog mišljenja i stvaralaštva učenika. Udžbenik treba da je zasnovan na rezultatima savremene nauke i tehnike, čime podstiče učenike na samoobrazovanje, kreativno mišljenje i pobudjuje njihovu maštu.

4. LITERATURA

- [1] Grupa autora, Kvalitet udžbenika za mladi školski uzrast, Institut za psihologiju Filozofskog fakulteta, Beograd, 2007.
- [2] Zoran D. Lapčević, Tehničko i informatičko obrazovanje, udžbenici za 5 i 6 razred osnovne škole, Eduka, Beograd, 2009/10.



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 72.032(497.11) Nis

Stručni rad

RIMSKA ARHITEKTURA NA PODRUČJU GRADA NIŠA

Marijana Bačanin¹

Rezime: Proučavanje i interesovanje za rimsku arhitekturu u našoj zemlji raste. Rimski Naissus je bio rodno mesto cara Konstantina i veliko i značajno sedište provincije Gornja Mezija. Imajući u vidu činjenicu da će se 2013. godine obeležiti 1700 godina Milanskog edikta koji je proglasio car Konstantin, značaj Naissusa, kao njegovog rodnog grada, naročito dobija na značaju.

U okviru nastavne jedinice Uvod u arhitekturu i građevinarstvo, za VI razred osnovne škole, učenicima se prezentuju i podaci vezani za ostatke rimske arhitekture na području Niša. Cilj je upoznavanje učenika sa značajem i vrstama građevinskih objekata iz antičkog perioda, koji se nalaze na teritoriji grada u kome žive, namenom i načinima gradnje tih objekata i poređenje sa savremenim građevinama koje nas okružuju. Izvršena je korelacija sa nastavnim predmetima Istorija i Život ljudi u prošlosti, za V razred osnovne škole.

Ključne reči: Naissus, Medijana, car Konstantin.

ROMAN ARCHITECTURE IN NIŠ

Summary: Research and interest in Roman architecture is growing in our country. Roman Naissus was the birthplace of Emperor Constantine, the great and important seat of the province of Upper Moesia. Bearing in mind the fact that the 2013th, 1700 years of the Edict of Milan, which declared the Emperor Constantine, will be marked, the importance of Naissus, as his hometown, grows.

In the teaching units of Introduction to Engineering and Architecture, for the sixth grade of elementary school, we present to our students the data remains of Roman architecture in the area of Nis. The aim is to familiarize students with the importance and types of buildings from the ancient period, which is located on the territory of the city where they live, purpose and construction of buildings and comparison with modern buildings that surround us. Correlation was made with curricular subjects of history and life of people in the past, for the fifth grade of elementary school.

Key words: Naissus, Median, Emperor Constantine

¹Marijana Bačanin, prof TO, OŠ "Sreten Mladenović Mika", Šabačka 20, Niš, E-mail: dntos_nis@yahoo.com

1. UVOD

Proučavanje antičkog Naissusa i njegove arhitekture temelji se na literaturi, epigrafskim i arheološkim izvorima koji su, uglavnom, fragmentarni, posebno kad su u pitanju pisani izvori.

Epigrafski spomenici, koji sadrže vesti o stanovništvu, vojnim, ekonomskim, verskim i drugim prilikama u gradu, skoro potpuno nedostaju. Jedan deo epigrafskog materijala u vidu kamenih spomenika, nadgrobnih, zavetnih ili građevinskih, urezan natpis na latinskom jeziku, zahvataju veoma dug period od oko šest vekova (od dolaska Rimljana u ove krajeve, pred kraj I veka n.e, pa do pada Istočnog rimskog carstva u VI veku n.e). Nažalost, najveći deo ovog materijala je, kroz istoriju, korišćen kao sekundarni građevinski materijal za zidanje kula i bedema i može se uočiti u zidinama niške Tvrđave. Zanimljivo je istaći da je prvi lapidarijum (zbirka kamenih spomenika) organizovan u Nišu još 1887. godine i jedan je od prvih u tadašnjoj Srbiji.



Arheološki podaci su brojni, zahvaljujući okolnosti da se srednjovekovni, pa i moderni Niš razvijao iznad antičkog grada, tako da su prilikom različitih iskopavanja otkrivene brojne građevine, komunalni objekti, grobovi i grobnice koje daju upečatljivu sliku o prostanstvu i organizaciji antičkog grada.

Složenu, veoma razučenu shemu antičkog Naissusa upotpunjavaju različiti objekti otkriveni i istraženi prilikom izgradnji: Medijana, koja se prostire na levoj obali Nišave, prostor niške Tvrđave, nekropola u Jagodin - mali, koja je na desnoj obali Nišave, lokalitet u podnožju Vinika, na desnoj obali Nišave, terme kod Sokolane, utvrđenje sa nekropolisom na Trgu Oslobođenja, predeo rimskog utvrđenja na Gorici i mnogi drugi.

2. KRATAK PREGLED ISTORIJE GRADA NIŠA

U predrimskom periodu današnje krajeve Niša naseljavali su: Iliri, Tračani, Kelti i neki drugi narodi. Kelti su u III veku pre n.e. porazili Ilire, zauzeli ove krajeve i Nišu dali ime *Naissus*, što znači "Vilin grad", a po starom paganskom verovanju da se iz niških bara pojavljuju vile, grad je dobio ime po "Vilinoj reci", *Navissus*, kako su Kelti nazivali reku Nišavu.

U II veku n.e. Rimljani su od Niša načinili vojnički grad koji je dobio status municipata (*MUNICIPIUM*) - slobodnog grada.

Aleksandrijski astronom prvi put pominje Niš 161. godine n.e.

U periodu procvata Rimskog carstva (306. godine) za cara je proglašen *FLAVIJE VALERIJE KONSTANTIN*, koji je Niš učinio carskim gradom, što je dovelo do ogromne građevinske ekspanzije, koja i danas krasi istoriju Niša.

441. godine, došlo je do velike najezde Huna na Balkan, kada su razoreni mnogi gradovi, pa i Niš.

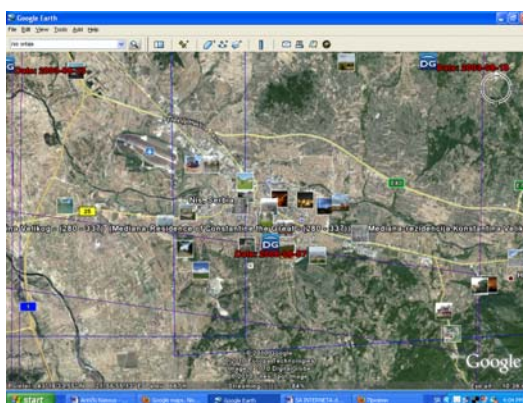
Od VI veka počinje naseljavanje Slovena na Balkansko poluostrvo, pa se Niš razvija kao Vizantijski grad sa slovenskim stanovništvom i u tom periodu vlada vizantijska carica Teodora.

1183. godine, srpski župan Stevan Nemanja zauzima Niš.

Od 1386. godine Niš je bio pod Turskom vlašću i oslobođen je 29. decembra 1877. godine.

3. POLOŽAJ

Antički Naissus ležao je na raskrsnici transbalkanskih puteva i zauzimao je središnji položaj u rimskoj provinciji Gornja Mezija (Moesia Superior), koja je organizovana već u I veku n.e i približno je zahvatala teritoriju današnje Srbije, a sam grad Naissus se nalazio na prostorima današnjeg grada Niša.



4. GRAĐEVINE IZ RIMSKOG PERIODA

Antički Naissus kao grad, vojničko uporište, ekonomsko i kulturno središte prostrane teritorije, podizan je sa ambicijom da dostigne veličinu carskih gradova. Imao je odličan položaj, prirodna bogatstva i privredu, pa je samim tim imao i građevine koje su, u to vreme, ugledniji carski gradovi imali - puteve, palate, kupatila, akvadukt, nekropole i drugo. Funkcionalnost i sklad u arhitekturi, graditeljska veština i solidnost, odlikuju gotovo sve dosad otkrivene zgrade iz tog perioda. Materijal koji je korišćen je probran, kvalitetan i skup. Korišćen je najbolji krečnjak, oblikovan veštom rukom klesara, tehnološki skoro savršena opeka, čvrst i kvalitetan malter, raznobojni mermer i mnoštvo ukrasa u vidu statua, mozaika i freski. Ekonomski prosperitet privukao je u grad i vešte zanatlije i trgovce. Grad je sa svojom okolinom bio povezan solidno građenim i brižno održavanim putevima. Okosnicu grada činio je vojni logor, od sredine II veka n.e., sagrađen od kamena, na površini od oko 2 ha. U njegovoj blizini, vremenom je niklo naselje civila sa javnim objektima (kupatila, hramovi, radionice, magacini, žitnice i slično). Ulice grada su se ukrštale pod praim uglom, sa tačnom orijentacijom prema stranama sveta, popločane

kamenim pločama. Široke su do 4,5m i imaju slivnike. Uz ulice je postojao *portik* sa stupcima na koji su izlazile građevine. Grad je imao kanalizacionu mrežu. Radionice za preradu metala nalazile su se na prostoru oko džamije, a raskošne građevine sa mermernim stubovima, mermernom oplatom i raskošnim *kapitelima*, freskama i zidnim mozaikom, nalazile su se kod "Pašinog konaka", na raskrsnici glavnih gradskih saobraćajnica. Grad je zahvatao površinu od 20 do 25 ha.

4.1. VODOVOD

Grad takvih razmera, sa svojim javnim kupatilima - termama, snabdevan je vodom iz obližnje Kameničke reke, na čijem je izvoru bila urađena rimska kaptaza. Od tog mesta do grada (oko 8km), vodio je akvadukt (aquaeductus), sagrađen u obliku masivnog zida od kamena, debljine oko 1,65m. Vodovod je sproveden kroz sredinu tog zida, tako što su poređane vodovodne cevi dužine 1,25m, širine 0,54m i debljine zidova od 0,35m. Cevi su pravljenе od dobro pečene zemlje, okrugle su i na jednom kraju šire (slične današnjim).

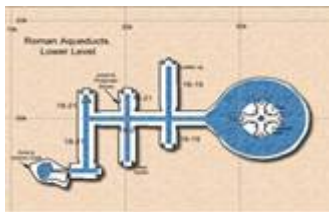


Sam zid je od maltera, kamena i tucane cigle. Na mestima gde je ukopavan u zemlju, gornja strana je svedena u polukrug, a gde je morao da se podiže preko prepreka, spolja je izgledao četvrtast.

Prilikom arheoloških iskopavanja u drugoj polovini prošlog veka, na teritoriji koju je zahvatala Mediana a na potezu gde se sada nalazi struktura "Elektronske industrije", otkrivena je jedinstvena građevina na ovim prostorima antički vodotoranj-*castellum aquae*.

Vodotoranj se nalazio na oko 500 m. jugozapadno od najluksuznijeg dela Mediane a blizu vodotoranja se nalazila jedna Villa rustica, prema njoj je vodio jedan manji kanal za vodosnabdevanje. Vodotoranj je postavljen tako da se vodosnabdevanje moglo vršiti putem sile zemljine teže. Nije pronađen izvor sa kojeg se napajao vodotoranj ali se pretpostavlja da je bio na području Niške Banje koja je inače bogata i termalnim i drugim izvorima.

Kanal koji je vodio do tornja visine i širine je 60 cm. A zidan je od lomljenog kamena i oblucima povezanih malterom. Dno kanala izrađeno je od lomljenog kamena i opeka takođe zalivenih malterom . Preko dna je nanešen poseban sloj ružičastog vodootpornog maltera kojem je dodata sitno tucana opeka ovakvim malterom je pokrivena i unutrašnja površina zidova kanala. Ispred vodotoranja se nalazila ustava koja je služila za kontrolu protoka vode iz kanala. Blok od kamena dimenzija 90x64x15 cm. Sa uklesanim žlebom upravno na pravac pružanja kanala predstavljao je pregradu čijim se podizanjem i spuštanjem regulisalo napajanje bazena kasteluma vodom.



Vodotoranj na području Mediane mogao bi se definisati kao rezervoar protočno akumulacionog tipa. Bio je ukopan u vodonepropustljivo zemljište od žute gline. Imao je pre svega funkciju smirivanja, taloženja i filtriranja vode a onda distribucija krajnjem korisniku.

4.2. VILE U OKOLINI GRADA

U bližoj okolini grada otkrivene su luksuzne zgrade za stanovanje (*villa rustica habitatoria*) i prostrane zgrade za smeštaj i preradu poljoprivrednih proizvoda (*villa rustica fructuaria*). Domaćini ovih vila bila su privatna lica, veterani, imućni trgovci ili pripadnici rimske elite - *patriciji*.

Vila na Viniku je podignuta na istoimenom brežuljku. Vidljivi su temelji dve prostrane građevine, sa zidovima od lomljenog kamena u malteru., male debljine, što ukazuje da je reč o prizemnim objektima, privremenog karaktera. U njoj je pronađena ogromna količina (na desetine hiljada kolograma) rimskog novca iz perioda od druge polovine I veka do prve decenije III veka n.e. Novac je od čiste legure srebra i nađen je u velikim zemljanim sudovima - *pitosisima*. Zajedno sa novcem, koji nije bio u upotrebi (izvanredna očuvanost primeraka) nađeni su i kalupi za kovanje novca, što podržava pretpostavku da se radilo o državnoj riznici ili kovačnici novca.

U *vilama na Gorici i Ribniku* otkriveni su delovi vila sa mozaicima, kolekcije srebrnog posuđa i novca, a pored objekata za stanovanje nađene su i manje nekropole (porodične grobnice) u kojima su sahranjivani stanovnici vila.



Mediana je naselje sa vilama, predgrađe Naissusa udaljeno od grada oko 4,5km. Medianske vile nisu građene jedna uz drugu, već ih dele široki međuprostori. Sondažnim radovima je locirano oko 80 objekata sa naglašenom koncentracijom oko zgrade Muzeja. Pretpostavlja se da je ovo bio centar naselja.

Od nekadašnje Konstantinove palate ostao je peristil, dimenzija 75 x 65m, a pokriveni tremovi peristila patosani su mozaicima sa višebojnim geometrijskim motivima. Iz

severnog trema peristila ulazi se u carske prostorije sa figuralnim mozačnim podovima i delimično očuvanim freskama po zidovima.



Mnoštvo nađenih statua, govori o raskošnom uređenju prostorija palate. Palata je u jednom svom delu sadržala terme, koje su luksuzno građene. Neke od prostorija termi imaju mozaične ili podove popločane romboidnim pločicama od belog, poliranog mermera. Zidovi su bili ukrašeni freskama.

Istočno od palate, registrovano je nekoliko velikih i luksuznih objekata. Jedan od njih sa očuvanim mermernim stubovima i mermernom oplatom na zidovima opredeljen je kao javne terme. Sondama je otkriven i deo gradske kanalizacije i locirane su manje vile sa popločanim prolazima između njih. U zapadnom delu naselja, registrovan je niz manjih

objekata, primitivno građenih, neorganizovanih u urbanističkom smislu i pretpostavlja se da je tu stanovalo lokalno stanovništvo, koje je održavalo imanja oko palate. Na prostoru današnje "Elektronske industrije" nalazio se vojni logor, čija je funkcija bila odbrana

neutvrđenog medijanskog naselja. Prema arhivskom materijalu, logor je bio četvorougao oblika, sa masivnim zidovima debljine 1,5m i kulama.

Zapadno od logora, otkriven je objekat za prihvatanje, filtriranje i distribuciju vode. Nalazio se ispod temelja današnje "Fabrike katodnih cevi". Zbog velike važnosti, objekat je premešten na plato Medijane.

4.3. NEKROPOLE

Nekropole (grobnice) su otkrivene u okolini vila na Viniku, Gorici, Ribniku i Medijani, ali i na prostoru Gradskog polja (vojničko groblje od I veka n.e. i civilno groblje u II i III veku n.e) i Trga oslobođenja (II do IV vek n.e.). Posebno je značajna nekropola sa freskama u Jagodin - mali, koja je jedan od najznačajnijih spomenika ranohrišćanske arhitekture i umetnosti. Sagrađena je od opeka, sa unutrašnje strane je omalterisana tankim slojem maltera i oslikana freskama.

4.4. PUTEVI

Prostranu teritoriju grada presecali su putevi, popločani velikim kamenjem ili sa peščanom podlogom, širine 5 - 6m. Pored puteva nalazili su se i prateći objekti. Putevi su dobro održavani i dograđivani, što dokazuju *miljokazi* rimskih careva iz II i III veka n.e. Obzirom da su budući putevi građeni, uglavnom, na istoj trasi, ostaci antičkih puteva su slabo očuvani.

5. ZAKLJUČAK

Proučavanje i interesovanje za rimsku arhitekturu u našoj zemlji raste. Rimski Naissus je bio rodno mesto cara Konstantina. Konstantin će biti upamćen po tome što je donošenjem Zakona o verskim slobodama (Milanski edikt), 313. godine n.e, uveo hrišćanstvo kao državnu religiju. Imajući u vidu činjenicu da će se 2013. godine obeležiti 1700 godina Milanskog edikta, značaj Naissusa, kao njegovog rodnog grada, naročito dobija na značaju. Sam događaj pokrenuo je velike arheološke radove, naročito na Mediani, kao zaštićenom, ali nažalost, nedovoljno istraženom lokalitetu. Predviđena je rekonstrukcija Mediane i izgradnja velikog arheološkog parka.

Antički Naissus, na taj način, ipak nastavlja život, kako u smislu graditeljskih veština, umetničkog i zanatskog stvaralaštva, tako i kao vaspitačka i obrazovna snaga protkana u temelje nove civilizacije.

6. LITERATURA

- [1] Loma A., *Otkude Niš?*, *Zbornik radova Niš i Vizantija I* (priredio M. Rakocija), Niš 2003, 15-23
- [2] Petrović P., *Niš u antičko doba*, Niš 1976
- [3] Petrović P., *Naissus - zadužbina cara Konstantina*, u: *Rimski carski gradovi i palate u Srbiji*, (ed. D. Srejšević), Galerija SANU knj. 73, Beograd 1993, 57 -81.
- [4] Petrović P., *Mediana - rezidencija rimskih careva*, Beograd 1994, 13 - 54.
- [5] <http://www.niscafe.com/index.php/akvadukti-naissusa.html>
- [6] <http://maps.google.com/>



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 615.849.19

Stručni rad

PRIMENA LASERA U RADNOJ SREDINI I MERE ZAŠTITE U SISTEMU KVALITETA

Milica Janković¹, Obrad Aničić²

Rezime: Laseri se danas koriste u skoro svim proizvodnim industrijama. U obradi metala laserska tehnologija ima mnogobrojne primene u bušenju, sečenju metalnih limova, zavarivanju i termičkoj obradi. U industrijskoj primeni sreću se različite vrste i konfiguracije laserskih mašina. Savremene konfiguracije laserskih mašina podrazumevaju različite konfiguracije lasera i mašina koje obezbeđuju kretanja. Snop laserskih zraka je novi univerzalni alat koji se koristi za različite vrste obrada. Čovečji organizam je osetljiv na dejstvo laserskog zračenja. U cilju zaštite čoveka potrebno je preduzeti odgovarajuće mere zaštite. Doprinos ovog rada ogleda se u identifikaciji aspekata i procesnog pristupa rada i zaštite od lasera, gde je iniciran potpuno novi metod vrednovanja uticaja u radnoj sredini.

Ključne reči: laser, zračenje, laserske mašine, mere zaštite, sistem kvaliteta

PROTECTIVE MEASURES IN WORKING WITH LASER MACHINES

Summary: Lasers are now used in cutting metal sheets almost all manufacturing industries. In metal processing, laser technology has numerous applications in drilling, sheet metal cutting, welding and heat treatment. In industrial application nowadays various types and constructions of laser machines are found. The modern configurations of laser machines imply various configurations of lasers and machines for movements. The laser beam is a new universal cutting tool. The human organism is sensitive to the action of laser radiation. For the purpose of protection human adequate protective measures are being undertaken. The main contribution of this paper is in the phase of identification of aspects through process approach and protective measures, where a completely new method of evaluation of influences is initialized.

Key words: laser, radiation, laser machines, protective measures, quality system

¹ Milica Janković, prof., OŠ „Živan Maričić“, Kraljevo, E-mail: zmaricic@ptt.rs

² Obrad Aničić, dipl. inž. maš., prof., OŠ „Jovan Dučić“, Kraljevo, E-mail: oanicic@gmail.com

1. UVOD

Laser (pojačanje svetlosti stimulisanom emisijom zračenja) je generator koherentnog i usmerenog elektromagnetskog zračenja i optički kvantni generator. Princip rada lasera zasnovan je na zračenju laserskog materijala pri stimulisanom prelazu atoma ili molekula sa višeg na niži energetska nivo. Apsorpcijom kvanta svetlosti-fotona ili nekim drugim pobudjivanjem, čestica materije (atom, molekul, jon) prelazi iz osnovnog stanja, sa najnižom energijom, u stanje sa većom energijom (pobudjeno stanje). Pobudjeno stanje je nestabilno, pa se čestica ubrzo vraća u osnovno, predajući višak energije drugim česticama ili emituje foton. Emisija fotona može da bude izazvana nailaskom na pobudjenu česticu materije drugog fotona iste energije i talasne dužine i tada imamo stimulisanu zračenje. U ovom slučaju fotoni imaju istu fazu i smer te je stimulisanu zračenje koherentno i usmereno. Zračenje lasera je po svojoj prirodi svetlosno, ali se razlikuje od zračenja termičkog izvora po velikoj spektralnoj gustini energije, monohromatičnosti, velikoj dužini koherencije talasa, stacionarnom frontu talasa u snopu i velikoj stabilnosti zračenja.

2. PRINCIP RADA LASERA

Laserska obrada materijala zasnovana je na pretvaranju visoko-koncentrisane svetlosne energije, dobijene stimulisanim zračenjem u toplotnu. Snop laserskih zraka, fokusiran na radni prečnik, postao je univerzalni alat koji praktično može da obradjuje sve vrste materijala. Za razliku od konvencionalnog alata, on se ne mora nabavljati za proizvodnju niti skladištiti. Pri radu sa laserima postoji mogućnost da čovečji organizam ili deo tela bude izložen laserskom zračenju. Dejstvo laserskog zračenja na čovečji organizam ispoljava se u vidu svetlosnog i toplotnog efekta. Svetlosni efekat izaziva oštećenje organa vida dok toplotni efekat stvara opekotine kože. Primena lasera u industriji, za obradu materijala, merenje i kontrolu kvaliteta, nameće potrebu za preduzimanje mera bezbednosti i zdravlja na radu i okoline od laserskog zračenja i posledica laserskog zračenja.

Laserske mašine za industrijsku primenu su počele da se izradjuju pre tridesetak godina. Razvoj je tekao vrlo brzo i u današnje vreme se u svetu godišnje instalira preko 3000 laserskih mašina za obradu materijala. Pri projektovanju i izradi laserskih mašina kombinuju se iskustva stečena pri izradi konvencionalnih mašina sa nekonvencionalnim osobinama laserske obrade. Laserska obrada je zasnovana na primeni laserskog zračenja za obradu materijala zagrevanjem, topljenjem ili isparavanjem. U zavisnosti od talasne dužine laserskog zračenja, količine energije u konkretnom slučaju, stepenu fokusiranja kao i termofizičkih i optičkih osobina materijala obradka postižu se različiti tehnološki efekti koji podstiču veliko interesovanje za oblast laserske tehnologije. Mogućnost primene usko je povezana sa korišćenjem pogodnih manipulatora i tehnologija koje omogućavaju najbolje iskorišćenje laserskog zračenja. Ovaj proces je u osnovi svakog postupka laserske obrade.

Koji će se od njih ispoljiti zavisi od: gustine snage laserskog zračenja, vremena interakcije snopa laserskih zraka i materijala obradka i specifične energije potrebne za određenu obradu. Gustina snage laserskog zračenja 10^4W/cm^2 i vreme interakcije 10^{-2} - 10^{-1} s koristi se za termičku obradu (kaljenje), gustina snage 10^5 - 10^6W/cm^2 i vreme interakcije 1-10ns koristi se za zavarivanje, gustina snage 10^6 - 10^8W/cm^2 i vreme interakcije 1-10ns koristi se za bušenje i sečenje dok gustina snage veća od 10^8W/cm^2 omogućava eksplozivno uklanjanje materijala. Pogodnost lasera, kao svetlosnog i toplotnog izvora, za obradu materijala rezultat je jedinstvenih karakteristika snopa laserskih zraka. Talasna dužina,

snaga, vremenski oblik i transverzalna modna struktura određuju način na koji snop laserskih zraka zagreva materijal. Ti faktori određuju izbor lasera za određenu primenu, ali se pri tome ne sme zanemariti cena i ekonomičnost laserske mašine. Dejstvo laserskog zračenja na čovečji organizam ispoljava se u vidu svetlosnog i toplotnog efekta.



Slika 1: Primena lasera u medicini

3. LASERI ZA OBRADU METALA

U metaloprerađivačkoj industriji laseri su našli primenu za obradu metala, merenje i kontrolu kvaliteta. U obradi metala laseri se koriste za: bušenje, sečenje, obeležavanje, konturnu obradu, zavarivanje i termičku obradu. Laserske mašine se sastoje od: lasera, optičkog sistema za prenos snopa laserskih zraka, obradne glave, koordinatnog radnog stola, sistema za napajanje energijom i upravljačke jedinice. Laser stvara uniformni, sa mogućnošću fokusiranja, svetlosni snop laserskih zraka koji može biti koncentrisan i usmeren sa velikom preciznošću. Snop laserskih zraka predstavlja alat u obradnom sistemu. Optički sistem za prenos snopa laserskih zraka predstavljaju pogodno realizovani manipulatori (teleskopske cevi i ogledala) koji prenose snop laserskih zraka od lasera do obradne glave. U obradnoj glavi se vrši fokusiranje snopa laserskih zraka na radni prečnik od 0.2 mm pri čemu se dobija gustina snage od preko 10^8 W/cm^2 . Fokusirani snop laserskih zraka, uz pomoć mlaza radnog gasa, se koristi za obradu. Koordinatni radni sto obezbeđuje kretanja koja su usaglašena sa potrebama laserske mašine. Sistem za napajanje energijom se sastoji od: sistema za napajanje laserske mašine električnom energijom, sistema za napajanje lasera smešom gasova kada se radi o CO_2 laseru i sistema za napajanje obradne glave radnim gasom (O_2 , Ar, N_2 ili vazduh).

Tabela 1. Karakteristike lasera za obradu metala

Laser	λ	Zračenje	Snaga	Primena
<i>Excimer</i>	<i>193-248nm</i>	<i>ultra-ljubičasto</i>	<i>$5 \cdot 10^6 - 3 \cdot 10^7 \text{ W}$</i>	<i>Spektroskopija Fotohemija Obrada materijala</i>
<i>He-Ne</i>	<i>632nm</i>	<i>vidljivo (crveno)</i>	<i>$< 1 \text{ W}$</i>	<i>Merna tehnika</i>
<i>Rubin</i>	<i>693nm</i>	<i>vidljivo (crveno)</i>	<i>$1 \cdot 10^4 - 4 \cdot 10^4 \text{ W}$ $100 - 200 \text{ W}$</i>	<i>Bušenje</i>
<i>Nd-YAG</i>	<i>1,06μm</i>	<i>infracrveno</i>	<i>10^6 W 500 W</i>	<i>Sečenje, bušenje, fino zavarivanje</i>
<i>CO₂</i>	<i>10,6μm</i>	<i>infracrveno</i>	<i>$< 5 \cdot 10^3 \text{ W}$ $2 - 2,2 \cdot 10^4 \text{ W}$</i>	<i>Sečenje, bušenje, obeležavanje, zavarivanje, termička obrada</i>

Laser i optički sistem za prenos snopa laserskih zraka se hlade najčešće vodom. Upravljačka jedinica je kompleksan hardware i software sistem čiji je zadatak da procesira blokove programskih informacija, kontroliše višeosna pomeranja, parametre lasera, parametre obrade i senzore.

4. OPASNOSTI U RADU SA LASERIMA

Ovu sekundarno zračenje ne filtriraju zaštitne naočari nemenjene infracrvenom zračenju. Moguća je i refleksija laserskog zračenja od predmeta koji se obradjuje. Osim opasnosti po osoblje od laserskog zračenja, laserska mašina može da izazove i druge opasnosti kao što su vatra ili električni udar. Većina lasera koristi visoke napone (> 1 kV), a posebno su opasni impulsnii laseri zbog uskladištene energije u baterijama kondenzatora. Zahvaljujući velikoj snazi koju ima, snop laserskih zraka može zapaliti najveći broj konvencionalno zapaljivih materijala. Pri radu sa laserom u toku sečenja, bušenja i zavarivanja dolazi do isparavanje materijala i stvaranja produkata reakcije odnosno do zagađenja atmosfere. Gasovi se oslobadaju i iz lasera sa protočnim gasom ili usled sporednih produkata laserskih reakcija. zatim iz sredstava za hladjenje. Tu su prisutni i pomoćni gasovi u obradnom procesu. Izvori laserskog zračenja, na osnovu inteziteta, a u cilju zaštite podeljeni su u 4 klase. Laserske mašine za obradu metala poseduju lasere klase 4. U lasere klase 4 spadaju laseri velike opasnosti koji imaju veliku snagu i energiju u oblasti vidljivog, ultraljubičastog i infracrvenog spektra zračenja. Ovi laseri moraju imati nalepnicu, odnosno oznake koje upozoravaju na opasnost od zračenja. Rad laserskih mašina može predstavljati opasnost ne samo za korisnika već i za druge ljude na znatnom rastojanju. Zbog ove potencijalne opasnosti samo osobe kpoje su obučene za rad treba da upravljaju takvim mašinama.

Tabela 2. Pregled patoloških efekata usled zračenja

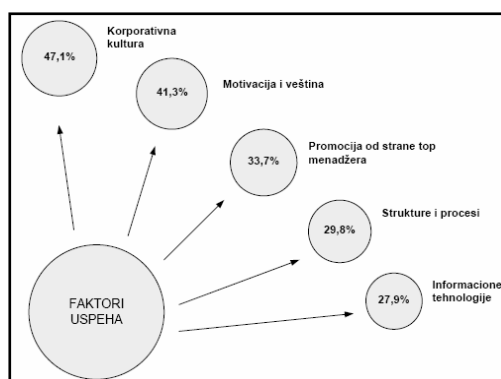
Spektralna oblast	Oči	Koža
Ultraljubičasta (od 180 do 280 nm)	Fotokeratitis	Eritem- opekotine Ubrzano starenje kože
Ultraljubičasta (od 280 do 315 nm)		
Ultraljubičasta (od 315 do 400 nm)	Fotohemijski katarakt	Pigmentno zatamnjnje Fotoosetljive reakcije Opekotine kože
Vidljiva (od 400 do 780 nm)	Fotohemijsko i termičko oštećenje mrežnjače	
Infracrvena (od 780 do 1400 nm)	Katarakt, opekotine mrežnjače	
Infracrvena (od 1,4 do 3,0 μ m)	Vodeni plik, katarakt, opekotine	
Infracrvena (od 3,0 μ m do 1 mm)	Opekotine rožnjače	

5. MERE BEZBEDNOSTI I ZDRAVLJA

Zaštita od laserskog zračenja obuhvata: tehničke mere zaštite, upotrebu ličnih zaštitnih sredstava, administrativne, organizacijske i medicinske mere zaštite, u okviru bezbednosti i zdravlja na radu. Laser sme da radi samo u kontrolisanom prostoru (prostor u kojem se obavlja aktivnost koja podleže kontroli i nadzoru u cilju zaštite od opasnosti od laserskog

zračenja). Prostorije u kojima se nalaze laseri trebaju ispunjavati određene radne i bezbednosne uslove. Svaka laserska mašina mora imati zvučno ili vizuelno upozorenje kada je laser uključen. Svako vizuelno sredstvo za upozorenje mora biti jasno vidljivo kroz zaštitne naočari posebno napravljene za talasne dužine emitovanog laserskog zračenja. Vizuelna sredstva za upozorenje moraju se tako postaviti da njihova gledanja ne zahteva izlaganje laserskom zračenju većem od dozvoljenih granica zračenja. Kontrolisani prostor je prostor u kojem se obavlja aktivnost koja podle`e kontroli i nadzoru u cilju zaštite od opasnosti od laserskog zračenja. Prostorije u kojima se nalaze laseri trebaju ispunjavati određene uslove:

- ❑ površina prostorije ne sme biti manja od 20 m². Po jednom licu treba biti 4-5 m² površine poda i 15-20 m³ zapremine;
- ❑ za lasere snage veće od 1 kw, koji se koriste u industrijskim pogonima trebaju biti obezbedjeni posebni uslovi;
- ❑ komandna mesta trebaju biti udaljena najmanje 1m, ako su laseri postavljeni u jednom redu, odnosno 1,2m ako su postavljeni u dva reda;
- ❑ laserska mašina mora biti udaljena najmanje 0,8m od zida;
- ❑ koeficijent refleksije zida može biti najviše 0,4.



Slika 2. Menadžment znanja u radu sa laserima

Svaka laserska mašina mora imati zvučno ili vizuelno upozorenje kada je laser uključen. Sredstvo za upozorenje mora biti bezbedno i u slučaju otkaza mašine. Svako vizuelno sredstvo za upozorenje mora biti jasno vidljivo kroz zaštitne naočari posebno napravljene za talasne dužine emitovanog laserskog zračenja. Vizuelna sredstva za upozorenje moraju se tako postaviti da njihovo gledanja ne zahteva izlaganje laserskom zračenju većem od dozvoljenih granica zračenja. Lična zaštita sprovodi se zaštitnim sredstvima za zaštitu oči i zaštitu kože. U lična zaštitna sredstva spadaju: zaštitne naočare, štitnik za oči i zaštitna odeća. Za zaštitu oči neophodno je obezbediti specijalne naočare sa filtrima koji obezbeđuju visoku moć apsorpcije zraka laserskog zračenja. Zaštita kože obezbeđuje se nošenjem odeće od materijala tamne boje, koji apsorbuje laserske zrake. Pre svega treba koristiti crnu, tamnoplavu i tamnozelenu boju. Za zaštitu šaka koriste se rukavice od kože ili filca tamne boje. Za zaštitu glave neophodno je koristiti zaštitnu masku ili kapuljaču od platna. Zakonskim merama, odnosno standardima, propisima i upustvima treba biti regulisan rad sa laserskim mašinama, dozvoljen nivo zračenja, obele`avanje lasera, klasifikacija lasera i potrebna zaštitna sredstva. Pristup laserskoj mašini za vreme rada lasera smeju da imaju samo osobe koje nose propisane zaštitne naočare i zaštitnu odeću.

Administrativne mere zaštite su netehničke mere bezbednosti kao što su: nadzor zaključavanjem, obuka osoblja o merama bezbednosti, znaci upozorenja, procedure upotrebe i kontrole bezbednosne zone. Laseri moraju imati uputstvo za rad i pravilnik o zaštiti na radu. Lica koja rade sa laserima moraju biti pod lekarskom kontrolom. Ova kontrola obuhvata: predhodni pregled, periodični pregled i vanredni pregled. Predhodni pregled se obavlja pre stupanja na rad sa izvorima zračenja. Ovim pregledom se utvrđuje zdravstvena sposobnost radnika za rad sa laserima. Ovi podaci kasnije služe kao dokumentacija u slučaju docnijih oštećenja organa i tkiva. Periodični pregled obavlja se jednom godišnje. U nekim zemljama kontrolni pregled se obavlja posle svaka tri meseca. Pri akcidentnoj ekspoziciji obavlja se vanredni pregled i to odmah posle akcidenta. Metodologija predhodnih, periodičnih i vanrednih pregleda se ne razlikuje, a ne razlikuju se ni parametri posmatranja. Oštećenja izazvana laserskim zracima nalaze se na listi profesionalnih oboljenja.

6. ZAKLJUČAK

Primenom lasera povećan je kvalitet rada i fleksibilnost proizvodnje i dijagnostike. U vojnoj tehnici, industriji i medicini danas se sreću laserske mašine-aparati različite namene, konstrukcije i sa različitim vrstama lasera. Čovečji organizam je osetljiv na dejstvo laserskog zračenja. U cilju zaštite čoveka laseri su podeljeni u četiri klase, od bezopasnih do velike opasnosti. Zavisno od talasne dužine laserskog zračenja i snage lasera, preduzimaju se odgovarajuće mere tehničke, lične, administrativne, organizacijske, vojne i medicinske zaštite. U tom cilju potrebno je upozoriti na opasnost od laserskog zračenja pomoću oznaka, natpisa i uputstava, smanjiti mogućnost povreda svodeći na minimum nepotrebno izlaganje zračenju i povećati kontrolu opasnosti od laserskog zračenja pomoću mera zaštite i obezbeđujući bezbednosnu upotrebu. Cilj mera bezbednosti i zdravlje na radu je, da se smanji mogućnost izlaganja opasnim nivoima laserskog zračenja ili drugim opasnostima koje su sa njima u vezi.

7. LITERATURA

- [1] Lazarević D., Radovanović M. Nekonvencionalne metode, obrada materijala odnošenjem, Mašinski fakultet, Niš, 1994.
- [2] Radovanović M., Nikolić D., Stošić M., Biočanin R. Laseri za obradu materijala, opasnost u radu i mere zaštite, "Preventivni inženjering", Beograd, 1998.
- [3] Milićević S. Biološki efekti laserskog zračenja, Laseri i aplikacije, Savez inženjera i tehničara Jugoslavije, Beograd, 1990.
- [4] Milićević S. Preventivne mere zaštite od laserskog zračenja, Laseri i aplikacije, Savez inženjera i tehničara Jugoslavije, Beograd, 1990.
- [5] Bezbednost laserskih proizvoda, Savezni zavod za standardizaciju, Beograd, 1997.
- [6] ISO 9000, Kvalitet životne i radne sredine, Naučni institut bezbednosti i zaštite na radu "1.maj", Niš, 1995.
- [7] Milićević S. Biološki efekti laserskog zračenja, Laseri i aplikacije, Savez inženjera i tehničara Jugoslavije, Beograd, 1990.
- [8] JUS IEC 825-1, Bezbednost laserskih proizvoda, Savezni zavod za standardizaciju, 1997.



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 371:(621.8+004.4CATIA)](075.3)

Stručni rad

MODELIRANJE MAŠINSKIH ELEMENATA I KONSTRUKCIJA U OBRAZOVANJU PRIMENOM SOFTVERSKOG PAKETA CATIA

Danilo Mikić¹

Rezime: Ovaj rad ukazuje na perspektive daljeg razvoja u oblasti modeliranja mašinskih elemenata i konstrukcija u obrazovnom sistemu koristeći softverski paket CATIA. Takođe u ovom radu dat je pogled na radna okruženja programa CATIA, gde se ova okruženja definišu kao specifična okruženja koja se sastoje od skupa alata, koji omogućavaju korisniku da izvršavaju specifične konstruktorske zadatke u određenoj oblasti.

Na osnovu navedenih analiza, a imajući u vidu publikovane svetske trendove razvoja obrazovanja u ovoj oblasti, ukazano je na potrebu uvođenja ovog programa u našem sistemu obrazovanja za 3D modeliranje proizvoda i procesa. To je program nove generacije za saradnju projektovanja, koji integriše sve aspekte procesa razvoja proizvoda. Obuhvata simultanu upotrebu podataka i geometrijskih informacija od koncipiranja proizvoda do definisanja proizvodnog procesa.

Ključne reči: Modeliranje mašinskih elemenata i konstrukcija, obrazovanje, srednja škola, nastavni program.

MODELING MECHANICAL AND CONSTRUCTION ELEMENTS IN EDUCATION USING CATIA SOFTWARE PACKAGE

Summary: This work reviews the perspective of further development in the field of modeling and design of machine elements in the educational system using a software CATIA package. Also in this work presents the view of the working environment of the CATIA program, where the environment is defined as a specific environment consisting of a set of tools that allow the user to perform specific tasks constructors in a particular area.

Based on the above analysis, while keeping in mind the published world trends of development of education in this field, pointed to the need of introducing this program in our education system for 3D modeling of products and processes. This program is a new generation of cooperation projects, which integrates all aspects of product development process. Includes the simultaneous use of information and geometric information of drafting product to define the manufacturing process.

Key words: Machine elements and constructions modelling, education, school secondary, curriculum.

¹ Mr Danilo Mikić, prof. maš., Tehnička škola „J. Žujović”, Vuka Karadžića br.3, Gornji Milanovac, E-mail: vtsm@nadlanu.com

1. UVOD

Savremen razvoj tehnike i tehnologije inicira stalno preispitivanje, promene i usaglašavanje sadržaja i načina obrazovanja. Pri tom obrazovanje obuhvata sticanje, usvajanje i usavršavanje veština i znanja u različitim etapama i na različitim nivoima, saglasno potrebama i potrebama okruženja. Značaj i uticaj, a i neminovnost informacionih tehnologija javljaju se u različitim oblastima ljudskog života i rada te i u obrazovanju. Obrazovanje u oblasti tehničkih disciplina, konkretno, ali ne isključivo mašinske struke, neizostavno uključuje intenzivnu primenu informacionih tehnologija.

Oblast projektovanja proizvoda i procesa predstavlja bitan faktor obrazovanja kadra mašinske struke. Moderni proizvodni koncepti promovisu istovremenost odvijanja većeg broja konstrukcionih i proizvodnih aktivnosti. Cilj takvog ponašanja i rada je skraćenje vremena potrebnog za razvoj proizvoda od ideje do realizacije, uz postizanje visokog kvaliteta. Saglasno tome, koncepti obrazovanja kadra spremnog da prihvati navedene izazove baziraju se na intenzivnoj primeni računara u okviru stručnih disciplina, podrazumevajući pri tom visok nivo računarske pismenosti i osposobljenosti.

Cilj ovog rada je da ukratko proanalizira deo razvoja oblasti projektovanja proizvoda i procesa pomoću računara primenom softverskog programa CATIA V5 u srednjim pa i visokim školama.

CATIA V5 je potpuno nov i „uzbudljiv“ alat za projektovanje podržano računarom (computer-aided design - CAD), koji inženjeri i dizajneri koriste pri razvoju proizvoda. Pri radu sa svakim novim programskim paketom važno je da se stekne osnovno razumevanje njegovih mogućnosti i ograničenja. Program CATIA V5 je napisan kao rešenje nezavisno od operativnog sistema računara, koje nudi nebrojene mogućnosti za strukturiranje programskih modula i prilagođavanje korisniku. Ovaj programski paket se umnogome zasniva na osnovnim elementima izgleda i ponašanja operativnog sistema Windows.

Osnovni motiv da ovakvim programima se postignu rezultati u rangu evropskih i svetskih, ali sa znatno izraženom neusaglašenosti programa s opterećenjem polaznika, njihovim mentalnim sposobnostima, metodološkim pristupima i sl. S druge strane, i ako opterećeni nedostacima, obrazovni nivo i tehnološka opremljenost predstavljaju dobru osnovu za primenu mera za prevazilaženje navedenih problema radi dostizanja visokog nivoa kvaliteta u obrazovanju.

U narednom poglavlju dat je kratak istorijski razvoj oblasti modeliranja mašinskih elemenata i konstrukcija, kako na srednjoškolskom nivou, tako i na univerzitetskom. Budući da su se, prema ličnom saznanju, stvorili uslovi za redizajn nastavnog programa, kroz diskusiju o dobrim i lošim stranama današnjeg pristupa.

2. RAZVOJ MODELIRANJA MAŠINSKIH ELEMENATA I KONSTRUKCIJA

Oblast računarskog modeliranja mašinskih elemenata i konstrukcija prvi put se kod nas u Srbiji pominje 1994. godine. To je učinjeno u sklopu uvođenja obrazovnog profila *Mašinski tehničar za kompjutersko konstruisanje*, sa izučavanjem predmeta *Modeliranje mašinskih elemenata i konstrukcija* u III i IV razredu. Ovaj predmet danas sadrži trodimenzionalno 3D modeliranje proizvoda kao i 3D modeliranje procesa.

Zatim počinje novi pristup 1998. godine usmeren ka 3D zapreminskom modeliranju proizvoda i procesa.

Od 2003. godine kroz primenu softvera za ravansko i prostorno crtanje kao što je AutoCAD i drugih aplikativnih softvera obezbeđivana je osnova tehničke računarske pismenosti. Očigledno je da su mnoge aktivnosti na ovom planu, kao i vreme njihovog započinjanja, bile direktna posledica razvoja računara i informacionih tehnologija.

Na mašinskim fakultetima računarsko modeliranje proizvoda i procesa ima dužu tradiciju, ali je i u ovom slučaju bilo u najvećoj meri uslovljeno situacijom na polju računara i informacionih tehnologija. Uvođenjem ovih disciplina u nastavu bilo je otežano nedovoljno dobrom materijalnom situacijom. Fakulteti uvode predmete koji pod različitim nazivima i u različitom obimu promovisu računarom podržano projektovanje (engl. *Computer Aided Design-CAD*) i računarom podržanu proizvodnju (engl. *Computer Aided Manufacturing - CAM*). To je pogotovu izraženo u poslednjoj reformi Bolonjske deklaracije.

Uvođenjem obrazovnog profila *Mašinski tehničar za kompjutersko konstruisanje* 1994. godine, kao i kasnije, u vreme donošenja izmena 1998. godine mali broj srednjih škola je mogao da obezbedi tehničke mogućnosti za izvođenje nastave na način kako je to bilo zamišljeno. Glavni razlog je bila veoma teška materijalna situacija i slaba opremljenost računarskih kabineta. S druge strane, predložene novine su bile toliko velike sa stanovišta dotadašnje prakse, da veći deo nastavnog osoblja nije bio stručno osposobljen da ih sprovede.

Polovinom 1999. godine organizovani su seminari stručnog usavršavanja nastavnika za izvođenje nastave na predmetima *Kompjuterska grafika i Modeliranje mašinskih elemenata i konstrukcija*. Ti seminari odnosili su se uglavnom na jedan do dva softvera, ne vodeći mnogo računa o specifičnim potrebama i mogućnostima učenika, nastavnika, kao ni o opremljenosti škola, što dovodi do niza neusaglašenosti, pa i problema u nastavi i dodatnim aktivnostima.

Danas se kod nas u srednjim Mašinsko-tehničkim školama u oblasti Modeliranja mašinskih elemenata i konstrukcija i Proizvodnih procesa, primenjuju većinom softveri:

- Pro/DESKTOP, u okviru predmeta Kompjuterska grafika i Osnove kompjuterske grafike, kao i Modeliranje mašinskih elemenata i konstrukcija,
- PRO/ENGINEER, u okviru predmeta Modeliranje mašinskih elemenata i konstrukcija, dok se u ostalim srednjim Mašinskim školama, pored ova dva koja su uglavnom zastupljena, koriste i SolidWorks, SolidEdge, Mechanical Desktop, Inventor, SolidCAM, EdgeCAM.

Metodologija modeliranja znatno je napredovala poslednjih godina, pa treba uvesti modifikacije koje su usmerene ka olakšanju realizacije ishoda obrazovanja. Programi predmeta ne obavezuju primenu konkretnog softvera za izvođenje nastave.

Međutim ovi pomenuti programi nisu mogli primarno da se koriste u automobilskoj i avio industriji za razvoj automobila i aviona. Takođe se može reći da se nisu mogli sresti u najrazličitijim granama, uključujući svemirski program, industrijski pribor, arhitekturu, građevinarstvo, proizvode široke potrošnje, elektroniku, medicinu, industriju nameštaja, projektovanje mašina alatki, livenje i duboko izvlačenje i brodogradnju. Za sve ovo je podržan trodimenzionalni interaktivni programski paket CATIA.

3. PRIMENA SOFTVERSKOG PAKETA CATIA

CATIA – *Computer Aided Three Dimensional Interactive Application* (računarom podržan trodimenzionalni interaktivni programski paket). Softver je razvio **Dessault Systems**, Francuska, ranih osamdesetih godina prošlog veka, prvenstveno za potrebe avio industrije. Dalje je razvijan uz podršku kompanije IBM. To je program nove generacije za saradnju projektovanja, koji integriše sve aspekte procesa razvoja proizvoda. Obuhvata simultanu upotrebu podataka i geometrijskih informacija od koncipiranja proizvoda do definisanja proizvodnog procesa.

Zasniva se na grafičkom korisničkom okruženju (*Graphical User Interface - GUI*), koje je razvijeno korišćenjem *Microsoft Windows* i *Web* tehnologija. To znači da je aplikacija potpuno usklađena sa poznatim *Windows* okruženjem.

Organizacija CATIA V5 je definisana kroz tri platforme označene sa P1, P2 i P3, tako da nude različite procese razvoja proizvoda upotrebom programa. P1 je platforma koja je idealno rešenje za početnike koji žele da pređu na 3D modeliranje. Ona nudi osnovne mogućnosti za 3D modeliranje. P2 omogućava integrisano projektovanje, analizu, proizvodnju i razvoj infrastrukture proizvoda. P3 daje napredna rešenja posebno prilagođena za automobilsku i avio industriju.

CATIA V5 sadrži programske module koji kroz okruženja sa paletama alatom omogućavaju korisniku da se bavi različitim poslovima u procesu razvoja proizvoda, kao što su: *Infrastruktura, Projektovanje mašinskih elemenata i konstrukcija, Oblikovanje i stilizovanje proizvoda, Analiza-ispitivanje i simulacija proizvoda, AEC Postrojenja, Mašinska obrada i NC mašine, Digitalni modeli, Oprema i projektovanje sistema, Digitalni proces za obradu-proizvodnju, Simulacija mašinske obrade i mašina, Ergonomska projektovanja mašinskih elemenata i analiza, Poznavanje gotovih proizvoda, Mrežni rad preko interneta.*

Namenski skup modula	
Infrastructure	Infrastruktura
Mechanical Design	Mehaničko projektovanje konstrukcija
Shape	Oblikovanje i stilizovanje proizvoda
Analysis & Simulation	Analiza ispitivanje i simulacija proizv.
AEC Plant	AEC. Postrojenja
Machining	Mašinska obrada i NC. mašine
Digital Mockup	Digitalni modeli
Equipment & Systems	Oprema i projektovanje sistema
Digital Process for Manufacturing	Digitalni proces za proizvodnju
Machining Simulation	Simulacija mašinske obrade i mašina
Ergonomics Design & Analysis	Ergonomska projekt. maš. el. i analiza
Knowledgware	Poznavanje gotovih proizvoda
ENOVIA V5 VPM	Mrežni rad preko interneta

Slika 1: Namenski skupovi modula (Application portfolios)

Svi ovi moduli imaju definisana okruženja sa paletama alata koji omogućavaju njihovo izvođenje.

CATIA V5 se nudi u obliku različitih skupova programskih modula (*application portfolios*). Ovi skupovi imaju za cilj da grupišu različite skupove paleta sa alatima (*Workbenches*) da bi se udovoljilo potrebama korisnika sa različitim ulogama u procesu razvoja proizvoda.

CATIA V5 nudi mnogi širi spektar programskih paketa i proizvoda nego što je moguće prikazati na ograničenom prostoru u ovom radu. Ovaj rad je skoncentrisan na namenski skup modula za projektovanje u mašinstvu za verziju programa V5. Na (slici 1) prikazani su osnovni namenski skupovi modula koji se mogu naći u programu CATIA V5.

4. RADNO OKRUŽENJE CATIE

CATIA radi u različitim radnim okruženjima. **Radno okruženje (*Workbench*)** se definiše kao specifično okruženje koje se sastoji od skupa alata, koji omogućavaju korisniku da izvršava specifične konstruktorske zadatke u određenoj oblasti.

Osnovna radna okruženja u CATIA V5 su:

- Modeliranje delova (*Part Design*) je parametarsko i na fičerima zasnovano okruženje u kojem se kreiraju solid modeli.
- Modeliranje žičanih modela i površina (*Wireframe and Surface Design*) je parametarsko i na fičerima zasnovano okruženje u kojem se kreiraju žičani i površinski modeli. Alati dostupni u ovom okruženju su slični kao i u Part Design okruženju sa razlikom što se koriste za kreiranje osnovnih ili složenih površina.
- Modeliranje sklopova (*Assembly Design*) se koristi za sklapanje komponenata korišćenjem ograničenja sklapanja koja su dostupna u ovom radnom okruženju.
- Crtanje (*Drafting*) se koristi izradu dokumentacije kreiranih delova ili sklopova u obliku pogleda i njihovim detaljisanjem.

■ Skupovi paleta alata (*Workbenches*)

Termin „**workbench**”, koji se odnosi na **namenski skup paleta alata**, često se koristi unutar okruženja programa CATIA V5. Ovaj termin označava, pre svega, radno okruženje unutar namenskog skupa modula, koje nudi jedinstvenu funkcionalnost namenjenu kreiranju i menjanju geometrije. Većina skupova paleta je specifična za pojedini namenski skup modula. Međutim, neki od njih (kao što je skup paleta za skiciranje) integrisani su u višestruke platforme.

CATIA V5 nudi širok spektar skupova paleta sa alatima i relevantnih proizvoda. Skupove paleta alata (**Workbenches**) prikazane na (slici 2) i čine: **Part Design** (*Projektovanje i konstrukcija delova*), **Assembly Design** (*Montaža-sastavljanje sklopova*), **Shetcher** (*Skiciranje dvodimenzionalnih profila*), **Product Functional Tolerancing & Annotation** (*Rezultati funkcionalnih tolerancija i objašnjenje-napomena*), **Weld Design** (*Izrada zavarivanje mašinskih konstrukcija*), **Mold Tooling Design** (*Izrada alata-kalupa*), **Structure Design** (*Struktura građa sklopova*), **2D Layout for 3D Design** (*2D raspored za 3D oblikovanje modela*), **Drafting** (*Izrada tehničke dokumentacije*), **Core & Cavity Design** (*Projektovanje jezgra i šupljina*), **Healing Assistant** (*Pomoćno spajanje lepljenjem*), **Functional Molded part** (*Funkcionalna izrada delova*), **Sheet Metal Design** (*Alati za izradu kompleksnih delova od lima*), **Sheet Metal Production** (*Alati za obradu delova od lima*), **Composites Design** (*Složene konstrukcije*), **Wireframe and Surface Design** (*Izrada žičanih i površinskih delova*), **Generative Sheetmetal Design** (*Izrada alata za obradu lima*), **Functional Tolerancing & Annotation** (*Funkcionalna tolerancija i objašnjenje-napomena*).

Skup paleta sa alatima čine 18 modula i nudi nebrojene mogućnosti za strukturiranje programskih modula i prilagođavanje korisniku i napomenuću neke od njih koji se često koriste unutar okruženja programa:

- ❑ **Projektovanje i konstrukcija delova:** Jezgro programa namenjeno zapreminskom modeliranju mašinskih delova,
- ❑ **Montaža-sastavljanje sklopova:** Omogućava sklapanje delova,
- ❑ **Skiciranje:** Modul za skiciranje (kreiranje) 2D elemenata i 3D geometrije,
- ❑ **Rezultati funkcionalnih tolerancija i objašnjenja - napomena:** Jezgro programa namenjeno tolerancijama,
- ❑ **Izrada zavarenih mašinskih konstrukcija:** Modul zavarivanja elemenata,
- ❑ **Izrada alata-kalupa:** Izrada svih vrsta kalupa kao i proces ulivanja plastike.
- ❑ **Struktura grada sklopova:** Struktura i organizacija proizvoda,
- ❑ **2D Raspored za 3D oblikovanje modela:** Simulacija 2D mehanizama za kreiranje površinskih i zapreminskih modela.
- ❑ **Izrada tehničke dokumentacije:** Izrada tehničkih crteža sklopova i delova,
- ❑ **Projektovanje jezgra i šupljina:** Omogućava definisanje jezgra i šupljina,
- ❑ **Pomoćno spajanje lepljenjem:** Omogućava spajanje elemenata pomoću lepljenja,
- ❑ **Funkcionalna izrada delova:** Upravljanje sa višestrukim konfiguracijama delova delova i sklopova,
- ❑ **Alati za izradu kompleksnih delova od lima:** Moduli za izradu oblikovanja delova od lima.

Skupovi paleta sa alatima	
Mechanical Design	Mehaničko projektovanje konstrukcija
Part Design	Projektovanje i konstrukcija delova
Assembly Design	Montaža-sastavljanje sklopova
Sketcher	Skiciranje dvodimenzionalnih profila
Product Functional Tolerancing & Annotation	Rezultati funkcionalnih toleranci. i objašnjenje
Weld Design	Izrada zavarivanje mašinskih konstrukcija
Mold Tooling Design	Izrada alata (kalupa)
Structure Design	Struktura-grada sklopova
2D Layout for 3D Design	2D raspored za 3D oblikovanje modela
Drafting	Izrada tehničke dokumentacije
Core & Cavity Design	Projektovanje jezgra i šupljina
Healing Assistant	Pomoćno spajanje lepljenjem
Functional Molded Part	Funkcionalna izrada delova
Sheet Metal Design	Alati za izradu kompleksnih delova od lima
Sheet Metal Production	Alati za obradu delova od lima
Composites Design	Složene konstrukcije
Wireframe and Surface Design	Izrada žičanih i površinskih delova
Generative Sheetmetal Design	Izrada alata za obradu lima
Functional Tolerancing & Annotation	Funkcionalna tolerancija i objašnjenje

Slika 2: Skupovi paleta sa alatima (Workbenches)

5. OBRAZOVANJE IZ OBLASTI MODELIRANJA U RAZVIJENIM ZEMLJAMA

Oblast Modeliranja mašinskih elemenata i konstrukcija izučava se u svim zemljama Evropske unije. Planovi i programi se razlikuju u manjoj ili većoj meri, kao i softveri koji se u tu svrhu koriste. To je sasvim razumljivo, imajući u vidu da su planovi i programi usklađeni s potrebama industrije i tržišta.

Mogu se navesti sledeći pristupi softvera, npr. u Velikoj Britaniji se pored CAD/CAM tehnologija, podržano je uvođenje i drugih modernih tehnologija, kao što su inteligentno upravljanje, internet i dr. Na taj način se ne samo osavremenjuje planovi i programi, već i ističe značaj poznavanja i primene novih tehnologija, kako sa stanovišta korišćenja kroz potrošačke proizvode, tako i sa stanovišta uključivanja u moderne tržišne tokove i sveopšteg razvoja.

U Americi je 1999. godine osnovan obrazovni program sa osnovnom idejom da znatno unapredi tradicionalne pristupe obrazovanju uvođenjem savremenih tehnologija i metodologija.

Ovo navodim da treba iskoristiti dobre strane klasičnog obrazovanja, ali pojačati ih prednostima koje pružaju informacione tehnologije u zemljama okruženja. Na taj način bi se učenici motivisali da svoje znanje i veštine stiču kroz istraživanje i iskustvo, uz pomoć svojih nastavnika, saradnika pa i roditelja. Poređenje našeg obrazovnog sistema sa drugima je nužno i važno. Za to je neophodno načiniti daleko širu analizu nego što je to bio zadatak ovog rada.

Dosadašnji naponi na uvođenju novih tehnologija u obrazovne programe srednjih mašinskih škola kod nas u Srbiji daju zadovoljavajuće rezultate. U proteklom periodu stečeno je iskustvo na osnovu koga se mogu sprovesti nužne izmene u planu i programu. Međutim, problemi su brojni. U oblasti modeliranja promene su veoma česte. Te promene teže ka novim udžbenicima i literaturama, jasno je da je nedostatak literature veliki. Posebno kada se ima u vidu da jedan deo objavljenih knjiga nije pisan uvažavajući pedagoške, psihološke aspekte, već u velikoj meri predstavljaju direktan, neadaptiran prevod „help” fajlova softvera.

Danas se u svetskim obrazovnim programima sve češće koriste tzv. edukacioni softverski agenti, ali su nama nedostupni. Iako vizuelizacija CAD/CAM softvera znatno olakšava komunikaciju i otklanja delimično navedene probleme, visoka obučenost i poznavanje jezika su veoma važni. Treba napomenuti da se permanentno obrazovanje stručnjaka u ovoj oblasti podrazumeva.

Vodeći svetski softveri poseduju toliko velike mogućnosti i zasnovani su na najnaprednijim konceptima inženjerske i informatičke prakse, da ih je gotovo opasno koristiti bez širih znanja iz oblasti.

To znači da je neophodno učenje usmeriti ka ključnim stručnim znanjima mašinske struke, a softver koristiti kao sredstvo automatizacije i savremenog tehničkog izražavanja i komunikacije. CAD/CAM softver može se posmatrati kao oslonac koji korisnicima omogućava istraživanje, razvija kreativnost i podiže efikasnost, navodi korisnika na rešenje i smanjuje motorički napor kreiranja modela. Ali dominantni ishodi vezani su za sposobnost rešavanja mašinskih i tehničko-tehnoloških problema, npr. konstrukcije mašinskih elemenata i sklopova, izvođenje tehnoloških postupaka i sl.

Pravilnim usklađivanjem programa stvaraju se osnove za uvođenje oblasti modeliranja proizvoda i procesa i u osnovne škole, što do sada nije bio slučaj. To se može učiniti kroz

sekcije ili posebne nastavne jedinice, ali svakako predstavlja još jedan korak napred u dostizanju standarda i prakse u razvijenim zemljama.

6. ZAKLJUČAK

Vodeći svetski softveri poseduju toliko velike mogućnosti i zasnovani su na najnaprednijim konceptima inženjerske i informatičke prakse, i znatnu kvalitetnu hardversku podršku. Neke od tih verzija zahtevaju rad u mreži, dakle iziskuju vezu sa bazom. U CATIA je zasnovano modulom **Enovia V5 VPM** (mrežni rad preko interneta).

CATIA V5 nudi novu strukturu procesa modeliranja mašinskih elemenata i sistema, koja je razvijena na bazi jedinstvenog skupa alata za razvoj računarskih programa, optimizovanu za Microsoft Windows okruženje. Celokupno grafičko korisničko okruženje je ponovo izgrađeno i zasniva se na paletama alata, ikonama i kontekstualno osjetljivim menijima. Ova nova struktura menija bazirana na ikonama ima za cilj da skрати vreme potrebno za ovladavanje programom, što drugi softveri to nemaju.

Najimpresivniji aspekti programa CATIA V5 su integracija različitih skupova paleta alata i neprekidan tok rada u grafičkom korisničkom okruženju. Zapreminski elementi se uglavnom kreiraju na osnovu skiciranih elemenata, ili elemenata poznate topologije, koji zahtevaju samo reference za postavljanje na model. Ovakav pristup omogućava znatno veću fleksibilnost u odnosu na ranije pomenute verzije programa.

Treba istaći da je posebno važan aspekt čvršćeg promovisanja softverskih programa vezan za uvođenje standarda kvaliteta u obrazovanju.

7. LITERATURA

- [1] N. G. Zamani, J. M. Weaver: *Catia V5 Tutorials in Mechanism Design and Animation*, SDC Publications, www.schroff.com, www.schroff-europe.com
- [2] D. S. Kelley: *Catia for Design and Engineering Version 5 Releases 14 & 15*, SDC Publications, www.schroff.com, www.schroff-europe.com
- [3] Fred Karam, Charles Kleismit: *Catia V5*, Čačak, 2004.
- [4] Dr. Ž. Mikić: *Inženjerska grafika*, Kragujevac, 1998.
- [5] Devedžić G. , Ivanović L., Erić M. (2005). *Trendovi primene CAD/CAM sistema u inženjerstvu i edukaciji*, XXX Savetovanje proizvodnog mašinstva SCG, Vrnjačka Banja, 1-3. septembar.
- [6] CAD/CAM in Schools, <http://www.cadinschools.org>
- [7] Hamade R.F., Artail H.A., Jaber M.Y. (2006). Evaluating the Learning Process of Mechanical CAD Students, *Computers & Education*, (article in press).
- [8] D. Mikić, D. Golubović, Metode i postupci unapređenja kvaliteta srednjoškolskog i visokoškolskog obrazovanja, 5th Research expert conference with international participation-quality, 2007. Neum, BiH., Str. 321-325.



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 007.52

Stručni rad

ROBOTIKA U OSNOVNIM ŠKOLAMA

Dušan Kljajić¹

Rezime: Ovaj rad pokazuje praktičan primer uvođenja robotike u osnovnoškolskom i srednjoškolskom obrazovanju kroz dopunsku nastavu i mogućnosti razvoja obrazovanja mladih u primeni u redovnom tehničko-informatičkom obrazovanju, kroz praktičan rad i kao korišćenje ovakvih uređaja kao pokazno nastavno sredstvo a ova nastavna sredstva su potpuno primenljiva u industriji.

Ključne reči: Robot, automatika, elektronika, pneumatika

ROBOTICS IN PRIMARY SCHOOLS

Summary : This paper shows a practical example of the introduction of robotics in primary and secondary education through additional training and education of youth development opportunities in the implementation of the regular technical and IT education, through practical work and as the use of such devices as a teaching tool while demonstrative of these teaching aids are fully applicable in the industry.

Key words: robot, automation, electronics, pneumatics

1. UVOD

Na ideju da ostvarimo svoju zamisao – projekat izrade robota manipulatora, došli smo na časovima Tehničkog obrazovanja i časova slobodnih aktivnosti. Napravili smo spoj teorije i prakse, što nam je omogućilo da realizujemo u potpunosti izradu robota manipulatora. Naš robot, nazvan „Jovana” je namenjen učenicima osnovnih i srednjih škola kao nastavno sredstvo, gde učenici mogu da vizuelno prate kinematiku robota koji ima svoje radne funkcije i upravljani je uz pomoć računara koji komanduje operacijama robota putem programabilnih PLC kontrolera, u ovom slučaju firmi FATEK i ZELIO.

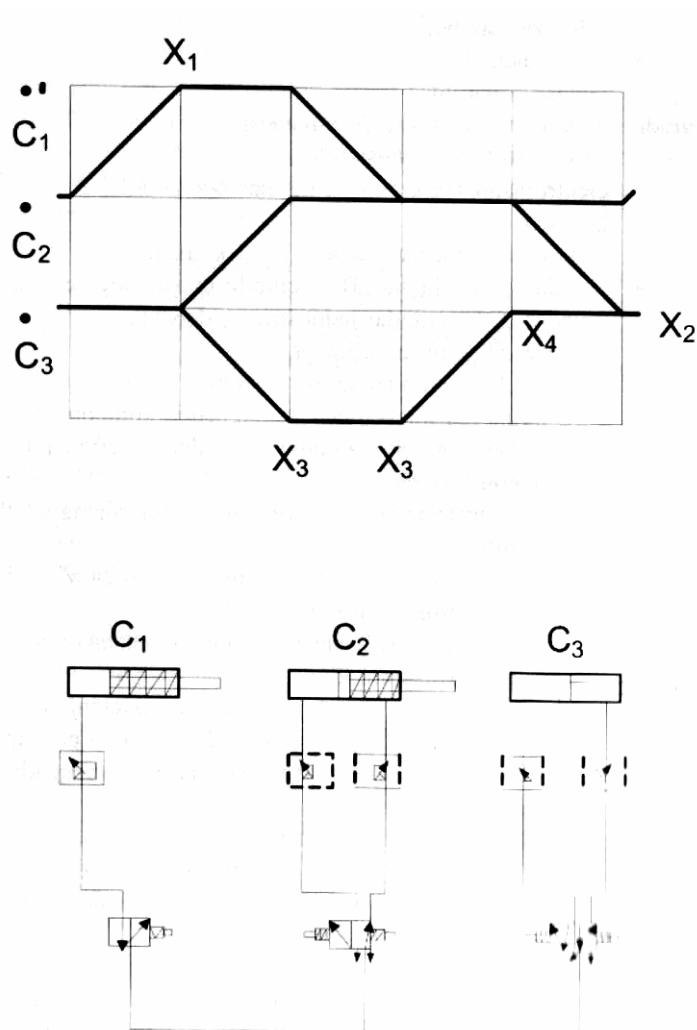
2. MEHANIKA ROBOTA

Robot se sastoji od komponenata koje su čvrsto spojene ili se mogu pomerati. Dva međusobno pomerljiva elementa robota čine kinematski par. Najčešće primenjivani kinematički parovi kod robota su: cilindrični zglobovi koji omogućuju jednu rotaciju i klizno ležište, koje dozvoljava jednu translaciju. Mogu biti i složeniji parovi. Najmanji broj

¹ Mr Dušan Kljajić, OŠ „Zmaj Jova Jovanović” Glavna 177, Ruma, E- pošta: aeroruma@sezampro.rs

parametara kojim se opisuje kretanje se zove stepen slobode kretanja a u direktnoj je vezi sa vrstom kinematskih parova. Više povezanih kinematskih parova naziva se kinematski lanac. Da bi se rešilo određeno kretanje robota, moraju se formirati dijagrami kretanja po svakom stepenu slobode, tzv. ciklogrami kretanja. Karakteristika robota je njegov radni prostor koji mora biti dostupan kretanjem, što ciklogrami moraju obuhvatiti.

Za ostvarenje kretanja i prenošenje određenog opterećenja robota, koriste se razni elementi i prenosni mehanizmi, od kojih su najčešći: poluge, zupčasti i lančasti prenosnici. Osim toga, kod robota se primenjuju i specifični uređaji, poput senzora osetljivih na pritisak, svetlost, elektroprekidački senzori te senzori za kontrolu položaja (potenciometri, brojači i sl.)



Slika 1. Ciklogram i šema veze

3. UPRAVLJANJE ROBOTIMA

Svakako je najosetljiviji deo upravljanje robotima. U principu postoje dva načina upravljanja:

- po otvorenoj i
- zatvorenoj sprezi.

Po otvorenoj sprezi elementima robota se zadaje kretanje i registruje stanje samo kad je kretanje izvršeno za nastavljanje ciklusa. Tada se radi o manipulatoru. Po zatvorenoj sprezi elementu robota se zadaje kretanje i odmah se dobija podatak o izvršenju, vrši upoređenje sa zadatim kretanjem i automatska korekcija kretanja. Bez obzira na to o kojoj vrsti se upravljanja radi, neophodno je definisati sve potrebne elemente, kao što su:

- ciklogram kretanja;
- vezu između ciklograma i izvršnih organa kretanja;
- dužina trajanja određenog kretanja (vremenska ili geometrijska)

Dalje se problem svodi na definisanje automatike uključenja i isključenja pogona, odnosno motora, tj. odgovarajućih releja i razvodnika. Postoje različiti načini praktičnog rešavanja ovih problema: ručnim uključivanjem, programskim dobošima, kulisima, programabilnim PLC-ima, fotoelektričnim i drugim senzorima i slično. Najjednostavnija realizacija upravljanja robotom postiže se pomoću računara i PLC-a. Tada se postavljeni zadatak lako realizuje korišćenjem određenog programa i uključanjem/isključanjem upravljačkog relejnog sistema preko interfejsa u realnom željenom vremenu.

4. PRAKTIČAN DEO

Na osnovu teorijskih i konkretnih primera iz prakse, predlažemo idejno rešenje robota-manipulatora kod kojeg su ugrađeni elementi male automatizacije, logički elementi, davači, izvršni organi (firme FESTO). Sveukupno gledajući, proces rada malom automatizacijom ćemo pospešiti izradom robota-manipulatora koji je funkcionalan, primenljiv u industriji a takođe može da se koristi kao vizuelno nastavno sredstvo u osnovnim i srednjim školama, na časovima Infomatike i Tehničkog obrazovanja mogli da uoče sve ugrađene komponente, pre svega mehaniku i kinematiku rada robota. Za realizaciju idejnog rešenja koristićemo programabilni kontroler (PLC) Fatek, zelio. Navedeno idejno rešenje sa manjim promenama radnih operacija može da se transformiše u drugi radni oblik sa odgovarajućim funkcijama:

- robot za varenje;
- robot ruka;
- laktasti robot itd.

Za izradu ovog robota upotrebljeni su sledeći materijali:

- PVC materijal, termostabilni;
- Elektromagnetne komponente: razvodnici 5/2 – 5 komada;
- Elektromagnetni razvodnik 3/2 – 1 komad;
- Cilindar "A" i cilindar "B" – cilindri dvostranog dejstva;
- Cilindar "C" – cilindar jednostranog dejstva;
- Cilindar "D" – obrtni cilindar;
- Cilindar "E" – cilindar sa hvataljkom;
- PVC kutija (za smeštaj elektromagnetnih komponenti);

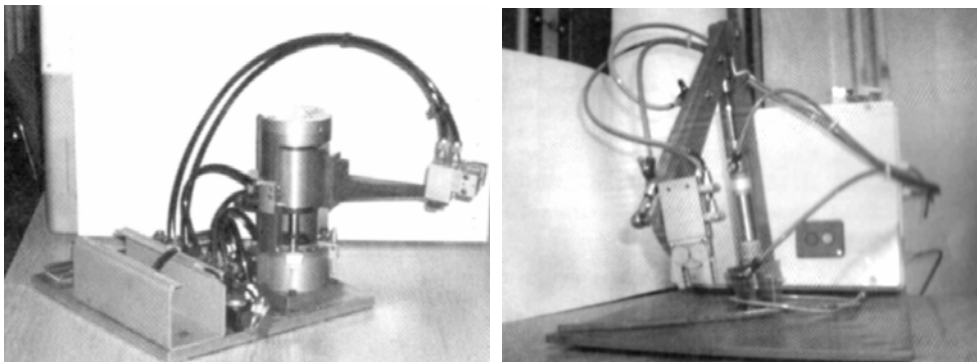
- ❑ PVC cevi za povezivanje navedenih cilindara i kompletnog uređaja;
- ❑ Električna instalacija za povezivanje elektromagnetnih komponenti;
- ❑ Tasterski prekidači za uključivanje i isključivanje, 2 kom, za napon 24V;
- ❑ PLC – Fatek programabilni kontroler.

U praktičnom radu smo realizovali osnovnu ideju automatskog upravljanja fluidima: vazduh pod pritiskom, ulje, ...

Iz upravljačkog bloka, električni signal potreban za pokretanje robota se transportuje do monostabilnog razvodnika 5/2 koji radi na principu elektromagneta, tako što se aktiviranjem magnetnog polja pomera klipnjača razvodnika u razne radne položaje.

Povezivanje razvodnika sa izvršnim organima – cilindrima koji imaju radnu funkciju prijemom signala (vazduh pod pritiskom) se ostvaruje odvodnim (okiten) cevima i brzim spojkama. Transport vazduha do elektromagnetnih razvodnika se reguliše razvodnicima vazduha.

Izvršni organi su cilindri dvostranog dejstva. Ulazni napon upravljačkog bloka je 220V, dok je izlazni napon iz transformatora 24V jednosmerne struje (Grecov spoj), koji je potreban za pokretanje pneumatskog robota „Jovana”.



Slika 2. Modeli industrijskog robota

PRIKAZ REZULTATA

U toku ispitivanja funkcija rada robota potvrđeno je da je naša ideja o izradi robota „Jovana” opravdala očekivanja te da ga njegova funkcionalnost čini preporučljivim za izradu i kao pokazno-nastavno sredstvo u osnovnim i srednjim školama.

5. ZAKLJUČAK

Na robote danas gledamo kao na uređaje koji automatizaciju unapređuju, usavršavaju i čine je fleksibilnijom. Oni zamenjuju čoveka prvenstveno na opasnim, monotonim i teškim poslovima.. Čoveku preostaju radna mesta koja zahtevaju više inteligencije, znanja i kreativnosti. Tim razvojem, robotski sistemi doprinose, sa jedne strane povećanju produktivnosti u procesima proizvodnje a sa druge strane, čoveka izostavljaju rada u proizvodnim procesima koji su štetni po telesno i duhovno zdravlje, čime ga usmeravaju na dalje usavršavanje.

Uvođenjem zanimljivih sadržaja praktične nastave u predmete TIO kroz plan i program,

povećao bi se stepen zainteresovanosti učenika za rad i proširivanje znanja u okviru slobodnih aktivnosti, gde bi se kroz igru kompletima LEGO-mechanics, ili nekog drugog proizvođača, učenicima približavala osnovna znanja o autotomatici i robotici, podsticao razvoj samostalnih idejnih rešenja za konstruisanje radova pod nadzorom mentora i time bi se učenici pripremili za takmičenja te afirmisali svoje projekte na kojima su tokom školske godine radili.

6. LITERATURA

- [1] Nikolić G, Martinović D.: „Osnove automatskog upravljanja”, Zavod za udžbnike i nastavna sredstva, Beograd, 1995.
- [2] Golubović D, Perišić Đ: „Tehničko obrazovanje za osmi razred”, Zavod za udžbnike i nastavna sredstva, Beograd, 2002.



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 374(072.2)

Stručni rad

KLUB MLADIH TEHNIČARA MEHATRONIKE

Dušan Kljajić¹

Rezime: *Ovim radom prikazan je dosadašnji rad KMTM pri OŠ „Zmaj Jova Jovanović” Rume postignuti rezultati i istraživanjem (SWAT analizom) potvrđena opravdanost razvoja ovakvog kluba kao primer za vannastavne aktivnosti u drugim školama u Srbiji.*

Ključne reči: *Tehničko obrazovanje, vanškolske aktivnosti*

CLUB YOUNG TECHNICIANS MECHATRONICS

Summary: *This paper describes up-to date work with Club of Young Technicians within primary school „Zmaj Jova Jovanovich” in the city of Ruma, it's succes in educating young and talented pupils, many awards in international competitions for inovation and as SWAT analysis shows, need for integreting this kind of activity in regular scholar system.*

Key words: *Technical education, inovating regular schoolar system*

1. UVOD

U OŠ „Zmaj Jova Jovanović” u Rumi već dugo postoji i uspešno radi Klub mladih tehničara „Mihajlo Pupin”. Broj učenika koji se uključi u rad Kluba mladih tehničara mehatroničara (u daljem tekstu KMTM), fluktuiru iz godine u godinu, ali se kreće oko 80 u proseku, što predstavlja vrlo široku osnovu i izuzetnu pozitivnu konkurenciju za izbor najboljih učenika, koji se pripremaju za takmičenja i smotre na svim nivoima od opštinskog, preko okružnog i republičkog, pa sve do međunarodnih takmičenja.

Na početku školske godine učenici se prijavljuju nastavniku i izražavaju želje da rade u nekoj od postojećih tehničkih disciplina. Na časovima slobodne aktivnosti prisustvuju učenici koji su u toku redovne nastave pokazali želju i interesovanja za rad, a pre svega imaju afinitet i senzibilitet za rad u 14 tehničkih i 4 modelarske discipline.

U okviru KMTM rade i funkcionišu sledeće sekcije:

1. informatika u funkciji tehnike i tehnologije,
2. elektrotehnika,
3. energetika,
4. mašinska tehnika,

¹ Mr Dušan Kljajić, OŠ „Zmaj Jova Jovanović” Glavna 177, Ruma, E- pošta: aeroruma@sezampro.rs

5. foto i kino,
6. tehničko – tehnološki sistemi,
7. poljoprivredna tehnika,
8. nove tehnologije,
9. automatizacija i robotika,
10. elektronika.

Modelarske sekcije:

1. brodo modelarstvo,
2. raketno modelarstvo,
3. auto modelarstvo,
4. vazduhoplovno modelarstvo.

Učenici na časovima slobodnih aktivnosti rade kvalitetne radove koji predstavljaju rad našeg Kluba mladih tehničara mehatroničara na svim takmičenjima na kojima postižu vrhunske rezultate osvajajući zlatne medalje, plakete, diplome, pehare, stipendije i ostala priznanja i nagrade.

Učenički radovi imaju sledeće važne tehničke karakteristike:

- originalnost (inovacija),
- funkcionalnost,
- dizajn,
- tehničku dokumenataciju,
- kvalitet izrade mašine, uređaja, sklopa i
- elaborat.

2. NEPOSREDNI ZADACI KMT – INOVATORA MEHATRONIČARA

Klub mladih tehničara ima svoju stalnu kontinuiranu aktivnost, a prioritet u ovoj školskoj godini daje sledećim zadacima:

- Priprema učenika za izlazak na takmičenja i smotre tehničkog stvaralaštva u tekućoj školskoj godini,
- Izrada plana sadržaja aktivnosti za proizvodni program KMTM koji čini materijalnu osnovu kluba,
- Unapređivanje rada KMTM primenom novih tehnologija, nabavkom alata i novih tehničkih sredstava i mašina,
- Organizovanje stručnih ekskurzija: poseta Tehničkom muzeju, Vazduhoplovnom muzeju, Tehničkom fakultetu, preduzećima, itd.

3. ISTAKNUTI REZULTATI RADA KLUBA MLADIH TEHNIČARA MEHATRONIČARA

U svom dugogodišnjem, uspešnom radu Klub mladih tehničara mehatroničara i inovatora postigao je vrlo zapažene rezultate, ovom prilikom apostrofiraćemo neke od njih na koje smo naročito ponosni i koji su afirmisali školu, nastavnika (mentora) u zemlji i inostranstvu.

KMT-inovatora mehatroničara je za vreme tog zlatnog doba osvojio preko 2400 medalja, diploma, plaketa i pehara; angažovao je oko 2000 učenika koji su vremenom postali stručnjaci, inženjeri, profesori, doktori...

Najpre želimo da istaknemo da je Vazduhoplovni savez Jugoslavije promovisao naše učenike za sportiste godine u raketnom modelarstvu u klasi juniora. Učenici naše škole postali su višestruki državni prvaci u raketnom modelarstvu i promovisani kao reprezentativci u juniorskoj klasi. Najuspešnije učenike Ministarstvo obrazovanja i sporta nagradilo je jednogodišnjom stipendijom u poslednjih nekoliko godina.

KMTM je nosilac Velike zlatne medalje JU-patent, koja je dodeljena na Novosadskom jesenjem sajmu za kvalitet proizvoda 1998. Pored toga, KMTM je laureat više Teslinih nagrada koje su osvojene na Festivalu inovacija, znanja i stvaralaštva – Tesla fest koji ima međunarodni karakter.

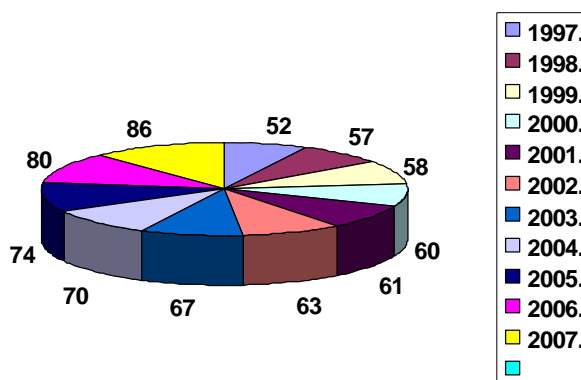
Zatim, svakako je vredna pažnje nagrada za dizajn koju dodeljuje Privredna komora Vojvodine za radove iz tehničkog stvaralaštva koji pored estetskih atributa poseduju i karakterističnu funkcionalnost.

Naši učenici imaju međunarodnu reputaciju; učestvovali su na: Svetskim prvenstvima i Svetskim kupovima i ostvarili izuzetne rezultate u oblasti raketnog modelarstva u ekipnoj i pojedinačnoj konkurenciji.

4. ORGANIZACIJA RADA KLUBA MLADIH TEHNIČARA MEHATRONIČARA

Predstavili smo Klub mladih tehničara mehatroničara kao uspešan u radu sa učenicima u okviru slobodnih aktivnosti, koji je afirmisao školu svojim rezultatima. Konstatovali smo da je masovnost učešća učenika jedna od karakteristika kluba; predstavlja višestruku korist za društvo, porodicu i posebno za decu.

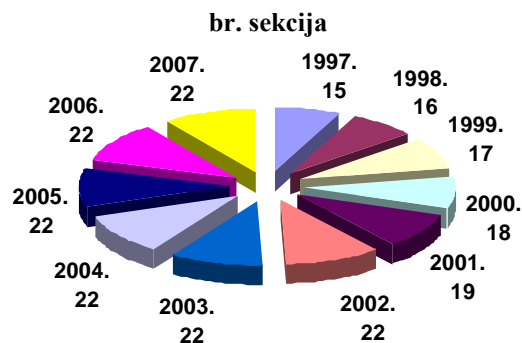
Naredni dijagram prikazuje broj učenika u sekcijama Kluba mladih tehničara mehatroničara za proteklu deceniju.



Dijagram 1.

Kao što vidimo broj učenika se kreće u rasponu od 52 do 80 u ovoj školskoj godini. Takođe, konstatujemo da se broj učenika kontinuirano, iz godine u godinu, polako povećao i dostigao broj 80 što predstavlja 10% školske populacije.

Ako fokusiramo pažnju na broj sekcija u okviru kluba, u minimalnom desetogodišnjem periodu, primetićemo da se on vremenom kvantitativno osnažio i razvio u savremen i funkcionalan oblik rada sa učenicima koji je slobodan da postigne vrhunske rezultate i efikasan za sve vidove izazova u školi.



Dijagram 2.

Danas klub radi po sekcijama, otvoren je za učenike u svako njihovo slobodno vreme. Povremeno KMTM angažuje roditelje, stručnjake, bivše učenike u zavisnosti od tekućih potreba.

Principi na kojima se zasniva rad KMTM su:

- dobrovoljnost,
- samostalnost i samoinicijativnost,
- kreativnost u radu,
- povezivanje teorije i prakse.

Klub mladih tehničara mehatroničara ima proizvodni program koji ostvaruje u okviru đачke zadruge, a ostvarena dobit služi za realizaciju novih programa, poboljšanja materijalnih uslova rada kluba, nabavku didaktičkih, tehničkih i ostalih sredstava, alata, mašina itd.

Projekti koje učenici urade na časovima slobodnih aktivnosti su primenjivi u praksi kroz izradu modela, prototipova, uređaja i sl. koji se mogu koristiti i u nastavnom procesu kao očigledna sredstva što svakako doprinosi osavremenjavanju nastave.

Ovde ćemo navesti jedan deo proizvodnog programa KMTM:

- grejalica,
- pretvarač 12 V na 220 V,
- hidraulične prese,
- vežbe za tehničko obrazovanje,
- takmičarske rakete,
- raketoplani,
- brodo modeli,
- auto modeli,
- žiropteri,
- nastavna sredstva za tehničko obrazovanje,
- jedrilice,
- elektronski sklopovi.

Proizvodni program KMTM ima kvalitetnu listu proizvoda koji su potvrđeni na međunarodnom festivalu inovacija, znanja i stvaralaštva – Tesla festu.

5. INFORMATIKA U FUNKCIJI TEHNIKE I TEHNOLOGIJE – PROGRAMSKE AKTIVNOSTI KMTM

Informatika je jedna od sekcija Kluba mladih tehničara mehatroničara koja je postigla zapažene rezultate. Pošto se tehnologija u ovoj oblasti razvija vrlo brzim tempom, veoma je važno uvoditi nove programske sadržaje u radu sa učenicima, i ovom prilikom se posebno ističe njen značaj i uloga.

Računari polako, ali sigurno osvajaju sve aktivnosti. Mogućnosti primena kompjutera, danas nisu u potpunosti poznate, jer se neprestano traga i dolazi do novih saznanja, koja se mogu primeniti u životu, pa i u radu sa učenicima. Posebno mladi tehničari – informatičari imaju volje, afinitete i interesovanja da prihvate nove izazove i tragaju za novim mogućnostima upotrebe ove tehnologije u školi.

U okviru ove discipline učenici mogu da prikažu program koji rešava neki problem u oblasti tehnike i tehnologije, a može biti namenjen za konstruisanje novih proizvoda, za racionalizaciju ili organizaciju proizvodnih procesa ili njihovu simulaciju. Neki programi za učenje omogućavaju da učenici na zanimljiv i slikovit način stiču znanja i umeća iz fizike, tehnike, automatizacije uređaja u domaćinstvu i proizvodnji, o proizvodnim procesima i preciznostima obrade različitih materijala. Programi simulacionog tipa prikazuju, odnosno demonstriraju situacije ili modele iz života, kao što su, na primer, kretanje automobila, letenje aviona, rad buldožera, itd. Korisnici programa mogu da promene neke parametre simulacije, kao i da posmatraju šta se dešava na modelu, mašini ili uređajima. Zahvaljujući računarskim informacionim sistemima sa bazama podataka mogu se čuvati i koristiti informacije o različitim temama, na primer, o novim tehničko-tehnološkim rešenjima koji mogu poboljšati proces rada ili kvalitet proizvoda.

Na časovima slobodnih aktivnosti postoje učenici koji brže napreduju i uče nego drugi učenici, pa se sa njima radi posebna obuka (jer su oni savladali osnove informatike), u trajanju od 100 časova, koja obuhvata viši nivo znanja ili složenije aktivnosti i to:

- ❑ ovladavanje operativnim sistemima (*DOS, Windows, Internet*),
- ❑ korišćenje programa i programskih jezika poput *Word, Power Point, Access, AutoCAD, Corel, Photoshop, Simula, Q-Basic, Asembler ...*

Učenici posebno koriste ova znanja i učenja za rešavanje problemskih situacija na koje se nailazi u pripremi za takmičenja, zatim, prilikom osmišljavanja i izrade elaborata i tehničko - tehnološke dokumentacije i sl.

6. OPRAVDANOST POSTOJANJA PROIZVODNOG PROGRAMA KLUBA MLADIH TEHNIČARA MEHATRONIČARA

Proizvodni program Kluba mladih tehničara mehatroničara je pokazao dobre rezultate u školi. Ostvareni finansijski pokazatelji su pomogli materijalnu osnovu KMTM u školi, iz opšte poznatih razloga, nije uvek u mogućnosti da finansijski prati i pomaže razvojni program rada kluba.

To je bio povod i motiv da se ispita koliko su opravdane naše o programskim sadržajima proizvodnog programa KMTM. Zbog toga je odlučeno da se kao najcelishodnija tehnika istraživanja primeni *SWAT* analiza.

PREDMET ISTRAŽIVANJA

Proizvodni program KMTM već dugi niz godina funkcioniše u školi sa dobrim rezultatima. Međutim, pokazalo se celoshodno i racionalno da je potrebno programske sadržaje povremeno menjati i uvoditi nove sadržaje. Da bi se došlo do inoviranih sadržaja prethodno je potrebno ispitati povoljne i nepovoljne okolnosti, indentifikovati potencijalne šanse kao i moguće štetne uticaje koji utiču na rezultate i opravdanost donošenja odluka.

CILJ ISTRAŽIVANJA

Ispitati koliko su opravdane odluke za uvođenje novih programskih sadržaja u proizvodni program Kluba mladih tehničara.

METODE I TEHNIKE ISTRAŽIVANJA

Samom istraživanju su prethodili preliminarni razgovori sa svim zainteresovanim subjektima za proizvodni program kluba, a to su: učenici, roditelji i nastavnici. Učenici koji su učestvovali u razgovorima bili su članovi KMTM. Roditelji su bili saradnici koji se povremeno angažuju u klubu i predstavnici Saveta roditelja, a nastavnici su bili članovi Stručnog veća prirodnih nauka, đачke zadruge i predstavnici u školskom odboru.

Tehnika koju smo smatrali najcelishodnijom za primenu je bila **SWAT** analiza. Ova analiza je dobila ime po početnim slovima engleskih reči:

- ❑ **STRENGTH** – P R E D N O S T,
- ❑ **WEAKNESSES** – N E D O S T A C I,
- ❑ **OPPORTUNITIES** – Š A N S E,
- ❑ **THREATS** – P R E T N J E.

Ovom tehnikom se vrlo efikasno i ekonomično ispituju prednosti i nedostaci fenomena koji je predmet istraživanja, kao i spoljni i unutrašnji faktori koji utiču na ispravno donošenje odluke u kreiranju novih programskih sadržaja.

UZORAK I TOK ISTRAŽIVANJA

Uzorak istraživanja su činili: 35 učenika, 15 roditelja i 20 nastavnika i profesora. Ispitivanje je izvršeno u septembru 2007. godine u prostorijama škole u organizaciji mentora nastavnika tehničkog obrazovanja i stručnih saradnika.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Nikada u školi nije postojala dilema da li treba da postoji proizvodni program Kluba mladih tehničara. Ovom analizom je trebalo ispitati hipotetički, da li je potrebno inovirati novim programskim sadržajima.

SWAT analizom dobijeni su sledeći rezultati:

Prednosti:

- ❑ nove ideje i rešenja,
- ❑ zainteresovani učenici,
- ❑ kvalitetna znanja,
- ❑ kreativnost u radu i procesu učenja,
- ❑ isticanje pozitivnih vrednosti,

- zajednička vizija,
- bolja socijalizacija,
- primenljivost znanja u praksi,
- efikasnije dogovaranje.
- dobra saradnja sa lokalnom samoupravom

Nedostaci:

- nedostatak radnog prostora,
- nedostatak sredstava i mašina za rad,

Šanse (snage i mogućnosti):

- klub ima potencijalno tržište,
- spremnost za timski rad i odlučivanje,
- kvalitetan nastavni kadar,
- pozitivna atmosfera u klubu,
- zainteresovanost učenika za rad u klubu,
- dobra saradnja sa roditeljima,
- animiranje donatora,
- uspešna saradnja sa školama,
- podrška društvene sredine u finansiranju napredovanja talentovanih učenika,
- novi programski sadržaji.

Pretnje:

- nestabilnost društva,
- politička previranja,
- socijalne (ne)prilike.

7. ZAKLJUČAK

Analiza je pokazala da ima mnogo više faktora koji treba da motivišu za rad nego ometajućih faktora. Ometajući faktori u školi ne mogu da se predvide, racionalizuju i kontrolišu. Eksplicitno je potvrđeno da ima puno opravdanja za postojanje Kluba mladih tehničara i njegovog proizvodnog programa. Takođe, se implicitno, uverilo da je potrebno iz godine u godinu menjati i inovirati programske sadržaje. Potrebno je osloniti se pri tome na proverene resurse (učenici, nastavnici, roditelji), na timski rad i zajedničko donošenje odluka, animirati zainteresovane donatore, lokalnu zajednicu, itd.

Organizacija rada KMTM u našoj školi predstavlja koristan primer drugim školama, kako može uspešno da funkcioniše dobro organizovan klub, sa izdiferenciranim senzibilitetom za potrebe i interesovanja dece, sa osmišljenim marketingom, oslonjen na stabilne resurse u lokalnoj zajednici.

Sigurno je moguće sa takvim resursima i okruženjem ostvariti zajedničku viziju – KMTM koji je uspešan i respektibilan, finansijski stabilan, stručan i motivisan, osnažen i razvijen u savremen oblik rada koji je sposoban za postizanje vrhunskih rezultata.

8. LITERATURA:

- [1] D. Kljajić, Mehatronika za učenike osnovnih i srednjih škola, Ruma, 2010.
- [2] Ž. Micić, Informacione tehnologije, Kragujevac 2001.
- [3] <http://www.mechatronics-mec.org/>



PRIMER GODIŠNJEG PROGRAMA RADA SEKCIJE „RAKETNO MODELARSTVO“ U OSNOVNOJ ŠKOLI

Milanko Karličić¹

Rezime: U radu je dat primer godišnjeg programa rada sekcije raketno modelarstvo u osnovnoj školi. Ima za cilj ostvarenje što kvalitetnijeg rada nastavnika i učenika i postizanje zapaženijih rezultata na svim nivoima takmičenja. Program sadrži sve potrebne elemente za uspešnu realizaciju.

Ključne reči: slobodne tehničke aktivnosti, sekcija, raketno modelarstvo.

THE EXAMPLE OF THE ANNUAL PLAN IN CLUB WORK ‘ROCKET MODELING’ IN ELEMENTARY SCHOOLS

Summary: In this work is given the example of annual plan in club work "Rocket modeling in elementary schools". The aim is accomplishment of the higher quality work of teachers and students and achieving outstanding results at the all levels of competitions. Program contains all necessary elements for successful realization.

Key words: free technical activities, clubs, rocket modeling.

1. UVOD

Raketno modelarstvo se u osnovnoj školi izvodi u slobodnim tehničkim aktivnostima učenika u vidu sekcija. Ova tehnička disciplina je teorijsko - praktičnog karaktera. U teorijskom delu učenici se:

- upoznaju sa programom rada, alatima i materijalima koji se koriste u raketnom modelarstvu;
- upoznaju sa nivoima takmičenja i savezima koji se bave raketnom tehnikom;
- informišu o dostignućima u oblasti raketne tehnike i astronautike;
- saznaju kada i gde je nastalo raketno modelarstvo;
- upoznaju sa svim vrstama raketa.

U praktičnom delu učenici :

- savladaju radne postupke potrebne za izradu raznih modela raketa;
- nauče da izrađuju tehničke crteže modela raketa;

¹ Milanko Karličić, prof. OŠ „Kneginja Milica“, J.Gagarina 78, N. Beograd,
E-mail: miloradak@telekom.rs

- ovladaju pripremom modela rakete za let;
- nauče mere sigurnosti i startovanje modela raketa.

Sekcija raketno modelarstvo je zastupljena sa jednim časom nedeljno tokom cele godine.

2. PRIMER GODIŠNJEG PROGRAMA RADA ZA SEKCIJU „RAKETNO MODELARSTVO“

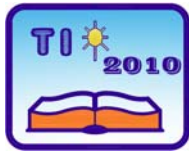
Redosled aktivnosti	Sadržaji programa	Ciljevi i zadaci	Vrste aktivnosti	Način i postupak ostvarivanja
1.	Prijem novih članova, zajednički sastanak starih i novih članova sekcije – dogovor o radu .	Upoznavanje sa programom rada, alatima i materijalima koji se koriste u raketnom modelarstvu.	<ul style="list-style-type: none"> o slušanje 	<ul style="list-style-type: none"> o usmeno izlaganje o demonstracija o razgovor
2.	Raketna tehnika: istorijat, razvoj i značaj iste u mirnodopskim uslovima.	Informisanje o dostignućima u oblasti raketne tehnike. Saznavanje kada i gde je nastalo raketno modelarstvo i kada je preneto u Evropu i druge kontinente.	<ul style="list-style-type: none"> o slušanje 	<ul style="list-style-type: none"> o usmeno izlaganje o razgovor
3.	Raketni pogon – motori za raketni pogon.	Upoznavanje sa modelarskim raketnim motorima, vrstama i principom njihovog rada.	<ul style="list-style-type: none"> o slušanje 	<ul style="list-style-type: none"> o usmeno izlaganje o demonstracija o razgovor
4.	Model rakete „JUNIOR“: telo, glava, padobran, stabilizatori i motor.	Upoznavanje sa sastavnim delovima modela rakete „JUNIOR“	<ul style="list-style-type: none"> o slušanje 	<ul style="list-style-type: none"> o usmeno izlaganje o razgovor o demonstracija
5.	Priprema modela rakete za let: savijanje i talkovanje traka, stavljanje raketnog motora za probni let.	Savladavanje pripreme modela rakete za start – lansiranje i mere sigurnosti.	<ul style="list-style-type: none"> o osmišljavanje o priprema o merenje o računanje i upotreba alata o manipulisanje modelom 	<ul style="list-style-type: none"> o praktičan rad
6.	Analiza leta ispaljenih modela raketa: ugla ispaljivanja, leta i ugla pada – oštećenja na telu i stabilizatorima. Popravke na oštećenim delovima modela raketa nakon probnog ispaljivanja i priprema modela za takmičarsko ispaljivanje.	Sticanje saznanja i iskustava prilikom ispaljivanja raketa i njihovog prizemljivanja. Upoznavanje tehnika popravke oštećenih delova modela raketa.	<ul style="list-style-type: none"> o izlaganje o demonstracija o upotreba alata 	<ul style="list-style-type: none"> o praktičan rad
7.	Takmičenje - počev od školskog pa na dalje: <ul style="list-style-type: none"> o izrada testa o ispaljivanje modela raketa i praćenje njihovog leta 	Tekstualna i praktična provera usvojenih znanja tokom godišnjeg rada u sekciji.	<ul style="list-style-type: none"> o popuna o dopuna 	<ul style="list-style-type: none"> o testovi o manipulisanje modelima o praktičan rad

3. ZAKLJUČAK

Dobro osmišljen godišnji program slobodnih tehničkih aktivnosti učenika doprinosi kvalitetnom radu u njima. Takvim radom se postižu dobri rezultati na svim nivoima takmičenja. Tehničko stvaralaštvo je jako bitan segment za tehničku pismenost učenika. Trebalo bi razmišljati o tome da slobodne tehničke aktivnosti učenika koje se izvode u vidu sekcija u osnovnim školama budu zastupljene sa 2 (dva) časa nedeljno tokom školske godine.

4. LITERATURA

- [1] Grujić – Jankuloski A. Zbornik radova naučno – stručnog skupa, Tehničko obrazovanje u Srbiji – TOS 06. Standardi za tehničko stvaralaštvo učenika.
- [2] Opšti sportski pravilnik vazduhoplovnog saveza Srbije.
- [3] Rančin G.B. Uvod u vazduhoplovno i raketno modelarstvo, 1994.g.



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 371.26

Stručni rad

KOREKTNOST PROGRAMA

Branko Markoski¹, Sofija Hotomski², Nataša Đuričić³, Sanja Stanisavljev⁴, Zdravko Ivanković⁵

Rezime: U radu je opisan opšti okvir za istraživanje problema korektnosti programa metodom rezolucijskog pobijanja. Dokazivanje korektnosti programa svedeno je na nalaženje dokaza za tvrdjenje da dati niz formula predstavlja izvodjenje u formalnoj teoriji tipa specijalnog predikatskog računa. Dokazivanje korektnosti programa je teorijski problem koji ima veliki praktični značaj i rešava se u okviru analize programa. Njemu srodan teorijski problem je projektovanje korektnih programa koji se rešava na drugi način - u okviru sinteze programa. Evidentno je da se ovi procesi uzajamno prepliću jer su analiza i sinteza programa usko povezani. Navedeni su ilustrativni primeri koji su realizovani na prologolikom LP-jeziku (bez ograničenja na Hornove klauzule i bez konačnog neuspeha). Date su i osnovne informacije o LP-jeziku. Pokazano je kako se Pascal-program izvršava u dokazivaču LP-sistema.

Ključne reči: *testiranje, test, rezolucija, korektnost programa*

CORRECTNESS PROGRAM

Summary: *This paper describes a general framework for the problem of correctness of the method resolution avoidance. Proving correctness of programs is reduced to finding evidence to claim that a given formula is a performance series in the formal theory of a special type predicate account. Proving the correctness of the theoretical problem that has great practical significance and resolves within the analysis program. To him the problem is related theoretically correct design programs that are solved in another way - in the synthesis program. It is evident that these processes are mutually intertwined because the analysis and synthesis of closely related. Listed illustrative examples that were implemented in LP-language (no restrictions on Horne clauses without a finite failure). Are given basic information about the LP-language. It is shown how the Pascal program is running in LP systems indicator.*

Key words: *testing, test, resolution, program correctness*

¹ Prof. dr Branko Markoski, Tehnički fakultet „Mihajlo Pupin“ Zrenjanin, E-mail: markoni@uns.ac.rs

² Sofija Hotomski, Fakultet Tehničkih Nauka, Novi Sad, E-mail: sofka.hrcak@gmail.com

³ Nataša Đuričić, stručni saradnik, TF „Mihajlo Pupin“ Zrenjanin, E-mail: natasa@tfzr.uns.ac.rs

⁴ Sanja Stanisavljev, stručni saradnik, TF „Mihajlo Pupin“ Zrenjanin, E-mail: sanja@tfzr.uns.ac.rs

⁵ Msc Zdravko Ivanković, TF „Mihajlo Pupin“, Zrenjanin, E-mail: zdravko@tfzr.uns.ac.rs

1. UVOD

Poslednjih godina porasla je aktivnost na polju verifikacije programa. Cilj ovih napora je da se konstruišu kompjuterski sistemi za određivanje je li dati program ispravan, u smislu zadovoljavanja datih specifikacija. Ovi pokušaji doživljavaju sve veći uspeh. Automatska korektura ispravnosti velikih programa još je daleko, ali izgleda očito da su se razvile tehnike koje će biti korisne u praksi, za nalaženje bagova u programima i za potvrđivanje njihove ispravnosti. Verifikacija programa se može osloniti na tehnike automatskog dokazivanja teoreme. Ove tehnike otelvtoruju principe deduktivnog zaključivanja, iste one koje koristi i programeri prilikom samog konstruisanja programa. Zašto ne bi koristili iste principe u sistemu za automatsku sintezu, koji može da konstruiše program umesto da samo dokazuje njegovu ispravnost? Dijkstra je otišao toliko daleko da je rekao kako ne bi trebalo da automatizujemo programiranje čak i kad bi mogli, jer bi to oduzelo tom poslu svo uživanje. Korektnost i pouzdanost (neki autori umesto termina pouzdanost koriste termin ‘robustnost’).

2. MAN-OV, HOARE-OV I DIJKSTRIN PRISTUP REŠAVANJU KOREKTNOSTI PROGRAMA

Problematiku analize i sinteze programa (koja se rešava putem rezolucijske procedure dokazivanja i dedukovanja odgovora), objavio je u svojim radovima Z. Manna [Mann, 1969-1974]. Drugi prilaz rešavanju problema korektnosti programa je primena aksiomatskog definisanja semantike programskog jezika Pascal i to u obliku posebnih pravila izvođenja programske logike [Floyd, 1967], [Hoare, 1969], [Hoare, Wirth, 1972-1973]. Poređenjem gore navedenih pristupa rešavanju problema korektnosti programa zaključuje se da su konceptijski bitno različiti, ali sa jednom zajedničkom osobinom a to je deduktivni sistem na predikatskom jeziku. Najpre će biti prikaz Mann-ov pristup rešavanju problema korektnosti programa.

Ukoliko se posmatra jedan program, postavlja se pitanje terminiranja (okončanja) i korektnosti, a ukoliko se posmatraju dva programa postavlja se pitanje ekvivaletnosti datih programa. Ukoliko se izvrši interpretacija slobodnih promenljivih u parcijalnom interpretiranom programu nastaje realizovan program. Rad ovakvog programa prati se pomoću izvršene sekvence. Realizovan program, koji se smatra determinističkim ima jednu izvršnu sekvencu, a u slučaju da uopšte ne postoji nema ni jednu izvršnu sekvencu. Suprotno tome, kada je u pitanju parcijalno interpretirani program, uočava se više različitih izvršnih sekvenci. U malo pre navedenoj vrsti programa za svaki interpretirani predikat se zna kada je tačan, a kada nije tačan, što bi značilo da su u zavisnosti od ulaznih promenljivih mogući različiti putevi izvršavanja. Razmatrajući apstraktni program, dolazi se do zaključka da on ima samo jednu izvršnu sekvencu, gde se ne zna da li je tačan predikat P ili njegova negacija.

Sada će biti prikazan Hoare - ov pristup rešavanju problema korektnosti programa. Osnovna relacija $\{P\} S \{Q\}$ predstavlja specifikaciju programa S sa sledećim značenjem: ako je predikat P na ulazu zadovoljen (tačan) pre izvršavanja programa S, onda je predikat Q na izlazu zadovoljen (tačan) posle izvršenja programa S. Da bi se dokazala korektnost programa S, neophodno je dokazati relaciju $\{P\}S\{Q\}$, pri čemu ulazne vrednosti promenljivih treba da zadovolje predikat P i izlazne vrednosti promenljivih treba da zadovolje predikat Q. Pošto nije dokazano da S terminira, već je to samo pretpostavka onda

se može reći da je definisana parcijalna korektnost programa. Ukoliko se dokaže da S terminira i da je relacija $\{P\}S\{Q\}$ zadovoljena kaže se da je S u potpunosti korektan. Za projektovanje programa koristi se ovako određen pojam korektnosti. Druga tehnika dokazivanja je zasnovana na pojmu simboličnog izvršenja. Programske linije se obrađuju istim redom kao što će biti izvršavane, za razliku od redosleda "unatraške" kod prvog metoda.

Sada će biti prikaz Dijkstrin pristup pristup rešavanju problema korektnosti programa. Sistem koji se smatra interesantnim je onaj koji će kada se pokrene iz početnog stanja "okončati" u konačnom stanju (koji po pravilu zavisi od izbora početnog stanja). Pretpostavi se da se vrednost ulaza odražava u izboru početnog stanja i da se vrednost izlaza odražava u konačnom stanju. "Uslov koji karakteriše skup svih početnih stanja iz kojih aktiviranje sigurno vodi ispravnom okončanju događanja tako da ostavlja sistem u konačnom stanju koje zadovoljava dati zaključak zove se najširi preduslov u odnosu na taj zaključak" - [Dijkstra, 1988]. Ukoliko se mehanizam ili mašina kao sistem označi sa S , a željeni zaključak sa R , onda se najširi preduslov može prikazati u sledećoj formi:

$$wp(S,R),$$

gde je wp funkcija dva argumenta od S i predikata R . Semantiku nekog mehanizma poznajemo dovoljno dobro ako poznajemo njegov predikatni transformator, koji nam kaže kako za bilo koji zaključak R možemo izvesti najširi preduslov (koga smo označili sa $wp(S,R)$).

Može se reći da wp predstavlja skup svih stanja takvih da izvršenje počinje u jednom od njih. Ako S počinje u stanju koje zadovoljava R i ako izvršenje terminira onda će konačno stanje zadovoljiti R . Može se postaviti oštiji uslov da predikat P implicira R za sva stanja tj. $P \Rightarrow wp(S,R)$. Ako početno stanje zadovoljava predikat P tada:

1. S obavezno terminira
2. R postaje tačno

Pošto $P \Rightarrow wp(S,R)$ važi za sva stanja, iz ovoga bi se moglo izvesti da $wp(S,R)$ je istinito kad god je P istinito.

Sada će biti dat jedan mali primer koji je realizovan u BASELOG sistemu koji ima kakarakteristike da ne postoji ograničenje na Hornove klauzule i prisustvo CWA-kontrolera. Linearna rezolucija sa markiranim literalima predstavlja deduktivnu osnovu sistema, dok CWA-kontroler omogućuje izbor režima rada u zatvorenom, otvorenom ili delimično zatvorenom/otvorenom svetu. U komentarima se umesto termina BASELOG –sistem upotrebljava kraći termin LP. Analiza korektnosti programa vršena je za manje programe, ali se može koristiti i za složenije programe. Korišćeni su programi sa prostim tipovima podataka, a od strukturnih tipova rađeno je sa nizovima. Primer:

```
begin
  max:=x[1]; i:=0;
  while i<=n do
    begin
      i:=i+1;
      if x[i]>max then max:=x[i];
    end;
end.
s(s(d(max,x[1]),d(i,0)),w(i<=n,s(d(i,i+1),if(x[i]>max,d(max,x[i])))))
```

Označimo:

- konstantom b - predikat $i \leq n$,
- sa b1- predikat $x[i] > \max$,
- konstantom t1 - term $x[i]$,
- konstantom t2 - term $x[i]$

Dobija se zapis:

$s(s(d(\max, t1), d(i, 0)), w(b, s(d(i, i+1, \text{if}(b1, d(\max, t2))))))$
 1
 $/IM1(X0, Y0)/IM(X2, Y2)O(X1, V1) \sim K(X1, s(h, g), Y1) \sim K(Y1, w(b, \text{if}(b1, e)), V1) \&$
 11
 $\sim K(Y1, d(\max, t1), V1)K(Y1, h, V1) \&$ / rezerva za skraćivanje dužine zapisa
 $\sim K(Y1, d(i, 0), V1)K(Y1, g, V1) \&$ / rezerva za skraćivanje dužine zapisa
 $\sim K(Y1, d(\max, t2), V1)K(Y1, e, V1) \&$ / rezerva za skraćivanje dužine zapisa
 $\sim K(X1, Y1, U1) \sim K(U1, Y2, V1)K(X1, s(Y1, Y2), V1) \&$ /aksioma za sekvencu
 $\sim K(k(X1, Y1), Z1, U1) \sim IM(k(X1, n(Y1)), U1)K(X1, \text{if}(Y1, Z1), U1) \&$ /aksioma za if
 $\sim K(k(X1, V2), U0, X1)K(X1, w(V2, U0), k(X1, ng(V2))) \&$ /aksioma za while
 $\sim K(t(X1, Z1, Y1), d(Z1, Y1), X1) \&$ /aksioma za dodelu
 $\sim IM(X2, Y1) \sim K(Y1, U0, V1)K(X2, U0, V1) \&$ /aksioma za kosekvencu
 $\sim IM(Y1, V1) \sim K(X1, U0, Y1)K(X1, U0, V1) \&$ /aksioma za kosekvencu
 $\sim IM1(X0, Y0)IM(X0, Y0) \&$
 $\sim O(X1, Y1) \&$
 0
 0

LP sistem generiše sledeće pobijanje:

broj generisanih rezolventi = 14
 maksimalno dostignuti nivo = 15
 STAMPA DOKAZA
 nivo na kojem je generisan prazan sastavak = 15
 NIVO= 15; rezolventa:
 &
 DOKAZ JE ODSTAMPAN

Sada još treba dokazati saglasnost, tj. potvrditi da važi:

$(X_\theta \Rightarrow Y_{\theta}^{Z_\theta}) \wedge (U \Rightarrow P_\theta, \wedge Q_\theta \Rightarrow V)$ što se nalazi na NIVO= 14; rezolventa:
 $/IM1(k(k(X1, b), b1), t(X1, \max, t2))/IM(k(k(X1, b), n(b1)), X1)O(t(t(X1, i, 1), \max, t1), k(X1, ng(b))) \&$

Vraćanjem oznaka na domenski nivo dobijamo:

$(X1 \wedge (i \leq n) \Rightarrow X1_{i+1}^{i} P_{p/i}) \wedge (U \Rightarrow X1_0^i P_x) \wedge (X1 \wedge \neg (i \leq n) \Rightarrow V)$

Stavljajući za X1:

$\max = x(i) \bigwedge_{j=1}^i (x(j) \geq x(i))$ dobijamo sledeće tačne implikacije:
 $i \in [1..n]$

$$\max = x(i+1) \wedge_{j=1}^{i+1} (x(j) \geq x(i))$$

$$\Rightarrow \max = x(i+1) \wedge_{j=1}^i (x(j) \geq x(i)) \wedge (x(i+1) \geq x(i))$$

Za $i=1$ dobija se:

$$\max = x(1) \wedge_{j=1}^1 (x(j) \geq x(i)) \Rightarrow \max = x(1)$$

Time je saglasnost dokazana, što je dovoljno za zaključak da je dati program (parcijalno) korektan (do na terminiranje).

3. ZAKLJUČAK

Testiranjem se utvrđuje prvo u kojoj meri program obavlja posao za koji je namenjen, a zatim i kako se ponaša u različitim eksploatacionim uslovima. Kod testiranja softvera najbitnije je odrediti niz test stavki za ono što se testira. Pre toga moramo razjasniti koje informacije se moraju nalaziti u test stavki. Najočitiija informacija su ulazi kojih ima dve vrste: preduslovi (okolnosti koje postoje pre isvršenja test stavke) i stvarni ulazi, koje identifikujemo nekim metodom testiranja. Nema smisla testirati greške koje verovatno ne postoje. Mnogo je efikasnije dobro razmisliti o vrstama grešaka koje su najverovatnije (ili najštetnije) i tada odabrati metode testiranja koji će verovatno moći da otkriju takve greške. U radu je opisan opšti okvir za istraživanje problema korektnosti programa metodom rezolucijskog pobijanja Osnovu za razvoj osnovnih deduktivnih metoda i njihovih modifikacija koje se koriste za utvrđivanje korektnosti programa. Jedan od načina rešavanja problema korektnosti programa je korišćenjem pravila programske logike. On omogućuje dedukciju na ovoj osnovi ali i proveru saglasnosti konkretnih ulazno-izlaznih predikata sa dedukovanim vrednostima.

4. LITERATURA

- [1] Perry, William E., "Year 2000 Software Testing" New York: John Wiley & Sons, 1999.
- [2] Hotomski P., Malbaski D., "Matematička logika i principi programiranja", Tehnički fakultet "M. Pupin", Zrenjanin, 2000.
- [3] Pressman R.S., "Software Engineering" A Practitioner's Approach, McGraw-Hill, New York, 1992.
- [4] Jones, Capers, "Critical Problems in Software Measurement", Carlsbad, CA: Infosystems Management, 1993.
- [5] Zeller A., "Yesterday, my program worked. Today, it does not. Why?", 2000., Passau, Germany.
- [6] Berkovic I., Markoski B., Setrajcic J., Brtka Vladimir, Dobrilovic D. "Testing of program correctness in formal theory", Ubiquitous Computing and Communication Journal Octobar 2009, ISSN Online 1992-8424, Special Issue on ICIT 2009 conference - Bioinformatics and Image, Bioinformatics and Image, 7/30/2009.
- [7] Маркоски Б., Хотомски П., Малбашки Д. "Verifying program correctness resolution metod", ETAI 2000, V National conference with international participation, Ohrid, FR Macedonia.

- [8] Markoski B., Hotomski P., Malbaski D. "Testing the complex software", International ZEMAK symposium, Ohrid, FR Macedonia, 2004.
- [9] Markoski B., Markoski S., Babic Dj, "Algorithm linear systems", ETAI 2007. Ohrid, FR Macedonia, I6 R54.
- [10] Markoski B. Jevremovic D., Malbaski D., Hotomski P. "Odabir test stavki", DQM - 2006.
- [11] Markoski B., Ivankovic Z., Pelemis S., Setrajcic J., Mirjanic D. "Tehnike testiranja programa", Yuinfo Kopaonik, Serbia 2009.



PROBLEMI U VOĐENJU KOŠARKAŠKE STATISTIKE

Branko Markoski¹, Zdravko Ivanković², Nikolić Milan³, Sofija Hotomski⁴

Rezime: Za većinu trenera statistika jednostavno nije bila vredna tolikog truda. Međutim, računari su sve to promenili. I, najbolje od svega, rasprostranjenost i relativno niska cena računara i softvera omogućuje dostupnost ovih informacija svima. Posmatrano sa aspekta obeležja kvaliteta informacija, ručno vođenje statistike, uz pomoć olovke i papira, ima više nedostataka. Najčešći nedostatak je nepotpunost, jer se usled ograničene površine papira vodi evidencija samo najosnovnijih statističkih parametara. U radu je opisan deo aplikacije koji se koristi na košarkaškim utakmicama. Takođe je dat i opis potencijalnih problema sa kojima se statističar suočava.

Ključne reči: Košarka, On line, igrači

PROBLEMS IN THE CREATION OF BASKETBALL STATISTICS

Summary: For most trainers statistics simply was not worth such a great effort. However, computers have all that changed. And, best of all, wide distributionality and relatively low cost of computers and software allowed access to this information to all. Characteristically in terms of quality of information, keeping statistics manually, using pencil and paper, has several shortcomings. The most common deficiency is incompleteness, because due to the limited surface of paper we could record only the most basic statistical parameters. This paper describes part of the application that is used in basketball games. It also gives a description of potential problems that the statistician faces.

Key words: basketball, on line, player.

1. UVOD

Košarka je jedna od najpopularnijih sportskih grana ne samo kod nas već i u svetu. Svakako da veliki broj klubova, mladih igrača i sportskih stručnjaka u Srbiji pokazuje da košarka ima značajno mesto u sportskoj industriji. Košarka kao ekipna sportska igra postavlja pred igrače na pojedinim pozicijama niz specifičnih zahteva u odnosu na njihov antropološki status. Iz toga proizilazi da je selekcija igrača prema određenim kriterijumima veoma važan

¹ Prof. dr Branko Markoski, Tehnički fakultet „Mihajlo Pupin“ Zrenjanin, E-mail: markoni@uns.ac.rs

² Msc Zdravko Ivanković, Tehnički fakultet „Mihajlo Pupin“, Zrenjanin, E-mail: ivankovic.zdravko@gmail.com

³ Prof dr. Milan Nikolić, Tehnički fakultet „Mihajlo Pupin“, Zrenjanin, E-mail: mikaczr@sbb.rs

⁴ Sofija Hotomski, Fakultet Tehničkih Nauka, Novi Sad, E-mail: sofka.hrcak@gmail.com

posao trenera. Težnja za pobeđama dovela je do saznanja da svaki detalj igre tima olakšava put do željenog trijumfa. Potreba za informacijama o igri i igračima protivničkih timova razvojem informacionih tehnologija postaje sve veća. Prikupljajući informacije o protivničkim igračima i njihovoj igri treneri grade filozofiju igre, sistem i tehnologiju izviđanja samog protivnika. Da bi treneri došli do modela rada [1] i sistema izviđanja [2] moraju poštovati sledeće principe: 1. Da znaju snagu, prednosti i mane sopstvenog tima 2. Da znaju individualne kvalitete, navike i mane igrača sopstvenog tima 3. Da prikupljaju informacije o igri i igračima protivničkih timova. Sa tog aspekta može se reći da je košarkaška statistika itekako potrebna, kao i sama dostupnost njenih informacija koja ona nosi u sebi. U prošlosti, košarkaška statistika je bila luksuz dostupan samo velikim profesionalnim klubovima [11]. Za prosečnog trenera, statistika je predstavljala pravu noćnu moru, zahtevajući veliku količinu vremena i truda, najpre u samom prikupljanju statističkih podataka, a zatim i u ručnom izračunavanju različitih zbirnih statističkih parametara [10].

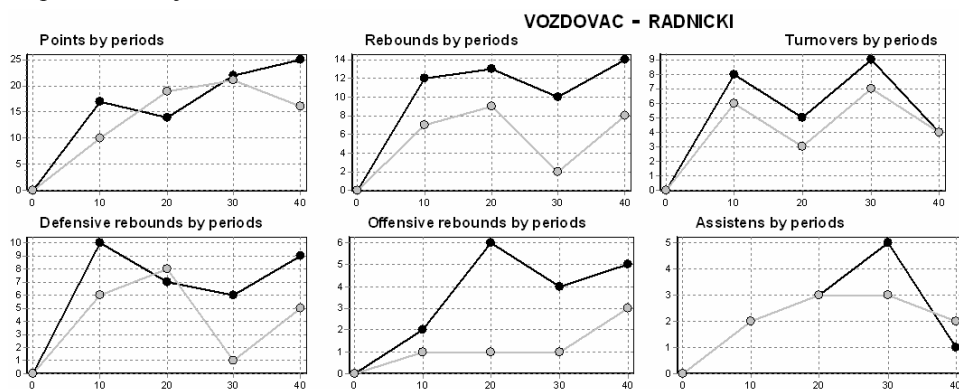
2. PROBLEMI U VOĐENJU STATISTIKE

Postoje raznorazni načini za prikupljanje informacija sa terena. Takođe postoje i raznorazni programi za vođenje statistike u čitavom svetu. Međutim, bilo da li se radi o Srpskoj Ligi, Evroligi, NBA-u ili nekom FIBA takmičenju, postoje stvari koje svi statističari moraju da znaju, a to se pre svega odnosi na pravila košarkaške igre. Razilaženja oko nekoliko parametara su приметna u mnogim takmičenjima, pa i kod nas. Probaćemo da ovim tekstom definišemo neke od tih parametara i da pokažemo njihove razlike, primenu i nedostatke.

Ako se analizira NBA liga može se istaći da je pre svega njena prednost sa tehnološkog aspekta to što se tamo događaji unose glasom. To je ubedljivo najbrži način unosa događaja. Naravno da će neko postaviti pitanje kako se mogu događaji pratiti glasom uz buku u dvorani? To u današnje vreme nije više tako veliki problem. Postoji barem šest načina za rešavanje ovog problema. Statistika se radi na ekipnom i individualnom nivou. Ekipni podrazumeva prikaz sistema igre protivnika u napadu, odbrani i u tranziciji. Kako ekipa napada sve vrste odbrana, kako napada posle prekida igre (aut) i kako prelazi iz odbrane u napad. Svaka faza može statistički da se prikaže po broju pokušaja, pravaca iz kojih se napada i procentu uspešnosti. Takođe mogu da se naglase prednosti i mane kako ekipne, tako i individualne igre. Individualno podrazumeva učinak svakog igrača ponaosob kroz sve faze igre. Njegov statistički učinak, dobre i loše strane u igri. Npr. iz koje akcije najviše i najbolje napada ili u kojim akcijama ima manji udeo. Takođe i kakav mu je učinak u različitim vrstama odbrane (šta loše brani?). Iz ovoga se može postaviti pitanje koliko ljudi radi statistiku? Postoje specijalizovani timovi koji prate samo napad ili odbranu, samo individualne karakteristike igrača.

Mi ćemo pokušati da objasnimo vođenje statistike sa košarkaške strane. Da krenemo od roстера. Izveštaj "roster" predstavlja takozvanu najavu meča. On je namenjen najpre novinarima, mednažerima, radio izveštačima, TV komentatorima i drugima. On se takođe daje trenerima i na uvid. On krije osnovne podatke o igračima, visinu, težinu, broj patika, prethodno igranje u ekipama, nastupi na NBA vikendu, da li igrač ima šampionski prsten ili ne, zatim tu je datum draftovanja i kao poslednji podaci se nude broj odigranih utakmica u ovoj sezoni. Takođe se na tom osnovnom listu može naći i kratak prikaz o prošlogodišnjem učinku igrača. Na prvi pogled ti podaci su sjajni jer na jednom mestu možete naći podatke koji su Vam neophodni. I ono što je najbitnije ti podaci se ažuriraju svakih tri sata. To je

još jedan dokaz da je informacija od neprocenjivog značaja. Ali, ne bilo kakva informacija nego jasna, brza i tačna. Mora se istaći da je taj roster ipak najviše namenjen novinarima. Mora se istaći da se na tom rosteru nalaze i osnovni podaci o dvorani, broju gledaoca kao i o brojevima sudije. Kao što je poznato tamo se arbitri na terenu razlikuju jedino po brojevima i kao takvi se upisuju u zapisnik. Svedoci smo da na nekim ligama kod nas arbitri nose brojeve, ali se u zapisniku upisuju njihova prezimena i imena. Toga u NBA ligi nema. Što se tiče roстера u ligama Srbije, Adriatic ili ULEB takmičenju on je dosta siromašniji. On nudi osnovne podatke o utakmici, imenama sudije, delegata, koji igrač danas igra i njegovim osnovnim karakteristikama (najčešće su to broj dresa, visina i pozicija igrača). Kad se uporede ta dva izveštaja jasno se može videti šta koji izveštaj može da pruži izveštaj.



Slika 1: Uporedni prikaz ekipa

Posebno treba istaći da svaka ekipa u NBA ligi ima svoju (jos jednu specijalističku) statističku ekipu koja je zadužena da kontroliše statistiku koja se postavlja na sajtu <http://www.nba.com>. Ta ekipa je zadužena da posle odigrane utakmice prekontrolise još jednom statistiku, tj. da odgleda snimak i da, ukoliko je nešto sporno zabeleži taj detalj na audio i video materijalu. Ako ima spornih detalja posle dva dana sastaje se posebna komisija koja kaže da li je ta statistička ekipa u pravu ili ne. Iz samo ovog malog detalja se jasno odsljikava kakva se pažnja poklanja statistici i šta ona znači. Dakle ponovo se dolazi do toga da je brza kvalitetna i tačna informacija najvažnija u savremoj košarci. Zanimljiv detalj oko praćenja jeste i sam broj tajm-auta koji jedan statističar unosi. Svedoci smo da se u Americi može tražiti veliki broj tajm-aut-a različite dužine i da to statističar mora da uredno evidentira, kako bi se mogla izvesti precizna matematika, tipa koja ekipa traži najviše tajm auta koje dužine, kad traži i slično. Kod nas postoje samo dva odnosno tri tajm-auta po poluvremenu tako da kažemo. Možda i najveća razlika u vezi tajm-aut-a jeste u tome da u NBA ligi tajm-aut može da zatraži i sam igrač na terenu (iako nije kapiten), dok u Evropi tajm-aut-e isključivo traži trener.

Za razliku od ljudi koje vode statistiku u Evropi u NBA ligi statističari sede na najboljem mogućem mestu. To je jedan od velikih problema, jer je mnogo teže voditi statistiku iz nekog "ćoška". Zamislite kad sedite u nekom uglu hale, a pritom treba da unesete tačnu poziciju šuta odakle je koji igrač uputio šut ili da li je bila blokada ili nije. U NBA ligi pored toga što statističari seda na najboljim mestima, a to je na sredini terena, oni su malo izdignuti iznad terena i to dosta znači.

Po FIBA priručniku za statističare, **asistencija** je pas koji direktno vodi do pogotka saigrača, samo ukoliko šuter reaguje neposrednom reakcijom ka košu. Dodavanje igraču koji je u dobroj poziciji za šut, međutim koji razmatra druge mogućnosti pre šuta, nije asistencija. Distanca šuta, način izvođenja šuta nisu faktori koji odlučuju da li je pas asistencija. Dodavanje igraču koji je sam na polovini terena i koji koristi par driblinga do koša je asistencija, međutim ukoliko igrač koji ide ka košu, mora da driblingom prevari odbrambenog igrača, asistencija se ne dodeljuje. U skladu sa predhodnim primerima odlučujući faktor za upisivanje asistencije igraču mora biti suma njegovog rada i neposredan namera šutera za pogotkom.

Postoje i razilaženja u praćenju parametara **izgubljena lopta i timska izgubljena lopta**. Mnogi programi za statistiku nemaju kategorizaciju izgubljenih lopti, tako da analizom izveštaja ne možemo reći gde je ekipa (ili igrač) „potrošila“ najviše lopti. Ipak u nekim programima, parametar izgubljena lopta je podeljena (npr. na loše dodavanje, loše vođenje, loše hvatanje, foul u napadu, vremenski prekršaj...). Tako je mnogo lakše uočiti greške igrača. Postoje i detalji u igri za koje nije kriv samo jedan igrač, već ceo tim. Kod parametra vremenski prekršaj (8 sec., 24 sec., 5 sec.,...) često ne greši sam igrač, već ceo tim i treba biti „kažnjen“ timskom izgubljenom loptom.

3. ZAKLJUČAK

U prošlosti, košarkaška statistika je bila luksuz dostupan samo velikim profesionalnim klubovima. Za prosečnog trenera, statistika je predstavljala nešto nedostupno, zahtevajući veliku količinu vremena i truda, najpre u samom prikupljanju statističkih podataka, a zatim i u ručnom izračunavanju različitih zbirnih parametara. Živimo u svetu u kojem informacija ima najveću vrednost. Osnovna obeležja informacije, koja definišu njen kvalitet, a samim tim i vrednost su: 1) tačnost, 2) potpunost, 3) razumljivost i 4) pravovremenost. Poseban napredak se primećuje kako u sistemu treninga, tako i analizi protivničkih timova i igrača, tj. skautiranju.

4. LITERATURA

- [1] Jamie Angeli, Scouting America's Top Basketball Programs, Volume 2, 2004
- [2] FIBA RULES, FIBA – Munich, 2008
- [3] Dean Oliver, Basketball on paper – Rules and tools for performance analysis, Brassey's, Washington DC, 2004
- [4] Stallings W., “Cryptography and Network Security Principles and Practices“, Prentice Hall, 2005.
- [5] Jamie Angeli, Scouting America's Top Basketball Programs, Volume 1, 2003
- [6] Ratgeber, L. Play from a game: (Head Coach). Mizo Pecs 2010. 2007/2008. Mizo Pecs 2010 vs. Euroleasing Sopron
- [7] Slavko Trninić, Analiza i učenje košarkaške igre, 1996
- [8] Markoski B., Ivetic D., Setrajcic J., Mirjanic D., Ivankovic Z., ”Košarkaški scouting”, Infoteh Jahorina, BIH Volume 8, ref. E - III - 24, P. 628-630 mart 2009
- [9] Igor Kokoškov, Odbrana od PnR, Illinois, 2008, USA
- [10] Dusan Ivković, Kako započeti utakmicu, Moskva, 2006
- [11] Branko Markoski, Djordje Adzic, Razlike u vođenju statistike, Trener X Septembar 2006, broj 42, , Serbia, 24,-27

- [12] Branko Markoski, Djordje AdziStatistika –neki problemi u praksi, Trener XI
Novembar 2007, broj 46-47, Serbia, 44,-28
- [13] Branko Markoski, Predrag Nemeć, Djordje Adzić Logičnosti i nelogičnosti u statistici
Trener XII Decembar 2008, broj 46-47, Serbia, 19
- [14] Billy Donovan: Spread Pick and Roll Offense Notes, Hoops scop 2008, USA
- [15] FIBA RULES, FIBA – Munich, 2009
- [16] Scouting America's Top Basketball Programs, Volume 1, Jamie Angeli, 2002



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 796.075

Prethodno saopštenje

UTICAJ INDIKATORA UPRAVLJANJA U SPORTU NA PREDIKCIJU POTREBA SPORTSKIH MENADŽERA ZA PRIMENOM INTERNETA

Miroljub Ivanović¹, Uglješa Ivanović²

Rezime: Cilj ovog empirijskog istraživanja bio je da se identifikuje delovanje indikatora upravljanja u sportu na predikciju potreba sportskih menadžera za upotrebom interneta. Odgovarajući uzorak od 106 sportskih menadžera muškog pola na teritoriji Srbije ($\bar{X}=35,2$ decimalne godine), testiran je tokom januara 2010. godine Uпитnikom strukturiranim od 39 prediktorskih varijabli i jedne kriterijumske varijable (Bonacin i sar., 2007). Relacije analiziranih varijabli proveravane su hijerarhijskom regresionom analizom. Vrednost koeficijenta multiple determinacije ($R=0,58$) ukazuje na to da prediktorski sistem pruža dovoljno merodavnih informacija i da objašnjava 58% kriterijumske varijanse. Najveći statistički značajan parcijalni doprinos prediktora na kriterijum imaju pozitivne vrednosti regresionih koeficijenata: (I) značaj školovanja sportskih menadžera ($\beta=0,43$) i (II) značaj školovanja sportskih menadžera ($\beta=0,40$). Sa druge strane, negativan statistički značajan udeo u predikciji kriterijumske varijable imaju indikatori: (I) način školovanja sportskih menadžera ($\beta=-0,22$) i (II) pristup stručnoj literaturi ($\beta=-0,25$). Dobijeni rezultati upućuju na to da se na osnovu uticaja indikatora upravljanja u sportu uspešno mogu predvideti potrebe sportskih menadžera za primenom interneta.

Ključne reči: sportski menadžer, predikcija, internet, regresiona analiza

INDICATOR MANAGEMENT INFLUENCE IN SPORT ON THE PREDICTION OF SPORT MANAGERS NEEDS FOR THE INTERNET APPLICATION

Summary: Aim of the empirical research has been to identify acting of management indicator in sport on the prediction of the sport managers for the internet application. The suitable sample of 106 sport male managers from the territory of Serbia ($\bar{X}=35,2$ decimal year), has been tested during the January of 2010. by the questionnaire, which has been

¹ Dr Miroljub Ivanović, prof., Visoka škola strukovnih studija za obrazovanje vaspitača, Zmaj Jovina 29, Sremska Mitrovica, E-mail: miroljub.ivanovic@gmail.com

² Mr Uglješa Ivanović, Fakultet za menadžment u sportu, Beograd, E-mail: marija@verat.net

structured from the 39 predictor variables and one criterion variable (Bonacin and collaborators, 2007.). The analyzed variables relations have been checked by the hierarchical regression analysis. The coefficient multiple determination value ($R=0,58$) indicates that the predictor system gives enough valid information and that it explains 58% of the criterion variance. The regression coefficient positive values have the greatest statistically significant partial contribution of predictor to criterion: (I) it is in the close touch with the information ($\beta=0,43$) and (II) it wants to know more ($\beta=0,40$). On the other hand, following indicators have negative statistically significant share in the criterion variable prediction: (I) my knowledge is not good ($\beta=-0,22$) and (II) it thinks that his role is not expressed enough ($\beta=-0,25$). Achieved results show that based on the indicator management influence in sport, needs of the sport managers for the internet application can be successfully predicted.

Key words: sport manager, prediction, internet, regression analysis

1. UVOD

Pretpostavlja se da je nastanak i razvoj informacionog sistema, posebno Interneta, najznačajnije tehnološko dostignuće XX veka (Hadžiahmetović, Kulović, Jurešić 2007). Prema istraživanjima Malacka i Rađe (2004), *internet* je međunarodna računarska mreža ili mreža svih mreža, računarsko-komunikacijska infrastruktura svetskog nivoa, koja osigurava razmenu različitih informacijskih sadržaja. To znači da je budućnost sveta u informaciji, kao sredstvu i cilju, jer zahteva svakodnevne inovacije, odnosno rad na kvalitetu i kompleksnosti kanala kojim te informacije prolaze. Ovo je posebno važan aspekt s obzirom na to da se u strukturi tehnološkog progressa događaju munjevit i relevantne svakodnevne promene koje posebno naglašavaju značaj menadžmenta. Sve oblasti razvijaju se kontinuirano i vreme nameće potrebu za sistemom, tj. što čvršćom vezom između pojedinih oblasti. Informacije tako postaju korelirane u celinu koja hipotetički predstavlja nervni sistem svih poslovnih sistema. Imajući u vidu činjenicu da u svetu količina informacija i broj baza podataka, u kratkom vremenskom periodu veoma brzo raste, izuzetno je važno znati čime i kako sportski menadžer uspešno treba da se vodi u menadžmentu.

U cilju uspešnog upravljanja, planiranja, organizovanja i kontrole u sportskom klubu, logično je da sportski menadžer mora da raspolaze maksimalnom količinom informacija. Da bi uvek bio u toku, on neprekidno mora da prihvata i usvaja aktuelne informacije. U bliskoj prošlosti, sportski menadžeri obavljali su veoma značajne poslovne zadatke uglavnom na poslovnim sastancima. Danas, međutim, korišćenjem Interneta, tj. svetske mreže međusobno povezanih i dostupnih informacija, stvaraju se uslovi za istovremenom komunikacijom sa većim brojem saradnika i sportista. U sportskom menadžmentu postoji velika verovatnoća kontakata koje internet omogućuje: a) povezanost klubova i sponzora, b) povezanost donatora i klubova i c) povezanost igrača i gledalaca. Moderni sportski klubovi i popularni sportisti imaju svoje veb-stranice, skale vrednosti na kojima se rangiraju u svetu, svoju rang-listu na anketama sportskih portala i sl.

Na osnovu ovih informacija, sopstveni stavovi u odnosu na položaj i prilike u vlastitom poslu, uspešno mogu da se prilagođavaju. Kvalitetan sportski menadžer mora da ima smislene, organizovane i dostupne informacije. Pri tom, on mora da zna šta želi i kako da dođe do informacija, a upravo Internet pruža obilje istih.

Predmet ovog istraživanja su sportski menadžeri iz različitih sportskih klubova, njihovi indikatori upravljanja u sportu i procena potreba za informacionim tehnologijama, tj. upotrebom interneta u sportskom menadžmentu.

Osnovni cilj ovog rada jeste to da se na osnovu indikatora upravljanja u sportu (anketnih pitanja), na dovoljno velikom uzorku aktivnih sportskih menadžera, multivarijantnim modelom regresione analize, utvrdi i predvidi njihova potreba za internetom u sportskom menadžmentu. Osim toga, ovo istraživanje predstavlja i osnovu za neka dalja istraživanja nedovoljno istraženog problema iz pomenute oblasti.

2. METODE RADA

2.1. Uzorak i postupak

Prigodan uzorak ispitanika obuhvatio je 106 sportskih menadžera iz sportskih klubova u Beogradu i Novom Sadu ($\bar{X}=35,2$ decimalne godine; $SD=12,28$). Ispitivanje je bilo grupno. Sprovedeno je u januaru 2010. godine i trajalo je 45 min. Svi ispitanici anonimno su procenjivali sami sebe na ponuđenoj listi od 40 indikatora (skup od 39 prediktorskih varijabli za upravljanje u sportu) i jedne kriterijumske varijable – potreba za korišćenjem interneta u poslu.

2.2. Instrumenti

Istraživanje je sprovedeno metodom anketiranja na osnovu Upitnika o upravljanju u sportu (Bonacin i sar., 2007). Upitnik zahteva informacije na osnovu sledećih 40 indikatora (ajtema) o sportskim menadžerima: nivo posla (APOS), završena škola (ASKO), trajanje posla (AGOD), ukupan staž (ASTA), pohađanje seminara (ASEM), učestvovanje u međunarodnim projektima (ATRS), trajanje seminara (AORS), organizator seminara (APLI), podrška na poslu (ALBO), stručna literatura (AZNA), znanje stečeno školovanjem (ACZU), važnost doživotnog učenja (AZTI), informacije o novim tehnologijama (ACMP), korišćenje računara (AZIT), znanje informacionih tehnologija (ATSJ), korišćenje Interneta (AZSJ), značaj stranih jezika (APPO), znanje stranih jezika (AIMP), važnost učešća u međunarodnim projektima (AMSP), informacije o međunarodnim projektima (APSM), geneza sportskih menadžera (ASSM), značaj školovanja sportskih menadžera (ANSM), način školovanja sportskih menadžera (AULO), želja pohađanja nastave (APIP), značaj sportskih menadžera u sportskom klubu (ARKM), aktuelnost informacija o projektima (AINM), kontakti sa nadležnim institucijama (ABHS), informacije iz nadležnih institucija (ASUR), procena nivoa razvijenosti sporta u Srbiji (AZOS), novi zakon o sportu kao rešenje problema (ASTR), strategija sporta kao rešenje problem (AFNM), postojanje strategije u sportskom klubu (ASPO), postojanje biznis plana u sportskom klubu (ADON), finansiranje od nadležnog ministarstva (AVLA), sponzorstvo (AOST), donatorstvo (AISR) i ostali izvori finansiranja (AIBP).

Unutrašnja konzistentnost (pouzdanost) u ovom istraživanju izražavana je metodom Kronbah-alfa koeficijenta (Cronbach, 2004). Dobijene vrednosti ovog koeficijenta kreću se u rasponu od ($\alpha=.90$) do ($\alpha=.95$). Imajući u vidu da su svi razmatrani Pirsonovi (Pearsson) koeficijenti linearne korelacije ($r>0.9$), može se zaključiti da je primenjeni merni instrument imao visoku pouzdanost, jer je greška merenja manja od 10%.

3. REZULTATI I DISKUSIJA

Na nivou greške od 0,01 ($p < 0,00$), uvidom u Tabelu 1 uočava se da vrednost koeficijenta multiple korelacije iznosi ($R = 0,86$). To ukazuje na pojavu da u regresionoj jednačini postoji čvrsta linearna povezanost između kriterijumske varijable (potreba za korišćenjem interneta u poslu) i svih prediktorskih varijabli (upravljanje u sportu). Na osnovu izračunatog koeficijenta determinacije ($R^2 = 0,81$) može se zaključiti da je primenjeni sistem prediktorskih varijabli objasnio oko 81% zajedničke varijanse kriterijumske varijable. Preostalih 19% neprotumačenih informacija rezidualnog varijabiliteta rezultat je greške linearnog regresionog modela i karakteristika sportskih menadžera koje nisu istraživane.

Pri objašnjavanju pojedinačnih relacija prediktora sa kriterijumom, može se zaključiti da su od primenjenih prediktorskih varijabli samo 4 varijable imale značajne parcijalne regresione koeficijente (dva negativna i dva pozitivna pojedinačna prediktora). Maksimalan statistički značajan doprinos pozitivnih prediktora na kriterijum imaju indikatori BETA standardizovanih parcijalnih regresionih koeficijenata: ANSM – značaj školovanja sportskih menadžera ($\beta = 0,43$; $P = 19,03\%$) i AIMP – znanje stranih jezika ($\beta = 0,40$; $P = 3,87\%$). Dakle, sa stohastičkog aspekta, navedeni indikatori ukazuju na to da porast vrednosti jedne varijable prati porast vrednosti druge varijable ili pak da pad vrednosti jedne prati pad vrednosti druge varijable. Sa druge strane, statistički značajan doprinos negativnih prediktora na kriterijum imaju indikatori dva BETA standardizovana parcijalna regresiona koeficijenata: AULO – način školovanja sportskih menadžera ($\beta = -0,22$; $P = 4,05\%$), APOD – pristup stručnoj literaturi ($\beta = -0,25$; $2,01\%$), što statistički znači da porast vrednosti jedne varijable prati pad vrednosti druge varijable ili obrnuto.

Tabela 1. Rezultati hijerarhijske multiple regresione analize

	R	O(R)	P-R	B	P	Q(B)
APOS	0,09	0,72	-0,06	-0,07	-0,08	0,81
ASKO	0,14	0,66	0,07	0,05	0,40	0,91
AGOD	-0,06	0,65	0,11	0,08	-0,27	0,70
ASTA	-0,10	0,49	-0,17	-0,15	0,88	0,49
ASEM	-0,06	0,47	-0,15	-0,08	0,79	0,52
ASMP	-0,07	0,68	-0,10	-0,05	0,40	0,71
ATRS	-0,11	0,49	-0,17	-0,22	1,72	0,33
AORS	0,29	0,03	0,30	0,29	8,60	0,21
APLI	-0,19	0,26	-0,18	-0,19	2,46	0,33
APOD	-0,11	0,60	-0,24	-0,25	-2,01	0,17
ALBO	0,06	0,92	0,20	0,17	0,26	0,59
AZNA	-0,11	0,63	-0,10	-0,01	0,42	0,74
ACZU	0,21	0,19	0,30	0,22	3,85	0,19
AZTI	0,06	0,47	0,03	0,05	0,00	0,89
ACMP	0,08	0,62	0,18	0,20	1,96	0,31
AZIT	-0,19	0,20	-0,38	-0,39	7,01	0,03
ATSJ	0,10	0,48	0,05	0,04	0,33	0,90
AZSJ	-0,12	0,49	0,28	0,32	-3,02	0,06
APPO	0,49	0,03	0,18	0,19	11,85	0,25
AIMP	0,12	0,62	0,41	0,40	3,87	0,00

AMSP	-0,05	0,77	0,05	0,09	-0,19	0,68
ASSM	-0,03	0,89	-0,08	-0,10	0,03	0,65
ANSM	0,52	0,04	0,39	0,43	19,03	0,03
AULO	-0,14	0,61	-0,40	-0,35	4,02	0,08
APIP	0,06	0,58	-0,21	-0,22	-2,10	0,71
ARKM	-0,19	0,12	-0,03	-0,11	2,96	0,69
AINM	-0,18	0,13	0,03	0,06	-0,52	0,94
ABHS	-0,39	0,05	-0,20	-0,14	7,01	0,62
ASUR	0,05	0,66	0,32	0,17	1,25	0,19
AZOS	-0,13	0,49	0,06	0,00	-0,20	0,89
ASTR	0,18	0,11	0,09	0,08	1,99	0,45
AFNM	-0,15	0,58	-0,16	-0,16	1,96	0,30
ASPO	-0,10	0,63	0,03	0,05	-0,06	0,93
ADON	-0,05	0,78	-0,20	-0,16	0,33	0,64
AVLA	0,09	0,05	0,20	0,14	1,54	0,47
AOST	0,06	0,48	0,05	0,03	0,12	0,93
AISR	-0,12	0,71	0,03	0,05	0,09	0,97
AIBP	-0,12	0,61	-0,09	-0,06	0,56	0,78
	R	R²				
	0,86	0,81				

Legenda: **R** – linearna korelacija sa kriterijumom; **R²** – koeficijent višestruke determinacije; **Q(R)** – statistička značajnost koeficijenta multiple korelacije; **P–R** – parcijalne linearne korelacije; **B**–BETA standardizovani parcijalni regresioni koeficijent; **P** – procenat uticaja pojedinih prediktora; **Q(B)** – statistička značajnost BETA parcijalnog koeficijenta

Imajući u vidu organizacioni i upravljački aspekt cilja upotrebe informacione tehnologije u organizaciji (osposobljavanje sistema institucije da hitro reaguje na događaje u okruženju), neophodna informacija mora da dođe odgovarajućim ljudima na pravo mesto u odgovarajućem trenutku. U današnjem svetu poslovanja, vreme je izuzetno skupo. Stoga, ukoliko se ono minimalno troši na prenos informacija, postizaće se veći uspeh u određenoj delatnosti.

Uvidom u podatke (tabela 1) može se zaključiti da kod indikatora potrebe interneta u poslu, težnja za postizanjem uspeha nije ostvarena, jer istovremeno pozitivne i negativne prediktorske varijable ukazuju na stanje sprečenosti i shvatanje značaja da se uglavnom može više naučiti i ostvariti. To nedvosmisleno skreće pažnju na dinamički sistem savremenog menadžmenta, značaj interneta u aktuelnim aktivnostima i uspeh sportskih menadžera. Prema istraživanju koje su sprovedli Bonacin, Mujkić i Rađo (2007), postoje dva uopštena tipa sportskih menadžera: 1) *stabilni menadžeri* koji iskorišćavaju stvorenu vezu komunikacija i finansijskih tokova i 2) *nestabilni menadžeri* koji imaju težnju traženja novih i savremenih mesta finansiranja sportskih organizacija. Zajednički imenilac za oba navedena tipa sportskih menadžera jeste internet, odnosno njihova svesnost višeg nivoa koji kondenzuje potrebne informacije. Shodno tome, krajem XX veka utvrđena su pravila *simulacije*, tj. prividnih stvaranja prirodnih okolnosti u kojima se nešto isprobava i bira put do poznatog cilja. Simulacija stvara i uslove za maksimalno iskorišćavanje postojećih izvora prihoda (Bonacin i Bonacin, 2007). Samim tim, ukoliko sportski menadžer zna način za postizanje cilja, onda njegov položaj nije više isti, zato što on sada ima više mogućnosti odabiranja. S jedne strane, stabilni menadžeri mogu da očuvaju egzistirajuću vezu

komunikacija, ali sada je mogu, pomoću simuliranja, uspješnije eksploatisati kako bi, sa manje napora, uključili i nove metode. S druge strane, nestabilni sportski menadžeri mogu da koreliraju svoju težnju za ostvarivanjem uspeha i društvenog ugleda ka internetu. U tom kontekstu, Verunica (2007) konstatuje da napredak u informacijama tehnološki omogućuje „virtuelnog čoveka“, dajući mu praktičan značaj pri obrazovanju studenata iz fiziologije. Prema istraživanju ovog autora, predstavljanjem prividnih organa i nestvarnim imitiranjem telesnih procesa, shvatanje fiziologije dovodi se na novi, viši nivo. Stoga ova iskustva treba upotrebiti u sportskom menadžmentu.

4. ZAKLJUČAK

Na nivou ($p < 0.00$), višestrukom linearnom regresionom analizom utvrđena je egzistencija značajne linearne korelacije između kriterijumske varijable (potreba za korišćenjem interneta u poslu) i svih prediktorskih varijabli (upravljanje u sportu), kao i to da je primenjeni sistem prediktorskih varijabli objasnio oko 81% zajedničke varijanse kriterijumske varijable.

Maksimalan statistički značajan pojedinačni uticaj prediktorskih varijabli na kriterijumsku varijablu imaju dve pozitivne vrednosti standardnih parcijalnih regresionih koeficijenata: *značaj školovanja sportskih menadžera i znanje stranih jezika*, dok negativne vrednosti standardnih parcijalnih regresionih koeficijenata imaju indikatori: *način školovanja sportskih menadžera i pristup stručnoj literaturi*. Dobijeni nalazi ukazuju na to da se na osnovu uticaja indikatora upravljanja u sportu uspešno mogu predvideti potrebe sportskih menadžera za primenom interneta.

Naposletku, ukoliko se menadžment uopšteno definiše kao najrazličitije upravljanje, očigledno se shvata smisao potrebe sportskih menadžera za upotrebom Interneta. Činjenica je da se uspješnije upravlja svetom oko sebe, pa i u oblasti sporta, ako su informacije nove i dostupne, i da se, kontinuirano, u skladu sa zakonima mišljenja, upotpunjuju i zamjenjuju stare informacije novim. To je podjednako važno u svakom elementu celine kod doprinosa indikatora upravljanja u sportu na predikciju potreba sportskih menadžera za primenom interneta.

5. LITERATURA

- [1] Bonacin, Da., Mujkić D, Rađo, I. (2007) Relacije značajki sportskih menadžera viših razina izvora financiranja sportskih organizacija. *Acta Kinesiológica*, 1, 2: 7–12.
- [2] D. Bonacin, D., i Bonacin, Da (2007) Simulacije u kineziologiji. *Acta Kinesiológica*, 1, 1:11–19.
- [3] Bonacin, D. (2004) *Uvod u kvantitativne metode*. Kaštela: Vlastito izdanje.
- [4] Hadžiahmetović, Z., Dž. Kulenović, Dž., i Jurešić, S. (2007) *Menadžment, putokaz za menadžere*. Zenica: Mašinski fakultet.
- [5] Malacko, J., i Rađo, I. (2004). *Tehnologija sporta i sportskog treninga*. Sarajevo: Fakultet sporta i sportskog treninga.
- [6] Šunje, A. (2002) *Top–menadžer, vizionar i strateg*. Sarajevo: Tirada.
- [7] Verunica, Z. (2007) Virtualni čovjek u kineziologiji i fiziologiji sporta. *II internacionalni simpozij Nove tehnologije u sportu*. Sarajevo: Fakultet sporta i tjelesnog odgoja (269–270).



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 004

Stručni rad

ANALIZA I POBOLJŠANJE POSLOVNIH AKTIVNOSTI UPOTREBOM INFORMACIONIH TEHNOLOGIJA

Siniša Minić¹, Miloš Vorkapić², Dragan Kreculj³

Rezime: *Analiza poslovnih aktivnosti u CMTM-u se vrši zbog postizanja veće efikasnosti preduzeća. Kvalitetnu analizu danas nije moguće izvršiti bez upotrebe informacionih tehnologija. Uz ljudske resurse i organizaciju, informacione tehnologije predstavljaju ključan faktor uspešnosti u definisanju poslovne strategije, prepoznavanju ključnih elemenata procesa, analizu strukture i tokova postojećih poslovnih procesa, merenje performansi postojećih procesa kao i dizajniranje novih poslovnih procesa.*

Ključne reči: *prodaja, proizvod, baza podataka, tok informacija.*

ANALYSIS AND IMPROVEMENT BUSINESS ACTIVITIES OF THE USE OF INFORMATION TECHNOLOGY

Summary: *Analysis of business activity in CMTM-in is done for companies to achieve greater efficiency. Assessment has not been possible to perform without the use of information technology. In addition to human resources and organization, information technology is a key factor of success in defining business strategy, identify key elements of the process, analysis of the structure and flows of existing business processes, measuring performance of existing processes and designing new business processes.*

Key words: *Sales, Product database, The information flow.*

1. UVOD

Informacioni sistem svake firme omogućuje upravljanje podacima koji su bitni za njeno poslovanje. Broj podataka unutar firme je ogroman i nemoguće je sve podatke i sve uočene detalje ukomponovati unutar informacionog sistema.

Ako se model podataka odnosi na neku firmu (organizaciju) i njeno poslovanje, onda se naziva bazom podataka (database). Baza podataka ne može da sadrži sve podatke koji se pojavljuju u izvršavanju poslovnih aktivnosti. Samo se podaci relevantni za neko područje

¹ Dr Siniša Minić, Učiteljski fakultet, Nemanjina bb, 38218 Leposavić, E-mail: sinisa.minic@pr.ac.rs

² Mr Miloš Vorkapić, IHTM-CMTM, Njegoševa 12, 11000 Beograd, E-mail: worcky@gmail.com

³ Mr Dragan Kreculj, prof. teh. inf., OŠ „Jovan S. Popović“, Vojvodanska 61, 11070 Beograd, E-mail: kreculj7@gmail.com

primene organizuju u baze podataka.

Rezultati proučavanja modela podataka doveli su do saznanja da svaki model podataka ima tri neodvojive komponente:

- strukturu podataka,
- operacije nad podacima,
- ograničenja.

Struktura podataka u modelu podataka opisuje elemente modela, klase i objekte, entitete i druge elemente koji se selektuju iz sistema koji se analizira i za koji se kreira model podataka. Strukturu modela čine objekti, njihova svojstva, veze između objekata i njihovih svojstava.

Operacije nad podacima u modelu su operacije nad strukturom modela kojima se izražava dinamika realnog sustava. Operacije izražavaju kretanje, dinamiku realnog sustava.

Ograničenja su pravila koja razdvajaju dopuštena od nedopuštenih stanja realnog sistema i u svojoj prirodi deo su strukture modela podataka.

2. INFORMACIONE TEHNOLOGIJE U FUNKCIJI STRATEGIJE PREDUZEĆA

Nove tehnologije su temelj za nove proizvode, omogućavaju bolju vezu sa kupcima. Upotreba informacionih tehnologija ima sve veću upotrebu u formiranju novih proizvoda i usluga. Njena glavna uloga je u menjanju poslovnih odnosa, kao i poboljšanju poslovnih aktivnosti unutar preduzeća. Novi oblici informacionih usluga (elektronsko naručivanje, kupovanje na daljinu, itd.) omogućavaju sprovođenje kvalitetne poslovne politike preduzeća. Naravno, ove tehnologije kod nas polako počinju da preuzimaju bitnu ulogu u komunikaciji na raleciji proizvođač-kupac.

Na taj način, dosadašnji „klasični” proizvođači postaju multimedijalni predstavnici informacija koristeći se Internetom ili sopstvenom komercijalnom bazom podataka. Mora se imati u vidu da informacione tehnologije imaju niz prednosti koje se ogledaju u [1]:

- modernizaciji poslovnih aktivnosti uz smanjenje broja zaposlenih,
- boljem finansijskom poslovanju preduzeća,
- racionalnom korišćenju kapaciteta, resursa i energije,
- kvalitetnoj distribuciji materijala, roba i usluga.

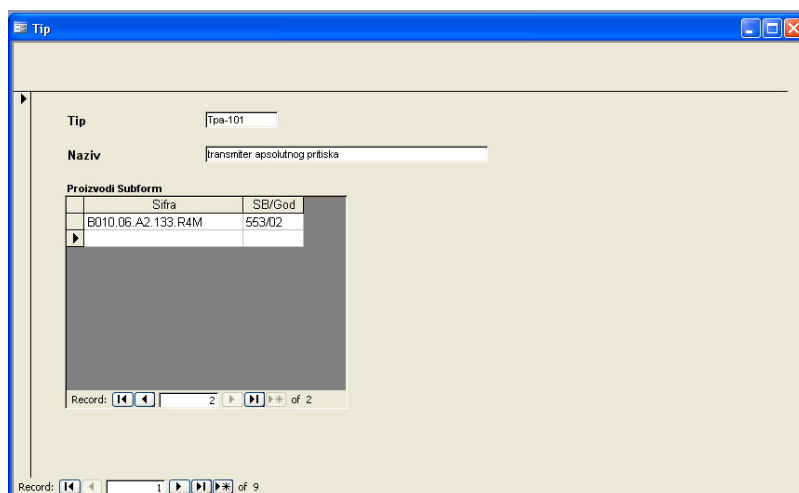
Ovo sve utiče na poboljšanje položaja preduzeća u poslovanju. Informacione tehnologije bitno menjaju konkurentne izgleda svih poslovnih procesa tokom procesa proizvodnje, ali i u procesu pružanja usluga preduzeća.

3. KVALITET POSLOVANJA PREDUZEĆA

Uticaj informacionih tehnologija na uspešnost poslovanja ogleda se preko kvalitetnog informisanja, kontrole, planiranja, sve do upravljanja i odlučivanja. Važno je istaći dve vrste uticaja informacione tehnologije na kvalitet poslovanja preduzeća i to [1]:

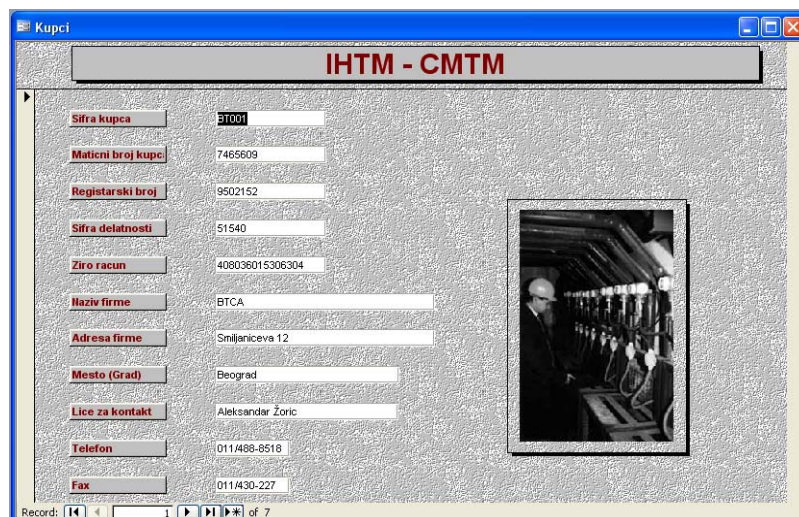
- *Neposredni* i lako merljivi uticaji - neposredni uticaji obuhvataju uštede u resursima (rad, materijal, energija), uštede u vremenu ili pojednostavljenje i racionalizacija nekog poslovnog procesa u preduzeću. Neposredni uticaji se iskazuju brojkama
- *Posredni* i teško merljivi učinci - posredni učinci su važniji, ali teže ih je pratiti, odnosno izmeriti.

Pri čitanju relacija važno je uočiti da se oznaka **i** nalazi na strani tablice kupac i tip, a znak **beskonačno** nalazi se na strani tablice: ponuda, otpremnica, servis. To znači da se u tablici proizvod može pojaviti više kupaca sa jednakim tipom i šifrom transmitera, odnosno transponder jednake kategorije, videti sliku 2, (Sl.2).



Slika 2: Grafički uredan upis podataka tipa transpondera

Podaci koji nas interesuju su svakako i podaci koji se vezuju za kupca, jer preko njih možemo da pratimo poslovanje i unapređujemo poslovne aktivnosti kako sa sadašnjim tako i sa potencijalnim novim kupcima. Na slici 3, (Sl.3), dat je izgled ekrana na kome se upisuju osnovni podaci firme.



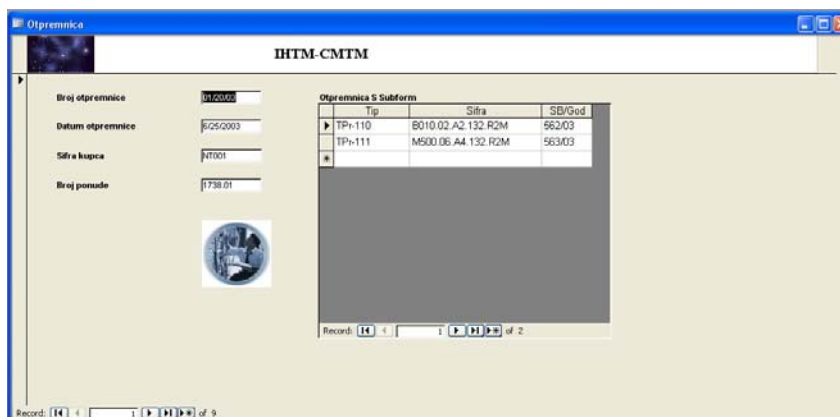
Slika 3: Grafički uredan ispis podataka o kupcu na ekranu

Tok poslovnih aktivnosti u CMTM-u ogledaju se u pisanju ponuda, zatim u izdavanju predračuna i računa, a za finalizaciju poslovnih aktivnosti kupac dobija kompletnu tehničku i metrološku dokumentaciju sa otpremnicom, videti sliku 4, (Sl.4).



Slika 4: Ponuda CMTM-a

Otpremnica, kao izlazni dokument, daje podatke kupcu o robi koju je poručio i primio. Uloga je sada mnogo značajnija jer pomoću ovog dokumenta mogu se pratiti kvalitetno poslovne aktivnosti preduzeća, videti sliku 5, (Sl.5).



Slika 5: Otpremnica CMTM-a

Naime, izdavanjem zbirne otpremnice po kupcu mogu se pratiti parametri koji ukazuju na poslovnost i kvalitet proizvoda. Bitni parametri su: broj kupljenih transmitera po tipu i po opsegu i servis transmitera. Zbirna otpremnica otkriva nam zadovoljstvo kupca i njegovu dinamiku u naručivanju transmitera, što sa jedne strane daje određene povlastice kupcu pri naručivanju. Na taj način može se sagledati koji tip transmitera se najviše prodavao i predvideti dalji tok prodaje, što uslovljava analizu tržišta i eventualnu promenu proizvodnog programa, videti sliku 6, (Sl.6).

Naziv firme	Br. upis.	Datum	Naziv	Tip	Sifra	SBG4
BTCA	01/09/02	12162002	transmitter relativnog setarka	TP-101	B010 06 A3 133 P-04	55402
		12162002	transmitter sirna	TP-100	M001 06 A3 133 D24 L043 JF	55502
		12162002	transmitter diferencij setarka	TP-111	S22-M001 06 A3 133 J4F P1	1018602
		12162002	transmitter apaslotnog setarka	TP-101	B010 06 A3 133 P-04	55302
INSTITUT "NIKOLA TESLA"	01/20/03	02250003	transmitter relativnog setarka	TP-110	B010 02 A2 132 P-2M	54203
		02250003	transmitter relativnog setarka	TP-111	M001 06 A4 133 P-2M	54303
JUOOCFAZINA BACIKA - BAC	01/09/02	10282000	transmitter sirna	TP-101	M001 06 A3 133 D22 L043 JF	54002
BTCA	01/09/02	92250002	transmitter relativnog setarka	TP-110	B004 06 A4 133 P-2M	54502
		92250002	transmitter relativnog setarka	TP-110	B004 06 A4 133 P-2M	54602
		92250002	transmitter relativnog setarka	TP-110	B004 06 A4 133 P-2M	54702
		92250002	transmitter relativnog setarka	TP-110	B001 06 A4 133 P-2M	54802
		92250002	transmitter relativnog setarka	TP-110	B001 06 A4 133 P-2M	54902
		92250002	transmitter relativnog setarka	TP-110	B001 06 A4 133 P-2M	55002
		92250002	transmitter relativnog setarka	TP-110	B001 06 A4 133 P-2M	55102
		92250002	transmitter relativnog setarka	TP-110	B001 06 A4 133 P-2M	55202
		92250002	transmitter relativnog setarka	TP-110	B001 06 A4 133 P-2M	55302
		92250002	transmitter relativnog setarka	TP-110	B001 06 A4 133 P-2M	55402

Slika 6: Zbirna otpremnica CMTM-a

Na slici 7, (Sl.7) prikazana je analiza prodaje transmitera po kupcima. Vidi se tačna količina prodanih proizvoda po tipovima, a služba marketinga na osnovu ovih podataka dalje preuzima bitne korake u redefinisaju poslovnih aktivnosti.

Sifra kupca	Tip	Kolicina
BT001	TP-101	1
	TP-111	1
	TP-100	1
	TP-101	1
J0001	TP-110	17
	TP-100	5
M7001	TP-101	1
	TP-110	1
	TP-111	1
PL1001	TP-110	3
PL1001	TP-111	1
	TP-100	2
R0001	TP-111	2
	TP-101	1
U0001	TP-111	3

Slika 7: Prodaja transmitera po kupcima

5. SERVIS TRANSMITERA

Pored ulazno-izlaznih podataka, veoma važan povratni podatak je informacija o eksploataciji uređaja, njegovom stanju u ekstremnim uslovima i prag izdržljivosti tokom rada. Sve ovo se definiše, ukoliko dođe do kvara uređaja. Servisni list koji ide uz svaki transmitter mora da poseduje sve te podatke, jer i ovi podaci su relevantni i veoma bitni pri donošenju poslovnih i strateških aktivnosti preduzeća. Poslovne aktivnosti, na osnovu podataka o servisu određenog tipa transmitera, mogu ići u smeru redizajna ili poboljšanja

karakteristika, dok strateške aktivnosti mogu dovesti u pitanje sam proizvodni proces u pitanje. Da li će se na osnovu toga izvršiti reinženjering [3], svakako zavisi od rukovodstva preduzeća.

Na slici 8, dat je transmitter koji se servisira i koji mora da sadrži bitne podatke. Ti podaci se odnose na tip i šifru transmitera [4], serijski broj/godinu, ko je kupac transmitera i opis kvara. Vrlo je bitno da se zna da li je servis transmitera urađen u garantnom roku ili ne.

Slika 8: Servis transmitera CMTM-a

Zbirni servis transmitera daje podatke rukovodstvu preduzeća od velike važnosti. Ovi podaci signaliziraju i alarmiraju do kog stepena je došlo do propusta u proizvodnom procesu ili koji su elementi nestabilni.

Šifra kupca	Tip	Šifra	ŠifraGod	Datum	Opis
J8001	TP1-100	C120.L120.A4	20120402	20220003	Oštećenje senzorskog dela. Mogućnost zamene cipa
J8001	TP1-100	C120.L120.A4	20120402	20220003	Oštećenje senzorskog dela. Mogućnost zamene cipa
J8001	TP1-100	C120.L120.A4	20120402	20220003	Oštećenje senzorskog dela. Mogućnost zamene cipa

Slika 9: Zbirni servisni list transmitera

Ukoliko neki kupac ima popriličan broj reklamacija, to može dosta loše da utiče na poslovne aktivnosti preduzeća. Opis kvara ili neusaglašenosti može biti jedan od repera za poboljšanje proizvodnih aktivnosti i usavršavanje postojećih proizvoda. Uvođenjem novih tehnologija proizvod može da se inovira i usavršava do tog nivoa da se u budućnosti postojeći problemi (kvarovi) ne ponavljaju. Sa druge strane, servisni list daje tačan i precizan broj kvarova koji se javio na određenom tipu transmitera, a na osnovu ovog podatka služba marketinga daje nalog sektoru proizvodnje da preispita kvalitet izrade delova i montaže sklopa. Na slici 9, (Sl.9), dat je zbirni servisni list transmitera CMTM-a.

6. ZAKLJUČAK

Baza podataka je organizovana zbirka *podataka*. Termin je izvorno nastao unutar računarske industrije. Računari se koriste za skladištenje i obradu podataka još od 1950-ih godina. Računari se na optimalan način koriste u cilju rešavanja savremenih problema koji se javljaju u preduzeću. Prilikom rada na računaru racionalnije se koristi vreme, sredstva i prostorije u proizvodnji. Proces unutar poduzeća se retko opisuje i analiziraju jer su nevidljivi i neopipljivi.

Baza podataka je bitna za podršku u odlučivanju rukovodstva. Potreba za bazama podataka posledica je pojave mnoštva malih baza podataka i različitih korisničkih programa koji se pojavljuju kod pojedinaca ili poslovnih jedinica.

Kod izrade novog modela baze podataka kritičan faktor predstavlja snaga kreacije izvođača ovog modela, a ogleda se kroz:

- poboljšanje postojeće strukture,
- reinženjering ili
- izgradnju potpuno nove organizacione strukture.

7. LITERATURA

- [1] Velimir Srića i grupa autora, Menadžerska informatika, HITA Poslovna Akademija, Delfin, Zagreb, 1999.
- [2] V.Čerić, M.Varga, L. Budin i drugi, Poslovno računarstvo. Zagreb: Znak, 1998.
- [3] Hammer, M., Champy, J., 1993. Reengineering the corporation, New York: Harper Collins Books
- [4] Siniša G. Minić, Praktikum iz osnova informatike i računarstva, Učiteljski fakultet - Leposavić, 2007. godina, Unigraf-Niš
- [5] Ivković M., Radenković B., "Internet i savremeno poslovanje", Tehnički fakultet „Mihajlo Pupin”, Zrenjanin, 1998.



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 316.776:004.3

Pregledni stručni rad

POSLOVNE APLIKACIJE I USLOVI POSLOVANJA

Radislav Vulović¹, Miloš Papić², Aleksandar Damljanović³

Rezime: Pod poslovnim aplikacijama se podrazumeva skup softvera i procedura koje, u kombinaciji sa podacima, mrežama i odgovarajućim hardverom imaju za cilj da zadovolje specifične zahteve pojedinačnih korisnika ili poslovnih preduzeća. Vreme u kome živimo i poslujemo obeleženo je brzinom prenosa informacija, globalizacionim promenama, borbom za novim klijentima, povećanje produktivnosti u cilju ostvarivanja konkurentne prednosti. U radu se na osnovu izvršenog istraživanja na uzorku od 50 malih i srednjih preduzeća u Srbiji daje analiza, stanje i implementacija poslovnih aplikacija koje su zasnovane na celovitom i funkcionalnom informacionom sistemu. Uradu se navode uzroci takvog stanja, a u zaključnom delu i predlažu moguće mere za njihovo unapređivanje.

Ključne reči: Poslovne aplikacije, informacije, poslovanje.

BUSINES APLICATIONS AND BUSINESS TERMS

Summary: Considering the business applications we meant a set of software and procedures wich in combination with the data, network and appropriate hardware have aim to content requirement particular users and business enterprises. Time in wich we has lived and operated marked the speed transmission of information, global changes, the fight for new customers, increasing productivity in order to realise a competativ advantage. In the working on the basis of the research conducted on a example of 50 smale and medium enterprises in Srebia statistical analysis gives the state and implementation of business application wich are bases on a complete functional information system. In a project allegations saucces of this state, and in the final section and we suggest possible measures for their improvement.

Key words: Business application, infomatin, business.

1. UVOD

Vreme u kome živimo i poslujemo obeleženo je brzinom prenosa informacija, globalizacionim promenama, borbom za novim klijentima, povećanje produktivnosti u cilju ostvarivanja konkurentne prednosti. Sve ove karakteristike i obeležja predstavljaju osobine

¹ Dr Radislav Vulović, docent, Tehnički fakultet, Čačak, E-mail: vulovic.r@nadlanu.com

² Miloš Papić, dip. ing. Saradnik, Tehnički fakultet, Čačak, E-mail: milos.papic@live.com

³ Aleksandar Damljanović, Asistent, Tehnički fakultet, Čačak

koje određuju savremeno poslovanje. Za savremeno poslovanje koje je neminovnost današnjice potrebno je postojeće – aktuelne korisnike edukovati za korišćenje IKT.

Novi, budući korisnici polovnih aplikacija pripremati u sa vizijom da sutra stvore organizaciju s kojom će svako hteti da radi (Klijenti) i u kojoj će svi želiti da rade (stručnjaci). U ovom radu se želi saznati na osnovu obavljenog istraživanja, koliko su današnje firme- preduzeća u Srbiji opremljene poslovnim aplikativnim softverima. Ko im vrši izradu aplikacija, ko im održava aplikacije i koliko nove aplikacije podržavaju prethodne.

Informaciono komunikacione tehnologije unele su potpuno novu osnovu na kojoj se zasnivaju poslovne veze između kompanija i efikasnije se odvijaju poslovne transakcije, uspostavlja se prodaja i kupovina uz smanjenje troškova i omogućava se velika raspoloživost informacija koje su značajne za savremeni način poslovanja. Upotreba IKT-a dovela je do novog tipa elektronskog poslovanja e-business .

Kako se pod poslovnim aplikacijama se podrazumeva skup softvera i procedura koje, u kombinaciji sa podacima, mrežama i odgovarajućim hardverom imaju za cilj da zadovolje specifične zahteve pojedinačnih korisnika ili poslovnih preduzeća.

Imajući u vidu da se zahtevi klasifikuju na pojedinca i zahteve potrebe konkretne firme može se reći i IT aplikacije se klasifikuju na :

- Jednokorisničke (single-user) sisteme
- Preduzetničke (enterprise) sisteme

Jednokorisnički sistemi se obično sastoje od PC računara ili radne stanice, različitih ulaznih i izlaznih uređaja, kao i softverskih programa koji su urađeni prema specifičnim potrebama i željama pojedinih korisnika (firmi). Jednokorisnički sistemi se često zovu i personalnim sistemima, oslobađaju korisnike od potrebe izvršavanja dugotrajnih i mukotrpnih procedura i rutinskih poslova, omogućavajući da se u potpunosti posvete kreativnim aspektima svoga rada.

Preduzetnički (Višekorisnički) (enterprise) sistemi, sastoje se od komponenata koje imaju jednokorisnički sistemi uz dodatak serverskih ili mainframe računara, baza podataka i kompjuterskih mreža. To su u opštem slučaju deljeni (shared) sistemi, odnosno sistemi u kojima dva ili više korisnika zajednički upotrebljavaju kompjutere, komunikacijske mreže i aplikacije. U velikim Svetskim firmama- kompanijama, kreiranje preduzetničkih sistema se ne prepušta pojedincima, već zajednički rade svi članovi grupe. Ova grupa se često zove „Sektor za upravljanje informacionim sistemima.” Za kreiranje preduzetničkih aplikacija može se koristiti bilo koji od sledećih pristupa:

- Samostalno kreiranje aplikacije. Tim formuliše specifikacije za datu aplikaciju, zatim pišu kompjuterski program koji će moći da zadovolji te specifikacije.
- Kupovina gotove aplikacije Tim koji je sačinjen od IT profesionalaca dobija zadatak da na tržištu pronađe gotov softverski paket koji će moći da zadovolji definisane funkcije, i koji se može nabaviti od nekog komercijalnog dobavljača ili proizvođača softvera.
- Angažovanje spoljnih stručnjaka za projektovanje aplikacije. Primena ovog pristupa podrazumeva angažovanje spoljnih saradnika. Programski moduli predstavljaju nezavisne programske jedinice s naglaskom na fleksibilnost što omogućuje prilagođavanje rešenja prema potrebama klijenta uz kasnije nadogradnje poslovnog sistema željenim poslovnim modulima. U našim uslovima privređivanja većina firmi koristi mogućnost kupovine gotovih aplikacija.

O tom stanju i ograničavajućim faktorima u implementiranju informacionih sistema zasnovanih na novim tehnologijama u našim preduzećima biće reči u daljem delu ovog rada.

2. STANJE NA NAŠEM TRŽIŠTU

U 2009. godini rađeno je istraživanje tržišta po pitanju poslovnih aplikacija, od strane studenata prve godine u okviru predmeta IKT. Evo do kakvih smo saznanja došli.

Uzorak je 50 malih i srednjih preduzeća u Srbiji (Različiti gradovi). U tabeli 1. dati su relevantni podaci o stanju informatičke opreme i primene novih savremenih informatičkih tehnologija. Sve firme su grupisane po jednom od parametara: godine nabavke opreme ili posedovanje informacionog sistema.

Tabela 1. Struktura ispitanika i njihova informatička organizovanost

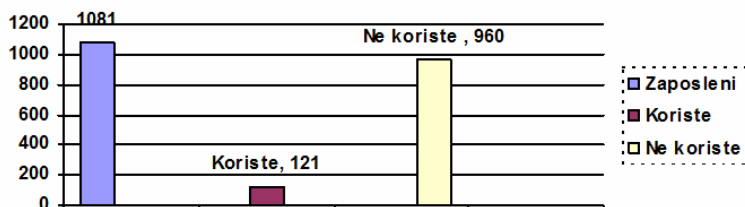
R.Br	Broj zaposlenih/ br. firmi	God. nabavke opreme	Godina nabavke softvera	Info. sistem mreža	Web sajt	Poreklo softvera	Održavanje	Broj korisnika
1	135 / (4)	1998	1998	Ne	Da	Kupljen	Isporučilac	20
2	126 / (5)	2001	2004	Ne	Da	Kupljen	Isporučilac	21
3.	213 / (8)	2001	2002	Da	Da	Kupljen	Isporučilac	23
4	298 / (12)	2004	2004	Da	Da	Kupljen	Isporučilac	27
5	275/ (17)	2004	2004	Ne	Da	kupljen	Isporučilac	26
6.	34 / (4)	2003	2003	Da	Da	Sopstveni	Sami	6
Ukupno	1081/ 50			24 DA 26 NE	DA 50	Kupljen 46 Svoj 4	Isporučilac 46 Sami 4	123

Analizirajući podatke u ovoj tabeli moozemo zaključiti sledeće:

Prosečan broj zaposlenih u posmatranim firmama je 22. Računarska oprema i softver nabavljani su najviše od 1998 do 2004 godine, a najveći procenat firmi je nabavku vršio 2004 godine, njih 29 odnosno 58%. Još uvek ne poseduju informacioni sistem u okviru firme njih 26 ili 52%. Sve firme imaju kakav takav Web sajt. Poslovnu aplikaciju koju firme koriste u svom radu su nabavili-kupili od isporučilaca softvera njih 46 ili 92% firmi.

Na osnovu prikupljenih podataka može se reći da je automatizovana obrada podataka na jako niskom nivou. Najčešće se sreće softver pisan pre desetak godina, koji ne koristi prednosti novih tehnologija. To su, po pravilu, konzolne aplikacije pisane u zastarelim okruženjima, loše projektovanih korisničkih interfejsa, teških za korišćenje i sa minimumom funkcionalnosti.

Odnos zaposleni i korisnika IT



Grafikon 1. Broj korisnika poslovne aplikacije u odnosu na broj zaposlenih

Retke su firme koje se mogu pohvaliti da u potpunosti koriste mogućnosti koje im pruža postojeće stanje njihove računarske opreme i pre bi se reklo da se za nabavku nove opreme odlučuju da bi ispratili modne trendove i na taj način impresionirali svoje poslovne partnere, nego što stvarno veruju da im nove tehnologije, i po pitanju hardvera i po pitanju softvera, mogu olakšati posao. U jednom određenom broju proizvodnih i trgovinskih preduzeća se sreću poslovne aplikacije koje rade u DOS okruženju, sa jako nefunkcionalnim bazama podataka. I samo stanje hardvera je jedan od jako ograničavajućih faktora u realizaciji funkcionalnih rešenja. Iako je veliki broj preduzeća obnovio svoj hardver krajem 2004. godine, pred uvođenje poreza na računarsku opremu, sama nabavka je obavljena bez nakog jasnog plana čemu bi novi hardver trebalo da služi. Veliki je broj preduzeća koji desetak godina, pa i duže, nije vršio nikakva ili veoma mala ulaganja u računarsku opremu a samim tim ni u softver. Time dolazimo i do činjenice da je obučenost radnika za rad na savremenim platformama jako loša. Ovo je, možda, jedan od najvažnijih ograničavajućih faktora u implementiranju informacionih sistema zasnovanih na novim tehnologijama

Sama obuka radnika je najveća stavka u implementaciji rešenja, jer pored samih troškova obuke poslodavac je suočen i sa gubitkom radnih sati koji se troše na obuku. *Internet i web-okruženje sve više postaju regularni kanal komunikacije. Samim tim, pojavila se i potreba za njihovim širokim korišćenjem u školama* [3].

Teško je očekivati od radnika koji imaju velikih problema u snalaženju sa Microsoft Office aplikacijama da se brzo priviknu na aplikacije koje imaju korisničke interfejs slične njima, a o korišćenju Interneta i da ne govorimo. Ali osnovni problem nije tu, već leži u činjenici da je svest poslodavaca o primeni informacionih tehnologija jako niska.

3. POSLOVNE APLIKACIJE I NOVE INFORMACIONE TEHNOLOGIJE

Danas je na tržištu poslovnih aplikacija težnja da se isporučuje vrhunske aplikacije inihove usluge koji omogućuju našim korisnicima suštinski unaprijediti razvoj, uspostavljanje i korištenje IS za upravljanje resursima koji su od presudne važnosti za njihovo poslovanje. Zato je potrebno dopunjavati- nadograđivati postojeće programe novim verzijama istih. Informacioni sistem nakon kupovine je neophodno održavati. Održavanje se deli u dve kategorije:

- **održavanje aplikacije (nadogradnja)**, gde zamenjujemo postojeće verzije programa sa novim, popravljenim ili se opredeljujemo za potpuno nove.
- **održavanje podataka (održavanje)**, gde se popravljaju / menjaju / analiziraju podaci, koje programi kreiraju
- Što se tiče proizvođača poslovnih aplikacija u Svetu i kod nas nailazi se na različita rešenja njihovog poslovanja i ponuda. Za ovu priliku posetili smo nekoliko sajtova proizvođača poslovnih softvera za potrebe različitih delatnosti [5] i došli smo do sledećih zaključaka:

Koncept, koji proizvođači poslovnih aplikacija slede jeste, da osvežavanje (nadogradnju) vrši sama firma proizvođač poslovnih aplikacija, a održavanje ovlašćeni partneri.

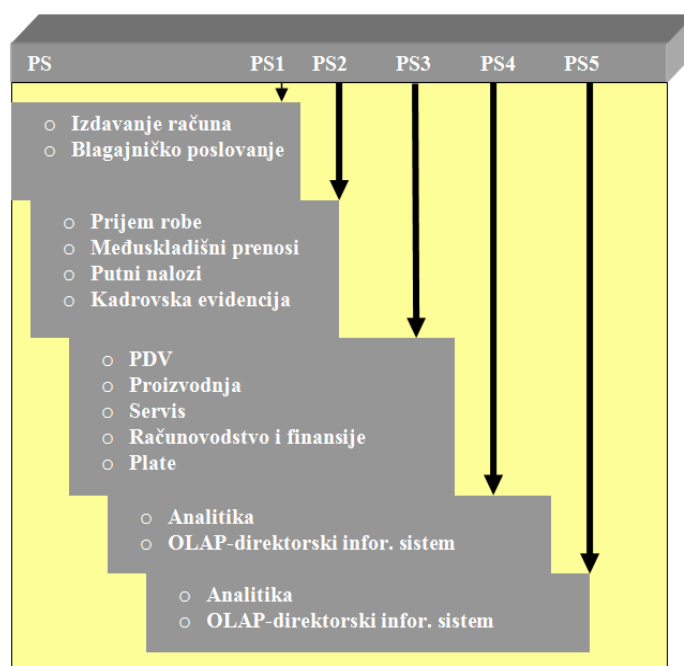
Neke od tih aplikacija se osvežavaju najmanje jednom mesečno, gde su na raspolaganju nove verzije programske opreme sa prepravkama, promenama i poboljšanjima.

Prilikom osvežavanja potrebno je prepraviti strukturu podataka baze (strukturu tabela, dodati nove oblike dokumenata,...) i na svim računarima zameniti verzije programa (exe i

povezane datoteke). Da bi nadogradnja za korisnike bila što manje radno intenzivna celokupni postupak nadogradnje je automatizovan i obavlja se preko Interneta kroz sledećih pet koraka preko njihovog web servera:

- ❑ korak – identifikacija
- ❑ korak - razmena registracionog koda i liste promena
- ❑ korak - prenos promena,
- ❑ korak - ažuriranje baze podataka,
- ❑ korak - podešavanje korisničkih računara

Cena za osvežavanje programske opreme kod različitih firmi zavisi od broja i tipa licenci koje ima korisnik ili se računa kao određen procenat vrednosti nabavljenih licenci. Sama formula po kojoj se računa cena održavanja je prilično komplikovana ali je suština u sledećem: daleko najviše se isplati neprekidan ugovor o nadogradnji. Pored mirnog sna zbog činjenice da će programska oprema delovati bez obzira na to kako se menjaju spoljašnje okolnosti, značajne su i finansijske dobiti. Danas se u firmama radi više poslova u isto vreme i takve zahteve programska oprema mora podržavati. U pozadini svega treba da stoji jedinstvena baza podataka. Sve oblasti rada pune podatke u jednu bazu podataka. Kako nebi bilo dvojnih unosa, nereda u šifarnicima, da nema mogućnosti međusobnog konflikta između podataka (npr. plate i promet, dani na bolovanju i realizacija).



Šema 1. Funkcije programskih modula

Iz razloga što bi struktura baze podataka bila javna informacioni sistem se tako vrlo jednostavno dopunjavao i nadovezivao na druge aplikacije. Elektronsko poslovanje nebi trebalo da se naknadno dodaje nego ga od samog početka ugraditi u programski paket. Elektronska pošta, prezentacije na Internetu i predstavljanje podataka treba da budu na raspolaganju svima. Proizvođači poslovnih aplikacija treba da sve svoje verzije izrađuju

tako da svaka viša verzija sadrži funkcionalnost nižih verzija. Na primer:

PS1 (Poslovni softver 1)

PS2, PS3, PS4, PS5

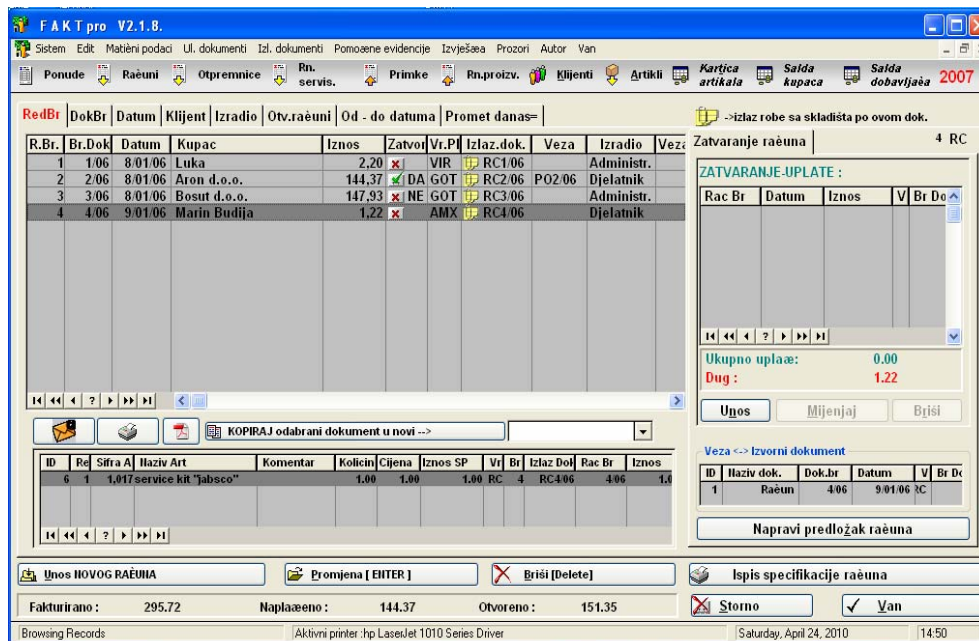
To znači, da PS5 sadrži sve što sadrže PS1-PS4 i za njega dodatno navedene funkcionalnosti (Šema br 1.)

Na osnovu ove šeme vidimo da program mogu da koriste sve organizacione strukture jednog preduzeća bilo kog profila, od trgovinskih do proizvodnih firmi. Odnosno, vidimo da je programski paket široko koncipiran i da svaki korisnik može uspešno da ga koristi u svom domenu rada.

Korisnički interfejs bi trebalo da je pažljivo projektovan i lak za korišćenje. Što je najvažnije, da svaki korisnik navikne na rad u Office okruženju bi trebalo da se lako navikne na rad u novom okruženju i brzo postane familijaran sa svim opcijama koje ovaj programski paket pruža. Ono što je značajno za poslovne aplikacije u uslovima poslovanja na domaćem tržištu u svetlu savremenih informacionih tehnologija je postavljanje zahteva za izradu poslovne aplikacije. Na jednom primeru daćemo moguće rešenje zahteva za jedno preduzeće.

Sve funkcionalnosti programskog paketa bi mogle da se svrstaju u nekoliko glavnih kategorija. To su: narudžbine, roba, carina, finansije, proizvodnja, kadrovi, analize.

Praćenje **narudžbina** nam omogućava sledeće funkcije: narudžbine kupaca, narudžbine dobavljača, obračun narudžbina. Sa praćenjem narudžbina ujedno pratimo slobodnu i planiranu zalihu. **Robni** modul omogućava: izdavanje i prijem računa, komisijsko poslovanje, materijalno poslovanje.



Slika 1. Poslovna aplikacija FAKT pro

Na osnovu svih ovih podataka, svakako, možemo izrađivati brojne preglede i analize. Što se tiče **carine** i carinjenjem povezanih poslovnih operacija, treba napomenuti sledeće funkcije: praćenje carinskih skladišta, uvezno deklarisanje, pojednostavljeno deklarisanje uvoza i izvoza. **Finansije** nam omogućavaju sledeće funkcije: saldakonti sa glavnom knjigom, dinarska i devizna likvidatura, kompenzacije i multikompenzacije, osnovna sredstva i sitni inventar. **Kadrovi** nam omogućavaju sledeće funkcije: kadrovska evidencija zaposlenih, praćenje odsutnosti sa posla, evidencija radnih mesta, zaštita na radu

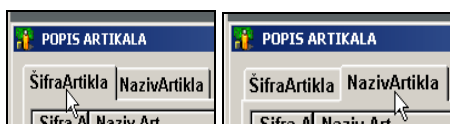
Plate, putni nalozi. **Analize**, koje program sadrži, su: zalihe, artikli, kupci, dobavljači, finansijski podaci.

Na slici 1 vidimo jednu poslovnu aplikaciju FAKT pro.

Program je namijenjen privrednicima i preduzećima za samostalno vođenje poslova ispostavljanja e ponuda, računa, zatim finansijsko praćenje naplate istih. Takođe omogućava korisniku evidenciju unosa robe na skladište putem prijemnica, zatim materijalno praćenje stanja robe na skladištu preko kartice artikala. i dr.

Cilj aplikacije je da korisniku pruži brz uvid u stanja naplate računa i salda po kupcima, kao i stanja pojedinog artikla na skladištu. Kartica artikala je u svakom trenutku ažurna. Tj. Nije potrebno vršiti nikakvo zaključivanje, već se ona trenutno ažurira tokom samog rada – prijemnica, otpremnica i računima

Prozor s listom artikala pruža nam uvid u šifru, naziv, opis, jediničnu mjeru, količinsku mjeru i cenu artikala. Artikle možemo sortirati po šifri ili abecedno po nazivu pomoću listova “ŠifraArtikla” i “NazivArtikla”. Za pretraživanje šifri kliknemo na listu “ŠifraArtikla” i direktno na tastaturi ukucamo šifru artikla.



Na našem tržištu rad se odvija još uvek ovako: Dokumentima se još uvek postupa stihijski - svaki korisnik kako najbolje zna i ume, u datom trenutku. Čak 10% ispitanih slaže se, da ne postoji odgovarajući nadzor i kontrola istog nivoa usluge, . Dokumenti još uvek kruže od stola do stola i zavise od savesnosti i dobre volje onih koji su zaduženi za njihovu obradu i distribuciju. Vreme koje je potrebno za završetak procesa, može biti od nekoliko sati, ili pak do nekoliko dana.

Najviše vremena se potroši, jer dokumenti stoje po pisaćim stolovima, ili fijokama pojedinaca, koji su tako ili na drugi način prezaposleni.

Ostatak ispitanika (29%) navelo je i druge probleme, sa kojima se suočavaju. Tih problema je stvarno mnogo, te moramo priznati da nismo znali za sve.

4. ZAKLJUČAK

Na osnovu svega istraženog, nameću se sledeći zaključci:

- i pored velike ekspanzije i naapredovanja informatičkih tehnologija savremene poslovne aplikacije u malim i srednjim preduzećima stidljivo ulaze u njihov proces rada.

- ulaganja u ITi poslovne aplikacije , iako visoka, ne rezultiraju odgovarajućim učincima i ne uspevaju doprineti ostvarenju boljih poslovnih rezultata moderne organizacije.
- neophodno sistematski raditi na informatičkom opismenjavanju i poslodavaca i radnika.
- potrebno je da se nađe način da se tehnologija koja se trenutno koristi skoro isključivo u naučnim institucijama „ spusti u narod “.

Na globalnom planu potrebno je obezbediti veću povezanost udruženja privrednika, njihovih asocijacija i privrednih komora i Fakulteta i drugih Visokoškolskih ustanova, kako bi se poslodavcima što slikovitije objasnile prednosti savremenog načina vođenja posla.

Razvoj inovativnog obrazovnog sistema jedne države neophodno je podržati i jasnije definisati i strateški urediti. Inovativan sistem je zasnovan na kontinuiranom unapređenju kvaliteta proizvodnih rezultata u spirali kvaliteta (**Plan-Do-Check-Action**) i kibernetskom upravljanju kvalitetom uz podršku ICT [2]

Na ovaj način bi se otklonila apsurdna situacija da domaći informatičari rade na realizaciji projekata za vodeće svetske proizvođače automobila, elektronske opreme, telekomunikacione opreme i ostale, a da se na domaćem tržištu taj trend razvoja poslovnih aplikacija slabo oseca.

5. LITERATURA

- [1] Joe Fenner, Richard Medina: (2002): Poslovanje među organizacijama, e-doc Magazin
- [2] Micić Živadin ICT u integrisanim sistemima obrazovanja, IV Medjunarodni simpozijum TEHNOLOGIJA INFORMATIKA OBRAZOVANJE, N.Sad ,2007
- [3] Nose Boris (2002): Analiza poslovnih procesa u organizacijama, e-doc Magazin,
- [4] Selaković M., Papić Ž.: (2009): Split, Na putu ka dobu znanja, Primena informacionih tehnologija u uspostavljanju sistema savremenog menadžmenta škola
- [5] Veljović A., Vulović R. (2010): Poslovne računarske aplikacije, Tehnički fakultet, Čačak
- [6] <http://www.poslovni-software.com/>
- [7] <http://www.softver.net/poslovne>
- [8] <http://www.softver.net/poslovne>



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 004:371.3

Stručni rad

POWERPOINT PREZENTACIJE U UČENJU ENGLESKOG KAO STRANOG JEZIKA

Ivana Krsmanović¹

Rezime: Metodološke preporuke za učenje engleskog kao stranog jezika u prvi plan stavljaju zahtev da teacher talking time u nastavnom procesu uvek bude značajno manje nego student talking time, tačnije, da odnos vremena koje studenti i nastavnik koriste za govor, ide u korist studenata. Korišćenje PowerPoint prezentacija kao poželjnog segmenta u učenju jezika, u tom smislu pokazuje brojne prednosti. Za razliku od sve manje popularnih testova kojima se najčešće ocenjuje uspešnost savladavanja gradiva, način rada kroz prezentovanje neke teme angažuje sve jezičke kompetencije govornika i razvija integrisane akademske veštine. Osim toga, evaluacija napretka studenata za nastavnika postaje zadovoljstvo, a rezultati su bolji u odnosu na pisana testiranja.

U radu su izložena konkretna iskustva iz primene PP prezentacija u radu na predmetu Poslovni engleski jezik 1, u VŠTSS Čačak, na tri studijska programa u školskoj 2009/10. godini.

Ključne reči: prezentacije, engleski jezik, kompjuterski potpomognuto učenje (CALL)

POWERPOINT PRESENTATIONS IN THE ESL ACQUISITION

Summary: Methodological recommendations for ESL acquisition foster the demand for less teacher talking time than student talking time in the teaching process, i.e. the amount of time that is used for speech should be bigger with students, not teachers. Using PowerPoint presentations as a needed tool in the language learning has many advantages.

Unlike the least popular written tests which are often used to grade students' success in studying, this method of work – presenting a topic to the peers, helps activate all language competences and develop integrated academic skills. Besides, the evaluation of the students' improvement becomes a pleasant task for the teacher, and the results are much better than with the written tests.

This paper deals with the actual experiences and results of the PowerPoint application in the Business English Language 1 teaching, as a part of the 2009/10. curriculum.

Key words: presentations, the English language, computer assisted learning (CALL)

¹ Mr Ivana Krsmanović, prof.engl. jezika, Visoka škola tehn.strukovnih Studija Čačak, Svetog Save 65, E-mail: ivana.krsmanovic@vstss.com

1. UVOD

Kompjuteri i informacione tehnologije novog doba kod dobrog dela nastavničke populacije još uvek predstavljaju izvor straha i nesigurnosti zbog nepoznatog, iako postoje značajni pomoci u primeni računara u učenju engleskog jezika – specijalizovani web sajtovi, blogovi, rečnici, translatore, onlajn časopisi, kursevi i slično. Dominacija engleskog jezika u odnosu na onlajn resurse za učenje drugih jezika je apsolutna i svakodnevno se umnožava svežim i inovativnim sadržajima.

Renomirani izdavači udžbenika i nastavnih učila za engleski jezik (među kojima prednjače Oxford University Press i Cambridge University Press), u poslednjoj deceniji naročito posvećuju pažnju pripremi programa koji se usvajaju putem interaktivne nastave, uz korišćenje modernih tehnologija, pa se uz obavezni audio CD sve više kurseva obogaćuje video materijalima, multimedijama, interaktivnim belim tablama (IWB) i mnogobrojnim sličnim dodacima. Naravno, za uspešno korišćenje i primenu ovih učila u nastavi potrebni su obuka i puno sati individualne pripreme, pa se većina nastavnika radije odlučuje za tradicionalni vid nastave. Zemlje u razvoju su, ipak, institucionalno nametnule školskim i visokoškolskim ustanovama da modernizuju školsku opremu i obuče kadar da istu maskimalno koriste, a prva istraživanja pokazuju pozitivne efekte primene računara u učenju stranog jezika.

Upotreba PowerPoint prezentacija u učenju engleskog kao stranog jezika jedna je od najznačajnijih i najraznovrsnijih primena informacionih tehnologija u obrazovanju 21. veka. Pored sve uobičajenije upotrebe Interneta, onlajn resursa, četova i sličnih aplikacija u nastavi i učenju engleskog kao stranog jezika, PowerPoint prezentacije se javljaju kao još jedan način korišćenja novih tehnologija u cilju efikasnijeg savladavanja jezika. Budući da je veći deo studentske populacije upoznat sa upotrebom i mogućnostima ovakvog programa, i da se veoma sigurno oseća pri korišćenju dobrog dela kompjuterskih aplikacija, iskoristiti privrženost mladih tehnologiji zapravo znači "govoriti njihovim jezikom".

Opravdanost ove upotrebe je još veća ako se ima u vidu da pored jezičkih veština (speaking, reading, listening, writing), studenti ujedno ovladavaju i ostalim integrisanim akademskim veštinama. Iskustvo i praksa koje stiču u ovakvom vidu rada od višestruke je koristi za posao kojim će se baviti po završetku studija – poslovno okuženje današnjice diktira lične i profesionalne sposobnosti – vičnu upotreba računara, stručna znanja iz oblasti za koju se školuju, i poznavanje engleskog jezika kao neophodnog medijuma za poslovnu saradnju.

2. ZAŠTO BOLJE PAMTIMO VIZUELNO?

Ako se malo više udubimo u problematiku usvajanja znanja i istraživanja koja se bave vidovima učenja sa ciljem da se pronade najefikasniji način, videćemo da se većina statistika slaže u jednom – bolje pamtimo ako nam se nešto predstavi vizuelno.

Vizuelne predstave pojmova su isticanje suštine onog što je rečeno i pružanje nedvosmislene slike koja pojačava značenje i razumevanje. Iako se u psihologiji učenja razlikuje više tipova učenja (audio, vizuelno, kinestetičko), postoji opšte slaganje da svaka osoba poseduje sposobnost vizuelnog učenja i da je vizuelna dimenzija pamćenja prisutna i do izvesne mere razvijena kod svakog od nas.

Istraživanja pokazuju da tri dana nakon prezentacije nekog sadržaja, pamćenje tog sadržaja

je 6 puta veće ako je prezentacija bila vizuelna a ne samo auditorna (sl.1).

Od svih stimulansa koje dobijamo iz okruženja, 75% primamo putem vizuelne recepcije. Svakako je preporuka da treba iskoristiti ovu, svima rođenjem datu prednost, i unaprediti pamćenje i učenje korišćenjem adekvatnih vizuelnih sadržaja. Dostupnost raznovrsnih vizuelnih izvora koji su prisutni u savremenom društvu (televizija, Internet, filmovi), a gde se javlja engleski jezik kao dominantan u odnosu na druge, u velikoj meri doprinose usvajanju jezika. Zbog toga što najčešće ne sadrži primamljiv vizuelan sadržaj, knjige, udžbenici i sličan pisani materijal manje su omiljen način usvajanja jezika iako su svakako nosioci gramatički ispravnog i komunikativno raznovrsnog jezika.



Slika 1: Procenat zapamćenog nakon 72 sata

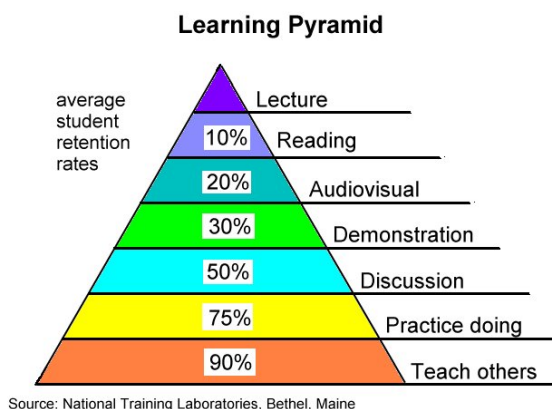
3. ZAŠTO POWERPOINT- ILI LEARNING BY DOING

Istraživanja pokazuju da ljudi pamte 10 % onoga što pročitaju, 20% onoga što čuju, 30% onoga što vide, 50% onoga što vide i čuju, a 90% onoga što vide, *čaju i rade, ili objašnjavaju drugima*. Ovaj poslednji podatak upućuje nas na ono što treba da bude glavni metodološki način u nastavi jezika – dati studentima da sami pripreme i prezentuju drugima neki nastavni segment.

PowerPoint, kao najpopularniji i najjednostavniji program koji se u usmenim prezentacijama koristi, a koji je relativno dostupan svima, nameće se kao adekvatno vizuelno pomagalo u nastavi jezika. Kod mladih koji uče strani jezik, potreba za takvim pomagalom je još naglašenija nego kod nastavnika – nastavnik će se lako snaći i ako na raspolaganju ima samo tablu i kredu – za studenta je PowerPoint neophodan kao nesumnjivi centar pažnje prisutnih (time se značajno umanjuje nervoza govornika inače prisutna pri usmenim obraćanjima većem broju prisutnih) ali je ujedno i rekvizit koji će pomoći ako govor zataji (čime se postiže veća sigurnost u sebe).

Za one koji su kreativniji i vredniji, PowerPoint pruža mnogobrojne mogućnosti da se u prezentaciju uključi humor (putem slika) ili na drugi način doprinese angažovanju slušaoca. Govor, koji prati vizuelnu prezentaciju, nije time prenaplašen, pa je njegova upotreba prirodanija, tečnija, svrsishodnija. Jezik postaje ono što treba da bude – sredstvo komunikacije u cilju prenošenja poruke, a ne sam sebi cilj.

Osim toga, koristiti računare, gedžete i informacione tehnologije modernog doba, zapravo znači približiti se mladima i simulirati savremen život. Naglašava se da studenti treba da "uče o tehnologiji, da uče putem tehnologije i da uče o tehnologiji"[2]. Obezbeđivanjem raznovrsnih perspektiva za učenje jezika i upotunjavanjem iskustva, studentima se daje prilika da tehnologiju koriste i da u tom smislu razviju neophodne veštine. Ne može biti savremenog obrazovanja bez osavremenjavanja nastave i metoda učenja.



Slika 2: Piramida učenja

Iako ne postoje konkretni dokazi da korišćenje kompjuterske tehnologije razvija sve jezičke veštine, većina studenata koji su anketirani pokazali su entuzijazam i pozitivan odnos prema ideji da studenti koriste računar u nastavi jezika. Riter [6], na primer, navodi da 92% ispitanih studenata više voli da usvaja nov vokabular koristeći neki kompjuterski program jer smatraju da je to "dobra zabava"; a "88% ispitanika smatra da je to dobra dodatna metoda u tradicionalnom učenju novih reči". U ovoj studiji se takođe navodi da je nivo nervoze kod studenata koji uče uz korišćenje računara znatno niži, i da su aktivni učesnici u takvom procesu učenja.

Svakako, entuzijazam studenata da koristeći računar uče i jezik, nužno ne znači da se najkvalitetnije moguće učenje i odvija. Student može, na primer, reći "Moj engleski se znatno popravio putem pisanja imejla sa prijateljima", a da zapravo nije svestan da je pri tom jezik koristio na gramatički, pravopisno ili semantički netačan način. Ipak, verovatnoća da će, usled emocionalno podsticajne komunikacije i socijalno prijatne dimenzije koju ona pruža taj isti student sve više usvajati *ispravan* jezik, veoma je velika. "Učenje se dešava – možda ne bez napora, ali svakako voljno," [4].

Tako je implementacija *kompjuterski potpomognutog učenja jezika* ili CALL (Computer assisted Language Learning) u nastavni program današnjice imperativ.

Vots napominje da je model usmeravanja studenata koji se fokusira na potrebe i ciljeve onoga koji jezik uči mnogo korisniji od onoga koji se bazira na upotrebi tehnologije koja nema takvu svrhu [7]. Šta više, tehnologija koja se kombinuje sa smislenom interakcijskom svrhom (*meaningful interactional purposes*) treba da se koristi jer unapređuje pozitivnu i motivacionu sredinu za studenta [3].

Najveći broj istraživanja iz oblasti primene računara u nastavi engleskog jezika vezan je za razvijanje potencijala tehnologije u cilju efikasnog savladavanja gradiva. Korišćenje računara kao medijuma ili sredstva za učenje, kako ta istraživanja pokazuju, doprinosi povećanju: a) samopouzdanja učenika, b) stručne spremnosti, c) jezičke pismenosti, i d) sveukupnih akademskih veština [6]. Šta više, koristi koje učenik ima od multimedija, Interneta i raznih oblika učenja na daljinu su velike; interaktivna dimenzija tehnologija

omogućava brzu povratnu informaciju (*feedback*) o napredovanju studenta i znatno povećava učeničku samostalnost u učenju (*learner's autonomy*). Simulacija realnih životnih situacija putem združenih audio i video sadržaja u prezentacijama obezbeđuje autentični kulturni kontekst koji je od velikog značaja za učenje jezika.

4. ISKUSTVA I REZULTATI

Poslovni engleski jezik 1, kao predmet na drugoj godini studija na mašinskom, grafičkom i odseku za menadžmet, koncipiran je tako da forsira i aktuelizuje znanja engleskog jezika potrebna za poslovno radno okruženje. Pošto su u prvoj godini studija odslušali Engleski jezik 1 i 2, studenti su već ovladali osnovnim jezičkim strukturama i poseduju srednju i srednju-višu (intermediate i upper-intermediate) jezičku kompetenciju.

Kao jedan od zadataka za ocenjivanje (umesto nepopularnih testova) postavljen je zahtev da studenti (u parovima ili grupama po troje) pripreme prezentaciju na odabranu temu. Vremenski okvir koji je postavljen za izradu bio je tri nedelje, a glavni zahtev nastavnika fokusirao se na aktuelnosti, zanimljivosti i poučnosti takve prezentacije. Prezentacija u trajanju od 10-15 minuta na pripremljenu temu, morala je sadržati sve elemente dobrog izlaganja (uvod, razrada, zaključak, pitanja publike) i uključiti sve prezentere iz jedne ekipe. Tri nastavna časa posvećena su obradi prezentacija i detaljima koji će im, tokom izrade, biti od koristi.

Za uspešnost izvođenja studenti su nagrađeni sa maksimalno 24 boda (pojedinačna evaluacija), od čega se sa 10 bodova ocenjuje sadržaj i kvalitet prezentacije, a sa još 14 izvođenje (specifikovano po elementima; jasnoća govora, dikcija, ponašanje i gestovi, uticaj na publiku i slično).

Studentima je ponuđena lista od 30 tema koje obuhvataju tri područja interesovanja – poslovni svet i relevantne teme, informacione tehnologije i relevantne teme, i usko-stručne teme (grafičko inženjerstvo, mašinstvo, menadžment). Prihvaćene su i one teme koje su nastale na njihov predlog, kao modifikacija ponuđenih ili njihova lična interesovanja.

Na odseku za menadžment najviše je bilo tema iz oblasti veštine menadžmenta – etike u biznisu, tipova menadžerstva, komunikacionih veština, upravljanje vremenom i slično.

Studenti grafičke struke su se većinom odlučivali za prezentacije sa usko-stručnim tematikama. Od 12 prezentacija samo dve su se bave poslovnim temama a ostalih 10 su obrađivale oblasti tehnologije, dizajna, istorije štamparstva, brendova, logoa, materijala, boja, štamparskih postupaka.

Na mašinskom odseku zapažene su najraznovrsnije teme; 4 su imale za temu biznis i liderstvo uopšte; 4 su se bavile usko mašinskom strukom, 2 prezentacije su bile predstavljanje uspešnih domaćih kompanija, a najveći broj prezentacija bavio se informacionim tehnologijama – imejl, veb dizajn, digitalne slike, kompjuterske greške i virusi, štampači, zanimanja u informatici.

Rezultati govore sledeće; pripremljeno je i izvedeno 47 prezentacija na tri odseka. U pripremi i izvođenju prezentacija, na sva tri odseka učestvovalo je 124 studenta. Od toga na grafičkom odseku 39, na mašinskom 54 a na odseku za menadžment 31. Još pet studenata (4 sa mašinskog, 1 sa grafičkog i 1 sa menadžmenta) prijavilo se za izradu ovog zadatka ali su zbog bolesti ili drugih razloga odustali. Svi studenti su ispoštovali zadati vremenski

okvir za izradu i prezentovali pripremljen sadržaj u jednom danu. Na danu zakazanom za prezentacije (Presentation Day), pored prezentera bilo je studenata sa drugih odseka i drugih godina studija koji su činili dobar deo publike i podsticaj za diskusiju.

Ukupan broj osvojenih bodova je sledeći: grafički odsek 541, menadžment 478, mašinski 892; što po studentu u proseku iznosi 14,23 za grafiku, 15,41 za menadžment i 16,51 za mašinski odsek.

Ukupan prosečan broj osvojenih bodova na sva tri odseka je 15,41 što je 64% uspešnosti u odnosu na moguć maksimalan broj bodova.

Ako čitavu aktivnost ne posmatramo kroz brojke, koje su svakako relevantne ali ne i jedino merilo uspešnosti rada, zaključci su sledeći:

- oko 150 studenata je učestvovalo u Danu Prezentacija; kao prezenteri i publika svi su bili uključeni u proces i stekli nova znanja i veštine,
- studenti su pričali na engleskom jeziku čitavih 15 minuta (bez pomoći nastavnika (*unaided speaking*) simulirajući realnu životnu situaciju i koristeći stručan engleski jezik,
- velika raznovrsnost ponuđenih tema obogatila je Dan Prezentacija – prezenteri su postali odlično informisani u toj oblasti, prisutni su naučili nešto novo,
- grupni rad omogućio je veću učeničku samostalnost (*learner's autonomy*) – timovi su sami odradili pripremu, istraživanja, organizaciju i izvođenje,
- obrnuta nastavna situacija (nastavnik sluša, student predaje) doprinela je većoj motivisanosti studenata, ozbiljnosti, fokusiranoj i detaljnoj pripremi, upravljanju vremenom i kompjuterskom opremom,
- prezenteri su bili aktivno uključeni u spontane diskusije u kojima su publici odgovarali na pitanja,
- korektivna dimenzija (*feedback*) je takođe bila zadovoljena; prezenteri su naučili da prime konstruktivnu kritiku a evaluatori da daju nepristrasne ocene;
- prezenteri su svojom pojavom, načinom oblačenja i ponašanja dali ovom danu ozbiljnost i svečanost, pa je i društveno poželjan aspekt bio prisutan.

5. ZAKLJUČAK

Učenje stranog jezika je multidimenzionalni društveni i kulturni fenomen koji upotrebom savremene tehnologije postaje još raznovrsniji i tako uključuje veliki broj društvenih interakcija. Kompleksni individualni i društveni faktori oblikuju proces učenja i utiču na stepen uspešnosti usvajanja, a kompjuterski potpomognuto učenje jezika (CALL) olakšava i obogaćuje taj proces.

PowerPoint prezentacije, kao aktuelno tehnološko vizuelno pomagalo koje je mladima blisko i lako za upotrebu, predstavlja efikasan način da studenti unaprede znanje engleskog jezika. Samostalnost u radu učenika, angažovanost, forsiranje akademskih veština, priprema, timski rad, korišćenje stručnog vokabulara, prednosti su ovakvog načina rada u odnosu na tradicionalno, pismeno učenje i testiranje. Istraživanje izvršeno na Visokoj tehničkoj školi Čačak koje je obuhvatilo 124 studenta druge godine studija pokazuje zadovoljavajući stepen uspešnosti izvođenja prezentacija – 64% .

Simulacija realne životne situacije u kojoj će biti potrebno da se jezik govori, a ne rešava kao test, uz pomoć PP prezentacija predstavlja koristan kontekst za dalje napredovanje studenata u profesionalnom životu.

6. LITERATURA

- [1] Bailey, J. (1996). Teaching about technology in the foreign language class. *Foreign Language Annals*, 29(1), 82-90.
- [2] Bruce, B. (1998). Dewey and technology. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, 42(3), 222-26.
- [3] Chávez, R. (1990). The development of story writing within an IBM writing to read program lab among language minority students: Preliminary findings. *Computers in the Schools*, 7(1/2), 121-144.
- [4] Donaldson, R. P., & Morgan, L. Z. (1994). Making the most of scarce resources: A small college language department's experiences with HyperCard. *CALICO Journal*, 11(4), 41-60.
- [5] Dudeney, Gavin & Hockly, Nicky. (2007). *How to teach English with Technology*, Pearson Longman.
- [6] Dunkel, P. (1999). Considerations in developing or using second/foreign language proficiency computer-adaptive tests. *Language Learning and Technology*, 2(2), 77-93. Retrieved February 13, 2001 from the World Wide Web: <http://llt.msu.edu/vol2num2/article4/index.html>.
- [7] Ritter, M. (1993). "That's us! A book about ourselves" An EFL project with intermediate learners, incorporating the computer as a tool. *CALICO Journal*, 10(4), 57-69.
- [8] Watts, N. (1997). A learner-based design model for interactive multimedia language learning packages. *System*, 25(1), 1-8.
- [9] <http://www.citejournal.org/vol1/iss1/currentissues/english/article1.pdf>
- [10] <http://www.englishclub.com/speaking/presentations.htm>
- [11] <http://www.public-speaking.org/public-speaking-articles.htm>



ZAŠTITA RAČUNARSKIH SISTEMA OD VIRUSA

Marko Ćirović¹

Rezime: *Primena računarskih sistema u svim oblastima rada zahteva primenu mera zaštite kako bi se sprečili i izbegli rizici koje donose računarski virusi. Pravilnom primenom određenih mera moguće je uspešno zaštititi računarske sisteme od virusa. Namera mi je da ovim radom svim korisnicima računara približim značaj poznavanja zaštite računarskih sistema od virusa, kako oni funkcionišu i šta im je cilj.*

Ključne reči: *Zaštita računara, računarski virusi, mere zaštite.*

PROTECTION OF COMPUTER SYSTEMS FROM VIRUSES

Summary: *The application of computer systems in all areas of work requires the application of safeguards to prevent and avoid risks brought by computer viruses. Proper implementation of specific measures it is possible to successfully protect computer systems from viruses. The intent is to present the work of all computer users closer to knowing the importance of protecting computer systems from viruses, how they work and what they target.*

Key words: *Computer protection, computer viruses, protection measures.*

1. UVOD

Računarski virusi su oduvek izazivali strah kod ljudi. Sama reč "virus", priznaćete, asocira na nešto što pravi štetu, uništava i zadaje velike muke. Isto kao i prirodni virusi, računarski virusi su sposobni da se razmnožavaju, uništavaju i skrivaju, samo što se svi ti procesi odvijaju na računaru. U ovom radu ćemo detaljno objasniti šta su to računarski virusi, kako funkcionišu i šta im je cilj i kako se uspešno zaštititi od njih.

2. ŠTA JE TO VIRUS I KAKO SE KOMPJUTER INFICIRA VIRUSOM?

Kompjuterski virus je kompjuterski program koji može da se rasprostire po računarima i mrežama tako što kopira samoga sebe, obično bez znanja korisnika. Virus mogu da imaju štetne sporedne efekte, počev od prikazivanja iritirajućih poruka pa do brisanja svih datoteka sa kompjutera.

¹ Marko Ćirović, kapetan, Načelnik telekomunikacija i informatike u 72.idb, Vespučijeva 23/10, Beograd, E-mail: marko.cirovic@hotmail.com

Virus program mora da se startuje da bi inficirao računar. Virusi koriste različite metode da obezbede da se to dogodi. Mogu da se prikače za druge programe ili da se sakriju u kodu koji se startuje automatski kada otvorite određeni tip fajlova. Inficirani fajl može se primiti na disketi, u e-mail-u (*attachment*) ili u datoteci „skinutoj“ sa Interneta. Čim pokrenete datoteku, kod virusa se startuje. Nakon toga virus može da kopira samoga sebe u druge datoteke, ili diskove i da menja sadržaj računara.

2.1. Trojanski konj

Trojanski konji su programi koji rade stvari koje nisu opisane u njihovim specifikacijama. Korisnik startuje ono što za šta misli da je legitiman program, čime dozvoljava da se izvrše skrivene i često štetne funkcije. Trojanci se ponekad koriste kao sredstvo da se neki korisnik inficira računarskim virusom.

Backdoor („na zadnja vrata“) Trojanci su programi koji omogućavaju drugim korisnicima da preuzmu kontrolu nad računarom preko Interneta.

2.2. Crvi (worms)

Crvi su slični virusima, ali njima nije potreban prenosilac (kao makro ili boot sektor). Crv prosto pravi kopiju samoga sebe i koristi komunikaciju između računara da se širi. Mnogi virusi kao što su *Kakworm (VBS/Kakworm)* ili *Love Bug (VBS/LoveLet-A)* ponašaju se kao crvi i koriste e-mail da bi se forward-ovali, raširili na druge korisnike.

2.3. Boot sektor virusi

Ovo je prvi tip virusa koji su se prvi pojavili. Oni se šire tako što modifikuju boot sektor, koji sadrži program koji izvodi startovanje računara. Kada se uključi, hardver traži boot sektor program – koji je obično na hard disku, ali može da bude i na disketi ili disku i startuje ga. Onda ovaj program učitava ostatak operativnog sistema u memoriju. Boot sektor virus zamenjuje originalni boot sektor svojom, modifikovanom verzijom (a original obično sakrije negde na hard disku). Kada se sledeći put startuje, koristi se zaraženi boot sektor i virus postaje aktivan. Inficira se samo ako se računar startuje sa inficiranog diska. Mnogi od njih su sada zastareli jer su pisani za DOS mašine i obično se ne šire na Windows programima mada ih mogu sprečiti da se regularno startuju.

2.4. Parazitski virusi (virusi datoteka)

Parazitski virusi, takodje poznati kao virusi datoteka, atačuju se na programe (tzv., „executables“). Kada se startuje program zaražen virusom, prvo se pokreće virus. Da bi se prikrio, virus zatim startuje i originalni program. Operativni sistem računara vidi virus kao deo programa koji je pokušao da se startuje i daje mu ista prava. To znači da kopira samoga sebe, da se instalira u memoriji, ili da sačuva svoje rezultate. Iako su se pojavili u ranoj istoriji virusa još uvek predstavljaju pravu pretnju jer je Internet olakšao distribuciju programa i pružio virusima nove mogućnosti za širenje.

2.5. Makro virusi

Makro virusi koriste makroe, komande koje su ugrađene u datoteke i startuju se automatski. Mnoge aplikacije, naročito one koje se bave obradom teksta ili tabelarnih prikaza, koriste makroe. Makro virus je makro program koji može da kopira sebe i da se širi

sa jedne datoteke na drugu. Ako otvorite datoteku koja sadrži makro virus, virus se kopira u datoteke za startovanje aplikacije i računar je zaražen. Takodje mogu da se šire na svakoj platformi na kojoj se izvodi aplikacija koja ih „hostuje“. Iznad svega, lako se šire jer se dokumenti često razmenjuju preko elektronske pošte i Internet sajtova.

2.6. Šta virusi mogu da učine?

Sporedni efekti virusa, često nazvani „*payload*“ (ceh), su za korisnike najzanimljiviji aspekt virusa. Evo šta neki virusi mogu da urade:

- **Poruke** *WM97/Jerk* prikazuje poruku „I think (user’s name) is a big stupid jerk!“ (Mislim da je taj i taj veliki mamlaz!)
- **Obesne šale** *Jenki* svira „Yankee Doodle Dandy“ u 5 ujutru.
- **Odbijanje prestupa** *WM97/NightShade* lozinkom zaštićuje tekući dokument u petak, 13. u mesecu.
- **Kradja podataka** *Troj/LoveLet-A* prosledjuje preko mail-a informacije o korisniku i mašini na jednu adresu na Filipinima.
- **Kvarenje podataka** *XM/Compatable* pravi izmene na podacima u Excellovim tabelama.
- **Brisanje podataka** *Michelangelo* prepisuje delove hard diska 6.marta
- **Onesposobljavanje hardvera** *CIH* ili *Černobil (W95/CIH-10xx)* pokušava da prepíše BIOS 26.aprila, što čini računar neupotrebljivim

3. MERE ZAŠTITE ZA SIGURNIJE KORIŠĆENJE RAČUNARA

3.1 Anti Virusi

Za borbu protiv virusa se koriste **Antivirusi** - programi koji sprečavaju da se vaš računar inficira i koji uništavaju viruse, ako do infekcije ipak dodje!

Antivirus programi sprečavaju zarazu tako sto skeniraju datoteke koje pokrenete u potrazi za kodom (programom unutar programa) i ako nađu kod koji odaje prisustvo virusa, oni zabrane pokretanje zaraženog programa. Datoteke koje su vec zaražene čiste tako sto jednostavno unutar zaražene datoteke brišu kod za koji su sigurni da je virus. Antivirusi imaju bazu kodova virusa koje su proizvođači Antivirusa uspeali da nabave. Ako vam je Antivirus stalno uključen, za ručnim skeniranjem nema potrebe, jer će aktivni Antivirus skenirati svaku datoteku koju pokrenete! Osim sto treba da na svom računaru stalno imate uključen program Antivirus, treba da tom Antivirusu svakog meseca obezbedite najnovije baze podataka o novim virusima, kako bi on otkrivao i nove viruse!

Osim upotrebe anti virus softvera, postoje brojne jednostavne mere koje se mogu preduzeti da bi se zaštitili od virusa i to:

3.2. Ne koristiti dokumente u formatu .doc i .xls

Sačuvajte svoja Word dokumenta u RTF (Rich Text Format) a Excel spredšitove u CSV (Comma Separated Valeus) formatu. Ti formati ne podržavaju makroe pa ne mogu da prenesu makro viruse koji su ubedljivo najčešća pretnja virusima. Tražiti i od drugih da

Vam šalju RTF ili CSV datoteke. Paziti, ipak! Neki makro virusi presreću FileSaveAs RTF i sačuvaju datoteku sa RTF ekstenzijom ali u DOC formatu. Da bi bili potpuno sigurni treba koristiti samo text-only datoteke.

3.3. Ne startovati neproverene i programe ili dokumenta

Ako niste sigurni da je nešto „čisto“ od virusa, pretpostavite da nije. Recite ljudima u svom okruženju da ne bi trebali da download-uju neovlašćene programe ili dokumente, uključujući screensaver-e ili šaljive programe sa Interneta. Uvedite politiku da svi programi moraju biti odobreni od šefa IS i provereni na viruse pre upotrebe.

3.4. Prosledujte upozorenja samo ovlašćenom licu

Lažna upozorenja su podjednako veliki problem kao i virusi. Tražite od korisnika da ne forward-uju upozorenja na viruse svojim prijateljima, kolegama ili svima iz svog adresara. Uvedite politiku kompanije da sva upozorenja idu samo jednoj imenovanoj osobi ili službi.

3.5. Ako WSH nije potreban, isključiti ga

Windows Scripting Host (WSH) automatizuje neke operacije na Windows računarima ali istovremeno čini računar ranjivim za mail viruse kao što su Love Bug i Kakworm. Ako nije neophodan isključite ga.

3.6. Pratite biltene o sigurnosti softverskih kompanija

Bitan korak u održavanju sigurnosti računara jeste redovno ažuriranje i primena sigurnosnih zakrpa (patches) koje softverske kompanije objavljuju na svojim sajtovima, jer se svakodnevno na Internetu pojavljuju nove i naprednije vrste virusa koje stare baze antivirusa ne prepoznaju.

3.7. Blokirajte nepoželjne tipove fajlova na mail gateway-u

Mnogi virusi danas koriste datoteke tipa VBS (Visual Basic Script) i SHS (Windows scrap object) da bi se širili. Malo je verovatno da treba primati takve datoteke spolja, zato ih najbolje blokirati na gateway-u.

3.8. Promeniti boot sekvencu na računaru

Većina računara prvo pokušava da se podigne sa diskete (A:drive). Informatički personal bi trebao da promeni CMOS setovanje tako da se računari inicijativno podižu sa hard-diska. U tom slučaju, čak i ako se u računaru ostavi zaražena disketa, on ne može da se zarazi boot sektorom virusom. Ako u nekom trenutku zatreba da se podigne računar sa diskete, može se u CMOS podešavanjima vratiti kao što je ranije bilo.

3.9. Zaštititi disketu od upisivanja pre nego što ih damo drugim korisnicima

Disketa koja je zaštićena od upisivanja ne može biti zaražena, jer se na nju ne može ništa upisati.

3.10. Postanite pretplatnik službe za obaveštavanje preko mail-a

Službe za obaveštavanje mogu upozoriti na nove viruse i ponuditi virus identiti datoteke koji će omogućiti da ih anti virus softver detektuje. Nekoliko firmi ima svoje besplatne službe za obaveštenja.

3.11. Redovno praviti *back up* svih svojih programa i podataka

Redovno backup-ovanje bitnih podataka je nešto što bi svaki korisnik trebalo da radi. Najbolji i najjeftiniji način za čuvanje podataka jeste redovno prebacivanje na optičke medije. S obzirom na to da je organizacija datoteka koje treba prebaciti obično prepuštena korisniku, često se događa da on digne ruke od celokupne akcije i prepusti sve „poverenju” u svoje tvrde diskove. To je, nažalost, loša ideja i možda je najbolje jednostavno backup-ovati celu particiju hard diska, čime se znatno olakšava njeno prenošenje na optičke medije. Tako da ako ste inficirani virusom, moći ćete ponovo naći izgubljene programe i podatke pomoću back up softvera.

4. ZAKLJUČAK

Svedoci smo brzog razvoja računara i tehnike, pa samim tim i zaštita od računarskih virusa se mora razvijati u korak sa tehnikom. Kako je danas računar primenjen u svim sferama potrebno je što pre naučiti kako se boriti protiv svih štetnih programa koje virusi donose. U svakom slučaju, viruse, kao i zaštitu od njih, treba shvatiti vrlo ozbiljno, pošto, čak i ako vam nije stalo do vaših podataka, ako niste zaštićeni dovodite u opasnost osobe sa kojima komunicirate e-mail-om ili razmjenjujete programe itd. Iz svega ovoga proizilazi da je najbolja zaštita kupovina anti virus programa, ali i pravilno pridržavanje gore navedenih mera može sprečiti inficiranje računara i širenja virusa.

5. LITERATURA

- [1] www.computer viruses /wikipedia
- [2] „Zaštita u računarima i računarskim mrežama“ Mladen Veinović
- [3] www.sophos.com
- [4] www.zastita.rs
- [5] www.apisgroup.org/sec.html?id=7
- [6] www.sk.rs/2007/09/skin06.html
- [7] www.sk.rs/2009/03/skpd11.html



OPERATIVNI SISTEM GNU/LINUX

Slobodan Petrović¹, Ljubica Diković²

Rezime: Postoje brojne nedoumice oko Linux-a, skepticizma i nespremnosti mnogih profesionalaca da isprobaju jedan drugi operativni sistem. U radu su data detaljna pojašnjenja pojmova GNU, LINUX, dat uporedni prikaz Windows-Linux, predstavljen nastanak GNU/Linux distribucija Ubuntu. Takođe, data je analiza osnovnih radnji u okviru Linux distribucije Ubuntu 8.04 LTS Desktop u odnosu na Windows i analiza serverske verzije Ubuntu 8.04 LTS sa primerima iz prakse.

Ključne reči: GNU, Linux, Ubuntu 8.04 LTS Desktop i Server

OPERATING SYSTEM GNU/LINUX

Summary: There are many doubts about Linux, skepticism and reluctance of many professionals to try a different operating system. The paper provided a detailed explanations of concepts GNU, LINUX, presented the development GNU / Linux distribution Ubuntu. Also, given to analysis of basic actions in the Linux distribution Ubuntu 8.04 LTS Desktop to the Windows and analysis server version Ubuntu 8.04 LTS with examples from practice.

Key words: GNU, Linux, Ubuntu 8.04 LTS Desktop and Server

1. UVOD

Operativni sistem je sistemski softver za vezu između hardvera i korisnika koji omogućuje automatizaciju usluga, pouzdanost, mogućnost održavanja, raspoloživost, upravljanje podacima, programima i pri tome kontroliše međusobno deljenje informacionih resursa u cilju efikasnog rada čitavog računarskog sistema, obezbeđujući kontrolu, integritet, sigurnost.

Danas su najzastupljenije sledeće familije operativnih sistema: **Microsoft Windows**, **MacOS** i **LINUX** [5]. Windows i LINUX operativni sistemi su namanjeni za izvršavanje na hardverskim platformama zasnovanim na procesorima Intel/AMD dok je MacOS do skora bio isključivo raspoloživ za hardverski nezavisnu platformu Mecintosh, proizvođač

¹ Mr Slobodan Petrović, Visoka poslovno-tehnička škola Užice, Trg Svetog Save 34, Užice, e-mail: slobodan.petrovic@vpts.edu.rs

² Dr Ljubica Diković, Visoka poslovno-tehnička škola Užice, Trg Svetog Save 34, Užice, e-mail: ljubica.dikovic@vpts.edu.rs

Apple. Windows je najzastupljeniji i postoji veoma dobra tehnička podrška, ogromna baza dodatnog softvera (tabela 1) itd, dok je Linux operativni sistem koji zbog svoje stabilnosti i pripadnosti GNU projektu ozbiljna alternativa (tabela 1).

Tabela 1: Uporedni prikaz operativnih sistema – OS [4],[5]

R. br.	Operativni sistem	
	Karakteristika	
1.	ostvareni prihodi na tržištu servera	7,30%
2.	u top 500 superkomputera zastupljenost	5
3.	zastupljenost u 10 najpouzdanijih Internet hosting kompanija	1
4.	procenjena rasprostranjenost na desktop računarima	92,1%
5.	instalirani na novim desktop računarima	na većini
6.	grafički korisnički interfejs	Windows Shell
7.	rad iz komandne linije	podržan
8.	lakoća instaliranja	jednostavna
9.	drajveri	svi proizvođači hardvera
10.	već instaliran softver	neznatan broj: kućni i multimedijalni
11.	dodatni softver	ogromna baza
12.	stabilnost OS	visoka
13.	broj zlonamernih programa	veoma mnogo
14.	fokus OS	doslednost i upotrebljivost, uz povećanje bezbednosti

Zastupljenost Linux sistema je relativno mala (1,03% [5]), ali to ne umanjuje njegov značaj pogotovu što najveći broj korisnika pripada grupi desktop računarskih sistema. Skepticizam i nespremnost mnogih profesionalaca da pređu na drugi operativni sistem je često posledica neznanja i nespremnosti da prime nove tehnologije i znanja neophodna za uspešno savladavanje i korišćenje novog operativnog sistema koji je istovremeno, sa svojim novim tehnologijama, često predstavljao smernicu za razvoj novih tehnologija u Windows-u [7,8].

2. O GNU I LINUX-U

2.1 GNU general public licence (GPL)

GNU projekat (www.gnu.org) objavljen je 1984. da bi razvio kompletan UNIX-oliki operativni sistema koji uključuje slobodan softver - GNU sistem. Svi GNU/Linux operativni sistemi koriste Linux jezgro kao fundamentalni deo koji kontroliše interakciju između hardvera i aplikacija, i GNU aplikacije, kao dodatne komponente operativnog sistema. Varijante GNU operativnog sistema, koje koriste Linux jezgro (kernel) su danas mnogobrojne. Ovi sistemi često se nazivaju „Linux”, ali pun i pravi naziv je GNU/Linux distribucija. GNU projekat je tesno povezan sa filozofijom slobodnog softvera.

Slobodan softver je softver sa otvorenim izvornim kodom i dozvoljeno je koristiti ga,

kopirati, distribuirati, menjati i poboljšavati ga. Korisnici se ohrabruju ne samo da koriste slobodan softver, nego i da ga unapređuju i dostavljaju nazad kako bi i drugi mogli da ga koriste. Kod koji čini slobodan softver je dostupan za bilo koga da ga učita, promeni, popravi i iskoristi na bilo koji način. Uz činjenicu da je slobodan softver obično dostupan bez naplate, ova sloboda takođe ima i tehničkih prednosti - kada je program razvijen, težak rad drugih može biti iskorišten i nadograđen. Kod komercijalnih softvera to nije slučaj. Ovo je i glavni razlog zbog koga je razvoj slobodnog softvera toliko brz i efikasan.

Pored GNU, jedan drugi projekat je nezavisno proizveo Unix-oliki operativni sistem. Sistem je poznat kao BSD i izrađen je na univerzitetu UC Berkeley, SAD. BSD programeri su bili inspirisani sa GNU projektom da unaprade njihov rad u vidu slobodnog softvera i povremeno su bili ohrabreni od GNU aktivista, iako se njihov rad ne uklapa u potpunosti sa GNU. Danas BSD sistemi koriste nešto od GNU softvera, baš kao što i GNU sistem koristi neke varijante od BSD softvera. Gledajući na sve ovo kao na celinu, to su dva različita sistema koji su odvojeno nastali. Slobodan operativni sistem koji danas može da se nađe je skoro sigurno ili neka varijanta GNU sistema ili neka vrsta BSD sistema.

2.2 O Linux-u

Linux je operativni sistem, tačnije, **linux je jezgro (kernel) operativnog sistema** [7]. Ostatak sistema sastoji se iz drugih programa, mnogi od njih napisanih u okviru GNU projekta.

Zato što Linux jezgro samo ne čini operativni sistem, koristi se termin GNU/Linux i uvodi se pojam distribucije [7]. Linux distribucije su kompletna aplikativna rešenja bazirana na Linux jezgru. Osim jezgra i sistemskog softvera, u Linux distribuciji se nalaze: instalacioni alati, razne korisničke aplikacije (kancelarijski paketi, softver: za rad sa slikama, za rad sa grafikom, zvukom, videomaterijalom itd.), bezbednosne i mrežne aplikacije, serverski paketi itd. Tako dolazimo da činjenice da ako imamo jednu Linux distribuciju, mi imamo kompletno okruženje za rad jednog prosečnog korisnika. Glavne i najpoznatije distribucije su: Red Hat, Debian GNU/Linux, SuSe Linux, Slackware, Linux Mandrive, Knoppix, Ubuntu, Fedora Core. Danas je većina distribucija grafički orjentisana prema korisniku.

Linux se pojavio 1991. godine kada je finski student informatike Linus Torvalds objavio na Interentu mali operativni sistem koji bi se koristio u akademske svrhe. Linux je modelovan od UNIX operativnog sistema i od njega nasledio osobine: rad sa više poslova i više korisnika [8].

Suprotno drugim operativnim sistemima GNU/Linux niko ne poseduje. Veliki deo komponenti GNU/Linux operativnom sistemu dodali su nezavisni programeri i programeri GNU projekta koji pripada slobodnoj softverskoj fondaciji (FSF - Free Software Foundation). Mnogo od razvoja je urađeno volonterski, besplatno.

3. ANALIZA LINUX DISTRIBUCIJE UBUNTU

3.1 O distribuciji Ubuntu

Ubuntu je slobodan softver. Licenciran je pod licencom GNU General Public Licence (GPL) [1][2]. Prvo izdanje Ubuntu je objavljeno 20. oktobra 2004. godine i prva verzija je nosila oznaku 4.10. I sve naredne verzije se pridržavaju pravila: broj verzije je sačinjen od

godine i meseca puštanja nove verzije [3]. Ubuntu krasi upotrebljivost, jednostavna instalacija i nenametanje zakonskih ograničenja. Web statistika iz februara 2010. godine sugeriše da je Ubuntu od svih Linux desktop distribucija u upotrebi od 40 do 50% (tabela 2)

Tabela 2: Uporedni prikaz zastupljenosti LINUX distribucija [6]

R. br.	a	Prosek	IX 2009	X 2009	XI 2009	XII 2009	I 2010	II 2010
1.	Ubuntu	48,76 %	38.68%	47.33%	52.06%	51.42%	52.90%	51.00%
2.	Nepoznate distribucije	35.49%	48.43%	37.01%	31.91%	30.80%	30.93%	32.74%
3.	Fedora	5.79%	4.75%	5.55%	6.06%	6.67%	5.92%	5.91%
4.	Debian	3.65%	3.23%	4.04%	3.71%	3.95%	3.73%	3.34%
5.	SUSE	2.86%	2.58%	2.29%	2.88%	3.83%	2.92%	2.74%
6.	CentOS	1.48%	1.00%	1.75%	1.62%	1.35%	1.44%	1.80%
7.	Red Hat	1.34%	0.98%	1.30%	1.15%	1.11%	1.60%	1.84%
8.	Mandriva	0.41%	0.31%	0.64%	0.37%	0.51%	0.36%	0.30%
9.	Mandrake	0.21%	0.04%	0.09%	0.24%	0.36%	0.20%	0.32%

Ubuntu je zasnovan na distribuciji Debian GNU/Linux. Međutim, da bi se razlikovao i bio uspješni od mnogih drugih distribucija zasnovanih na Debianu, ponudio je nešto više. Prvo: izbor aplikacija. Debian distribucija ima preko 15.000 programa. Neki programi spadaju u grupu apsolutno stabilni, drugi su veoma stabilni, dok treću grupu čine programi u fazi testiranja. Iz tako velikog broja programa i verzija Ubuntu bira najbolje i najkorisnije. Ubuntu kombinuje nestabilnije programe sa onim koje su se dokazale kao dobar softver, ali iz nekog razloga još nisu i zvanično u Debian-ovoj opštoj upotrebi. Takav izbor prolazi kroz intenzivnu proveru i ponekad, kroz doradu Ubuntu tima. Ponekad pojedine aplikacije u GNU/Linux nisu dovoljno međusobno usklađene, posebno ako su iz raznih perioda razvoja i oslanjaju se na podršku istih programskih biblioteka, ali u različitim verzijama. Zadatak Ubuntu tima je da ova potencijalna neslaganja uskladi tako da svi programi korektno saraduju i rade. Zato su i prve reakcije za Ubuntu bile, kad se pojavio, da je to „Linux u kojem sve radi”.

Ubuntu programeri sve što urade vraćaju Debian timovima koji sve to mogu iskoristiti u razvoju svog sistema. Sledeća važna osobina koja odlikuje Ubuntu je predvidljiv rok izlaza i podrške koja je obezbeđena za budućnost. Ubuntu se pojavio u razdoblju kad je Debian bio u krizi i kad se nije više znalo kada će izaći njegova naredna stabilna verzija. Obećano je da će se nova verzija Ubuntu pojavljivati na svakih šest meseci i da će svaka od verzija imati punu podršku tokom narednih 18 meseci. Ovakav plan je uslovljen dinamikom razvoja GNOME grafičkog okruženja, koje takođe izlazi šestomesečno, što znači da će korisnici uvek imati najnovije verzije softvera na svom sistemu. Ove činjenice predstavljaju rešenje za sve korisnike koji žele stabilan Debian sistem koji će uvek imati najnoviji softver u momentu realizacije: najnoviji kernel, GNOME OpenOffice i druge aplikacije, tako da svi ljubitelji ove distribucije Linux-a mogu otprilike tačno da znaju kada će sledeća verzija biti realizovana. Jedino od pravila odstupanja verzija Ubuntu 6.06 LTS koje je specijalno izdanje, objavljena 01.06.2006. godine i ima vremenski produženu podršku: 3 godine za desktop računare i čak 5 godina za servere. Cilj je da svake druge godine izlazi verzija Ubuntu sa vremenski produženom podrškom koje uz oznaku verzije imaju dodatak LTS (Long Term Service). Sledeća objavljena verzija je Ubuntu 8.04 LTS koja je i korišćena kao osnov za pisanje ovog rada [1].

Ubuntu ne obezbeđuje siguran update i profesionalnu podršku za svaki dodatak dostupan u open source svetu, ali bira kompletne delove dodataka praveći solidan desktop i obezbeđujući podršku za deo tih dodataka. Za korisnike koji žele pristup za svaki poznati dodatak, Ubuntu omogućuje univerzalnu komponentu (set dodataka) gde korisnici Ubuntu sistema instaliraju zadnju verziju dodatka koji nije u podržanom setu. Najviše dodataka u Ubuntu svetu su takođe i u Debianu, mada postoje i drugi izvori.

Distribuciju sponzorise Canonical Ltd, privatna kompanija koju je u Južnoafričkoj Republici osnovao Mark Shuttleworth. Canonical je 8. jula 2005. godine osnovao Ubuntu fondaciju sa početnim kapitalom od 10 miliona USA \$. Cilj fondacije je da obezbedi podršku i razvoj za sve buduće verzije Ubuntu. Ime distribucije (Ubuntu) je nastalo od reči ubuntu koja na Zulu i Xhosa jezicima (plemana u Južnoafričkoj Republici) ima značenje "humanost prema drugima". Slogan distribucije je: „Linux za ljudska bića”, a prezentuje jedan od osnovnih ciljeva – pravljenje Linuxa dostupnim i lakim za korišćenje [3].

Postoji nekoliko derivata koji se objavljuju uporedo sa Ubuntu-om. Najpoznatiji su:

- Edubuntu, dizajniran za škole i kompjutere namenjene deci,
- Kubuntu, koji koristi KDE umesto GNOME grafičkog radnog okruženja,
- Xubuntu, koji koristi Xfce desktop okruženje i predviđen je za slabije kompjutere,
- Ubuntu Server Edition, koji sadrži serverske aplikacije.

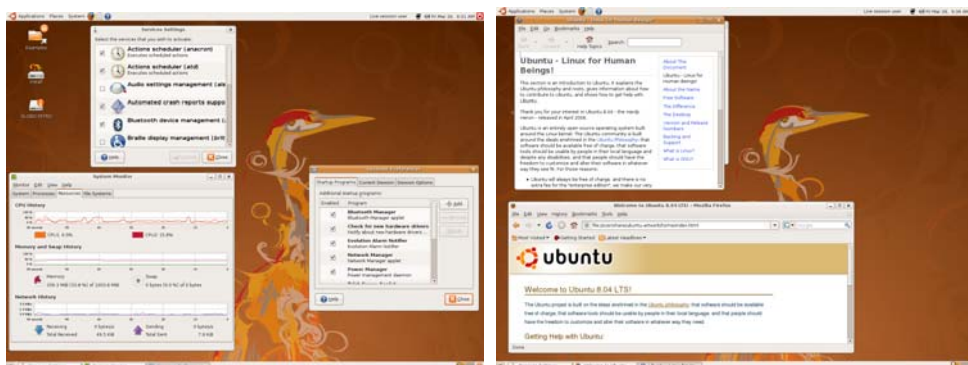
Veoma značajno je i činjenica da je instalacioni CD za desktop okruženje istovremeno i live verzija – ceo operativni sistem se može pokrenuti sa CD-a bez instaliranja na HDD, tako da je moguće vršiti razna testiranja, probe i upoznavanje distribucije bez velike bojazni da će doći do oštećenja postojećeg operativnog sistema na HDD-u.

3.2 Analiza osnovnih aktivnosti u desktop verziji Ubuntu 8.04 LTS

Desktop okruženje (slika 1) je skup programa i alata dizajniranih da olakšaju rad Linux korisnicima i omogućue podešavanje mnogih opcija Linux sistema (npr. brzina miša, podrazumevani font, pozadina, čuvar ekrana ...).

Na osnovu sopstvene analize autora možemo reći da je rad u GNOME desktop okruženju (podrazumevano okruženje za Ubuntu) vrlo sličan radu u Windows operativnom sistemu. Programi se pokreću dvostrukim klikom miša na neku od ikona. Desni klik miša na ikonu daje meni s opcijama kao što su kopiranje (Copy), isecanje (Cut), brisanje (Move to Tresh), promena imena ikone (Rename), poslati ka pripremljenim mestima (Send To ...). Važe i prečice sa tastature CTRL+C, CTRL+X, CTRL+V, Delete taster za brisanje. Kanta za otpatke (Recycle Bin) je Tresh u GNOME desktop okruženju. Desnim klikom miša na slobodni deo radne površine pokreće se meni u kojem se može dodati nova ikona na radnu površinu, promeniti pozadina, poravnati ikone na ekranu i slično. Ako se neki trenutak zadržite mišem na deo prozora koji nije trenutno aktivan, prozor postaje aktivan. Prelaz sa prozora na prozor može se uraditi sa ALT+TAB.

Korisnici koji imaju iskustva u radu sa Windows operativnim sistemom vrlo lako se prilagode GNOME grafičkom okruženju jer su razlike u načinu rada i korišćenju male. Takođe, i novim korisnicima rad je izuzetno intuitivan (slika 1).



Slika 1. Ubuntu 8.04 LTS

Prethodna izdanja Ubuntuja podržavala su samo čitanje podataka sa Windows (NTFS) particija, ali od verzije 7.10 je krenula i podrška za čitanje i pisanje NTFS particija uz pomoć projekta NTFS-3g. Ovo u velikoj meri olakšava deljenje dokumenata i datoteka sa Windows-om.

Rad u GNOME OpenOffice alatima (Writer, Calc, Impres, Database, Draw) je sličan radu u odgovarajućim alatima iz Microsoft Office paketa i isti kao rad u OpenOffice alatima za Windows. OpenOffice verzija u Ubuntu 8.04 je OpenOffice 2.4.0. Ostale ekvivalentne aplikacije sa Windows-om su date na stranici <https://help.ubuntu.com/8.04/switching/applications-equivalents.html#id2595676> i koje pokrivaju potrebe svakog standardnog desktop korisnika (Internet pretraživači, elektronska pošta, slušanje muzike i gledanje filmova itd). Na raspolaganju je preko 1000 delova softvera u okviru distribucije a nedostajuće aplikacije moguće je instalirati korišćenjem Synaptic alata za preuzimanje aplikacija iz velike baze (repozitorijuma) aplikacija na Internetu.

3.3 Implementacija i analiza server verzije Ubuntu 8.04 LTS

Poslednja verzija i trenutno aktuelna je Ubuntu 9.10, objavljena oktobra 2010. godine. Međutim, preporuka za ozbiljan i siguran rad za server sisteme su verzije sa vremenski produženom podrškom koje nose oznaku LTS.

Ubuntu 8.04 LTS server izdanje se koristi na Visoko poslovno-tehničkoj školi u Užicu od januara 2009. godine. Instalirani su servisi HTML, FTP, SMTP, POP3, PHP i MySQL. Sistem je uzuzetno stabilan, podrška je besplatna i uvek prisutna putem velikog broja foruma gde korisnici razmenjuju svoja iskustva, postavljaju pitanja i sajta za podršku <https://help.ubuntu.com>. Bezbednost sistema je na izuzetno visokom nivou, svi portovi po instalaciji sistema su zaključani i potrebno je naknadno dopustiti pristup po svakom željenom portu. Osnovni i preporučeni način rada sa sistemom je konzolni, preko komandne linije. Postoji mogućnost instaliranja grafičkog korisničkog okruženja i primene grafičkog alata za podešavanje serverskih servisa (npr. webmin) ali to nije preporuka zbog ugrožavanja bezbednosti samog servera. Izvršenje bilo koje komande koja može ugroziti stabilnost sistema zahteva od administratora da bude superuser (root korisnik – komanda **sudo**) i može se izvršiti samo jedna komanda.

Sam proces instalacije sistema i neophodnih servisa je u velikoj meri automatizovan tako i manje iskusni administratori mogu uspešno instalirati server verziju sa neophodnim

servisima. Podešavanje SMTP i POP3 servisa nije u dovoljnoj meri automatizovano u odnosu na ostale (HTML, PHP i MySQL) pa je potrebno poznavanje rada u konzolnom režimu da bi servisi bili pravilno konfigurisani.

Sledeća stabilna verzija sa vremenski produženom podrškom se očekuje u oktobru 2010. godine. Preporuka je sačekati malo, do pojave verzije 11.04. To tada svi nedostaci na 10.04 LTS će biti otklonjeni. Vremenski period za podršku serverskim verzijama od 5 godina je sasvim dovoljan tako da će sistem biti stabilan u dužem vremenskom intervalu.

4. ZAKLJUČAK

Uporedni prikazom operativnih sistema Windows i Linux, sažet opis pojmova GNU i Linux, prikaz Linux distribucije Ubuntu i analiza desktop i server verzije Ubuntu 8.04 LTS ukazuju i dovode do zaključka da je Linux i njegova distribucija Ubuntu 8.04 LTS zaslužuje značajnu pažnju kako sa stanovišta jednostavnosti i komfornosti rada, tako i sa stanovišta svojih mogućnosti. To je ozbiljna distribucija koja svoje osnove počiva na izuzetno stabilnoj Linux distribuciji Debian. Tako se i najvećim skepticima nameće kao alternativa Microsoft Windows-u, kako u desktop okruženju a pogotovu kao serverski sistem.

5. LITERATURA

- [1] <https://help.ubuntu.com/8.04/>, Documentation for Ubuntu 8.04, decembar 2009.
- [2] <http://www.ubuntu-rs.org>, februar 2010.
- [3] <http://www.ubuntu.com>, Canonical Ltd, februar 2010.
- [4] Wikipedia, Comparison of Windows and Linux, http://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_Windows_and_Linux, mart 2010.
- [5] <http://marketshare.hitslink.com/operating-system-market-share.aspx?qprid=8>, mart 2010.
- [6] http://statowl.com/operating_system_market_share_by_os_version.php?1=1&timeframe=last_6&interval=month&chart_id=4&fltr_br=&fltr_os=&fltr_se=&fltr_cn=&limit%5B%5D=linux, mart 2010.
- [7] Stanfield V., Roderick S., *Administriranje LINUX sistema*, Kompjuter Biblioteka, Čačak, 2003.
- [8] Nemeth E., Snyder G., Nein T., *LINUX: priručnik za administratore*, Mikro knjiga, Beograd, 2004



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 37:(004.94+004.6)(076)

Stručni rad

SIMULIRANJE ALGORITAMA I STRUKTURA PODATAKA PRIMENOM MATRIXPRO SOFTVERA

Olga Ristić¹, Vlade Urošević², Danijela Milošević³

Rezime: *MatrixPro je softver namenjen učenju algoritama i struktura podataka. U radu je opisan ovaj softver i dati primeri vežbi koji su urađeni. Vežbe se mogu primeniti kao dobar primer vizuelnog učenja algoritama i struktura podataka. Korisnik za svaku urađenu vežbu ima i mogućnost ocene te vežbe, kao i rešenje vežbe. Može se koristiti kao efikasno sredstvo za učenje algoritama i struktura podataka.*

Ključne reči: *Simuliranje, algoritam, strukture podataka, MatrixPro.*

ALGORITHMS AND DATA STRUCTURES SIMULATION USING MATRIXPRO SOFTWARE

Summary: *MatrixPro software is designed for learning algorithms and data structures. This paper describes the software and give examples of exercises that are done. Exercises can be used as a good example for visual learning algorithms and data structures. User for each exercise answer has the possibility of exercises assessments and exercise solution. It can be used as an effective tool for learning algorithms and data structures.*

Key words: *Simulation, algorithms, data structures, MatrixPro.*

1. UVOD

Početakom 1980-tih godina razvijen je veliki broj sistema za simulaciju algoritama i struktura podataka. Većina njih su formirana kao prototipovi i gotovo ni jedan se nije koristio kao alat za demonstriranje u procesu nastave. Osnovni razlog je bio što su simulacije zahtevale veliki utrošak vremena da bi se kreirale. Primenom obrazovnih softvera kao što je MatrixPro, vrše se simulacije i animacije algoritama i struktura podataka. Korisnik korišćenjem grafike poziva dostupne operacije koje se nalaze u biblioteci za simuliranje rada nekih realnih algoritama. Pošto sistem razume semantiku te operacije, nastavnik može demonstrirati izvršavanje algoritama sa različitim nizom ulaznih veličina ili da radi korišćenjem pitanja koja će studenti postavljati u toku nastave.

¹ Mr Olga Ristić, asistent, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: olgar@tfc.kg.ac.rs

² Dr Vlade Urošević, vanr. prof., Tehn. fak., Svetog Save 65, Čačak, E-mail: devlauros@yahoo.com

³ Dr Danijela Milošević, docent, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: danijela@tfc.kg.ac.rs

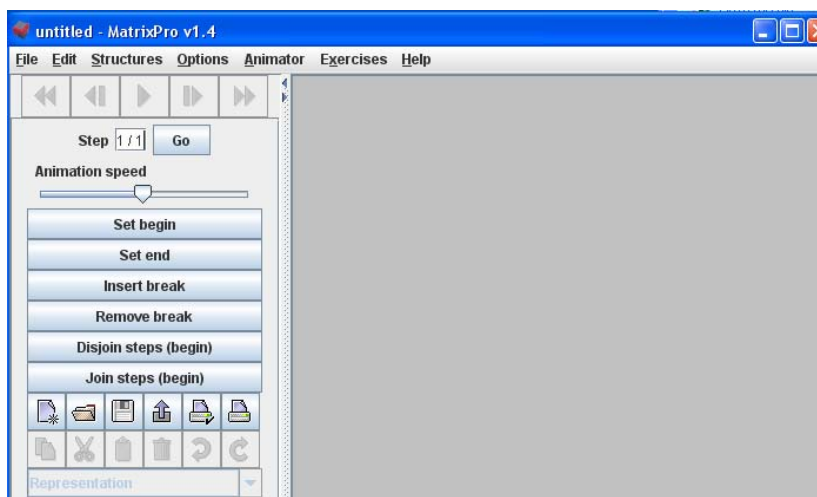
Sistemi za simulaciju su razvijeni da bi prikazali različite složenije naučne oblasti. Osnovni problem je npr. kod učenja struktura podataka i algoritama bio razumevanje dinamičke prirode ove materije. Odgovarajući alat za demonstriranje u nastavi bi obezbedio idealan način za učenja takvih koncepata. Taj alat bi podržao da korisnik unosi niz podataka, obezbedio različite poglede na iste strukture podataka na različitim nivoima

2. MATRIXPRO

MatrixPro je softverski alat razvijen na Helsinki University of Technology 2004 godine. To je besplatan opens source alat, koji se može dopuniti, izmeniti, ..., jer je dostupan i kod ovog softvera. Vremenom je vršena nadogradnja alata, pri čemu je ovde korišćena poslednja verzija 1.4. Matrix je izrađen u programskom jeziku Java, pa se može koristiti na bilo kojoj platformi. Vežbe su date u obliku interakcije (u okviru opcije Exercises), gde korisnik simulira rad algoritma i struktura podataka.

Kako je MatrixPro izrađen u Javi, tako se njegove animacije čuvaju kao Java objekti ili se mogu eksportovati kao animacija u skaliranoj vektorskoj grafici. Izgled animacija se može sačuvati kao ASCII fajl ili eksportovati u TEXdraw format kako bi se importovao u LATEX dokumenta. Takođe, se može sačuvati kao PNG slika. Primena MatrixPro je bazirana na simulaciji matičnih algoritamskih sistema, koji su korišćeni u Javi i projektovani tako da se mogu proširiti. Npr. korisnik može dodati nove strukture podataka ili skice za prikaz.

Pri startovanju ovog programa, pojavice se prozor kao na slici 1. Ovaj prozor se sastoji od menija, toolbara i radne površine. Menibar i tool bar su osnovni delovi grafičkog korisničkog interfejsa, gde menibar ima tradicionalne menije *File*, *Edit*, *Options*, *Help*, kao i specijalne *Animator*, *Structures* i *Exercises* meni koji se koristi za ubacivanje struktura podataka u biblioteku, i za rešavanje simulacije algoritama. Toolbar se koristi za kreiranje animacije primenom *animation speed*, *adding* i *removing breaks*. Takođe sadrži funkcije za izbor operacija tipa *save* i *open animations*. I toolbar i menibar sadrže interfejs operacija koji se naziva animator.



Slika 1: Osnovni prozor kod MatrixPro programa

Simulacija se sastoji od drag and drop operacije koja se sastoji u izboru entiteta i prevlačenjem na ciljani entitet. Svaka operacija izvodi odgovarajuću akciju za izabranu strukturu podataka koja se predstavlja. Ta akcija je odgovarajuća ako data struktura podataka prihvata promene (npr. promena vrednosti ključa u čvoru ili promena ciljane reference).

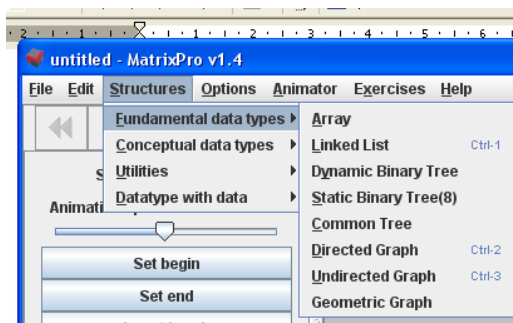
3. STRUKTURE PODATAKA I ALGORITMI

Strukture podataka i algoritmi koji su realizovani u softverskom alatu MatrixPro su dati u padajućem meniju *Structures*. U okviru opcije *Fundamental data types* date su sledeće opcije (slika 2):

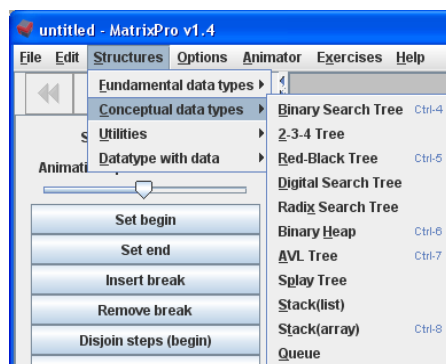
- Nizovi (Array),
- Povezane liste (Linked List),
- Binarna stabla -statička i dinamička (Static, Dynamic Binary Tree),
- Grafovi - usmereni i neusmereni (Directed, Undirected Graph).

U okviru opcije *Conceptual data types* date su sledeće opcije (slika 3):

- Binarna stabla za pretraživanje (Binary Search Tree),
- 2-3-4 stabla (2-3-4 Tree),
- Crveno-crna stabla (Red-Black Tree),
- ...
- Stekovi
- Redovi.



Slika 2: Osnovne strukture podataka



Slika 3: Konceptualne strukture podataka

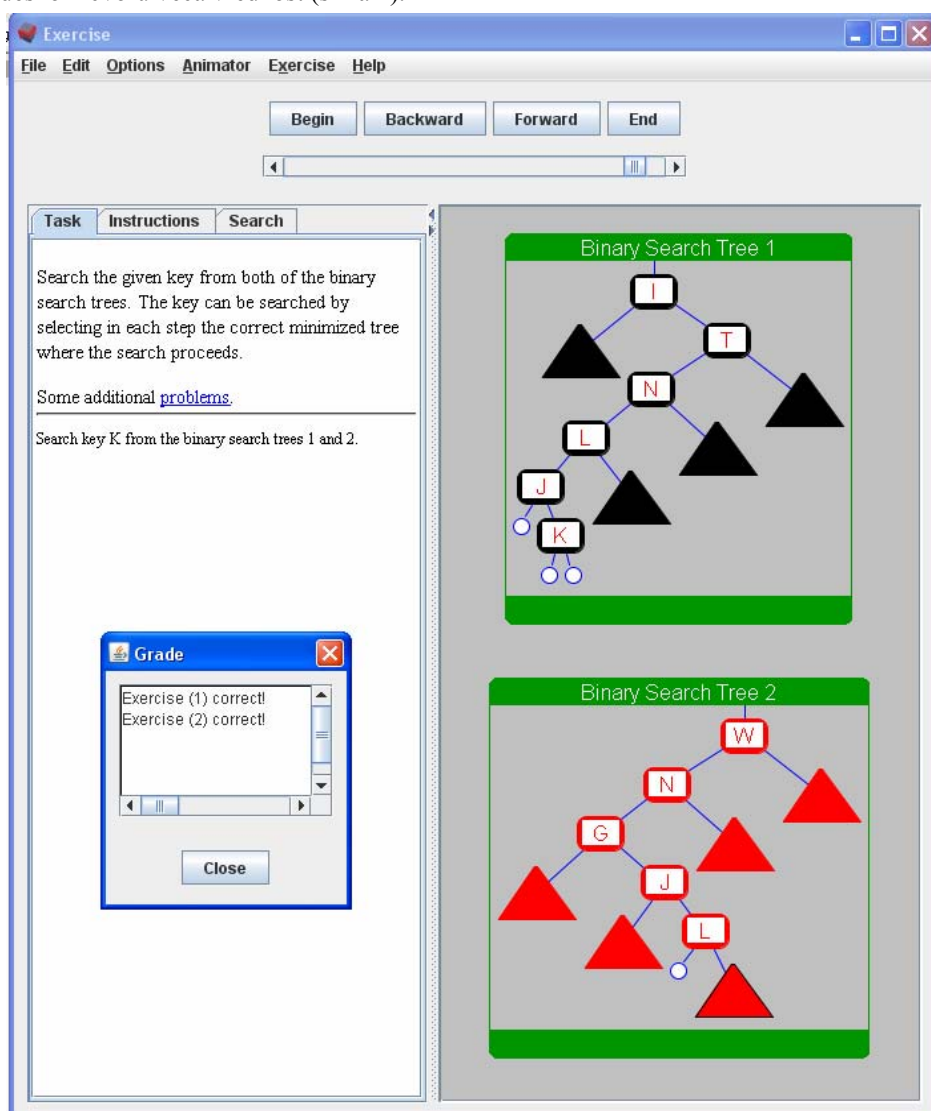
Šta će se od navedenog kreirati zavisi od samog korisnika, šta on izabere da simulira. Formiranje struktura podataka je jednostavno i primenjuju se operacije drag and drop. Nakon formiranja strukture vrši se animacija podataka, pri čemu se bira brzina animacije (*Animation speed*), a može se odabrati početak i kraj ukoliko se ne želi simulirati ceo postupak formiranja strukture podataka.

4. PRIMERI SIMULIRANJA ALGORITAMA I STRUKTURA PODATAKA

MatrixPro u okviru menija Exercises nudi osnovne algoritme, algoritme za pretraživanje, sortiranje, grafički algoritmi itd. Ovde ćemo prikazati neki od navednih primera koji se odnosi na binarno stablo za pretraživanje (Binary Search Tree).

Prvi primer koji ćemo analizirati je binarno stablo za pretraživanje koje se dobija izaberkom opcija *Exercises*→*Search tree*→*Binary search tree search*. Na radnoj površini se pojavljuju dva zadata ključa, odnosno dva skrivena stabla, čije grane treba otkriti po tačno određenom redosledu.

U kartici *Task* zadat je ključ za pretraživanje, u konkretnom slučaju je slovo K koje treba pronaći u oba zadata binarna stabla za pretraživanje. Da bi se rešio problem neophodno je da se klikne na zadati trougao (čvor) i otkriti koji znak (slovo) je krije iza njega. Potom se dalje otkrivaju čvorovi držeći se principa po kom je formirano binarno stablo za pretraživanje, a to je da se u levom čvoru stabla nalazi manja vrednost od korenog čvora, a u desnom čvoru veća vrednost (slika 4).

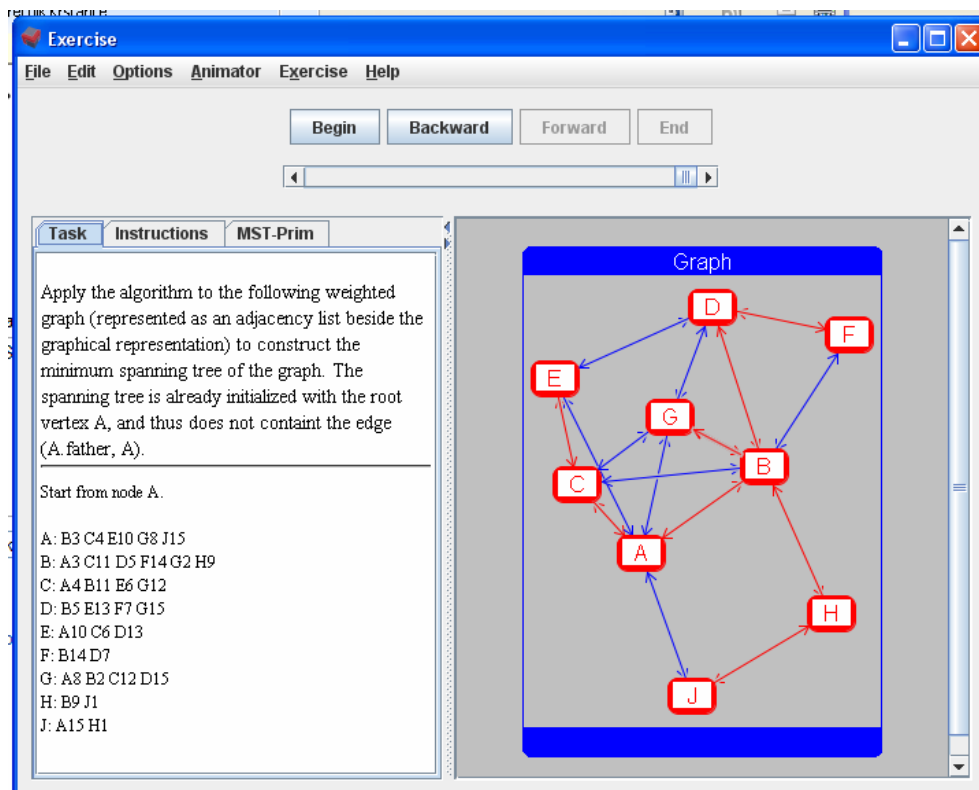


Slika 4: Primer binarnog stabla za pretraživanje

U našem slučaju prati se leksikografski poredak, i u skladu s tim otkrivaju čvorovi po tačno određenom redosledu, dok se ne otkrije traženi čvor K, odnosno ukoliko taj čvor ne postoji, da se dođe do listova stabla gde bi trebalo da bude čvor K. U našem primeru to je list u levoj grani čvora sa slovom L.

Za svaku vežbu moguće je proveriti rešenje izborom opcije *Exercise* → *Grade my solution*, što je u konkretnom slučaju uspešno urađeno. Takođe program nudi rešenje za svaku vežbu, pa ukoliko odgovori nisu tačni, biramo opciju *Model answer*.

Drugi primer je pronalaženje minimalnog razapinjućeg stabla koristeći Primov algoritam. Izabraćemo u vežbama Primov algoritam, a program će generisati neki primer. Zadatak se postavlja u kartici *Task*, kao u prethodnom primeru, gde je za svaki čvor grafa data veza sa drugim čvorom i težina te grane. U datom primeru kreće se od čvora A, i njega je neophodno povezati sa drugim čvorom čija grana ima najmanju težinu. U konkretnom primeru prvo se bira grana između čvora A i B (težina je 3). Potom se posmatraju oba čvora i utvrđuje koja je sledeća grana koju treba odabrati (grana između čvora A i C, čija je težina 4). Zatim se grane čvorova A, B i C dalje analiziraju, i bira se veza sa čvorom koji ima granu najmanje težine. Postupak se ponavlja sve dok se ne obuhvate svi čvorovi grafa. Pri izboru grane, čvor i grana koji su prvobitno imali plavu boju menjaju boju (postaju crveni), slika 5. Korišćenjem Primovog algoritma, smanjuje se broj grana između čvorova, kao i ukupna težina grafa.



Slika 5: Primer pronalaženja minimalnog razapinjućeg stabla pomoću Primovog algoritma

5. ZAKLJUČAK

U ovom radu je opisan softverski alat MatrixPro, koji se koristi za algoritamsku simulaciju primenom jednostavnog korisničkog interfejsa. Simulacija algoritama je značajna kao metoda jer dozvoljava jednostavne alate za crtanje. Ovde sistem predstavlja simulaciju na jednostavnom nivou, npr. dodavanje nove vrednosti nekom čvoru ili promena reference, ili neke operacije na apstraktnim tipovima podataka. Pošto se ne zahteva pisanje koda jednostavno se demonstrira šta se dešava sa strukturom kada se na njoj izvrši neka operacija. Na bilo kakvu promenu koju korisnik izvrši, dobija se odmah odgovor od sistema. Naravno, simulacija algoritma dozvoljava formiranje vežbi sa automatskom povratnom spregom, a i u samom softveru su dati primeri za veliki broj struktura podataka.

Dobijena rešenja algoritama ili struktura podataka mogu se snimati o odgovarajućim formatima koji se mogu štampati ili objaviti kao web strana. Pozitivna strana je da neke strukture kao što su red-black tree ili B-tree su veoma nezgodne za crtanje. Međutim, primenom MatrixPro jednostavno se prikazuju osnovni principi i opšta ponašanja struktura podataka na razumljiv način.

Naravno, i dalje postoje mnogobrojne mogućnosti za poboljšanje ovog alata u smislu još jednostavnije upotrebe, kao i upoređivanje stanja struktura. To će naravno biti poboljšano u narednim verzijama ovog alata.

6. LITERATURA

- [1] Ristić O., Urošević V.: Simuliranje i animacija struktura podataka primenom MatrixPro softvera, Konferencija ETRAN 2009, Vrnjačka Banja, jun 2009.
- [2] V. Karavirta, "Facilitating Algorithm Animation Creation and Adoption in Education", Licentiate's Thesis, Helsinki University of Technology, 2007, p. 59.
- [3] A. Korhonen, L. Malmi, P. Silvasti, V. Karavirta, J. Lönnberg, J. Nikander, K. Stålnacke and P. Tenhunen, "Matrix-A Framework for Interactive Software Visualization", Helsinki University of Technology, 2004, p. 72.
- [4] Ville Karavirta, Ari Korhonen, and Lauri Malmi. Taxonomy of algorithm animation languages. In SoftVis '06: Proceedings of the 2006 ACM symposium on Software visualization, ACM Press, New York, NY, USA, September 2006., pp 77–85.
- [5] <http://www.cs.hut.fi/Research/MatrixPro/index.shtml>



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 37:004.4

Stručni rad

SOFTVERSKI PAKET ZA UČENJE ELEMENATA XML-A

Darko Nešković¹, Gordana Marković², Branko Marković³

Rezime: Ovaj rad opisuje razvijeni softverski paket namenjen za učenje elemenata XML-a. Obrazovni računarski softver postaje sve značajniji u obrazovanju studenata. Pošto je XML jedan od važnih elemenata web programiranja to se korišćenjem odgovarajućeg multimedijalnog softverskog paketa mogu postići kompletnija znanja i brže usvajanje ove materije.

Ključne reči: Softver za edukaciju, XML, Camtasia, Internet tehnologije, web programiranje.

A SOFTWARE PACKAGE FOR XML ELEMENTS' LEARNING

Summary: This paper explains the software package developed for XML elements' learning. The educational software becomes more and more important for students' education. Hence XML is one of very important elements of web programming, by using an appropriate multimedia software package complete knowledge and fast acceptance of it can be achieved.

Key words: Educational software, XML, Camtasia, Internet technology, web programming.

1. UVOD

Brz razvoj savremenih informacionih tehnologija (IT) uslovio je i potrebe za nove pristupe u procesu edukacije studenata i uopšteno osoba koje bi bile u stanju da nose tehnološki progres. U tom cilju i na visokim studijama sve više je predmeta iz oblasti informacionih tehnologija, a među njima posebno mesto zauzima predmet Internet tehnologije. Internet, kao globalna mreža, omogućava povezivanje stotine miliona korisnika i ostvarivanje raznovrsnih servisa među kojima jedan od najznačajnijih je web.

Da bi studenti lakše pratili različite segmente Internet tehnologija, razvijaju se svakim danom novi metodi i pristupi. U njima nezaobilazno mesto zauzima i obrazovni računarski softver (ORS). Ovaj softver omogućava različit oblik interakcija i «bliži kontakt» sa znanjem. Posebno značajno mesto u razvoju savremenog softvera zauzima korišćenje multimedijalnih aplikacija. Korišćenjem multimedija postižu se bolji rezultati jer se znanje

¹ Darko Nešković, VŠTSS, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: neskovic1@gmail.com

² Gordana Marković, Tehnička škola Čačak, Čačak, E-mail: brankomarko@yahoo.com

³ Branko Marković, VŠTSS, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: branko333@nadlanu.com

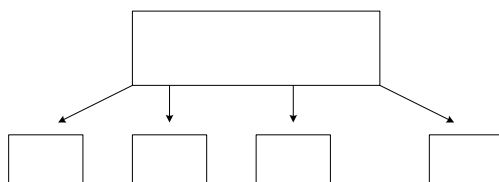
prenosi ne samo pasivnom naracijom predavača, već aktivnim učestvovanjem studenata gde su uključeni i čulo sluha i čulo vida, a takođe pokretanjem akcija (npr. aktiviranjem mišem nekog tastera) i čulo dodira.

Cilj ovog rada je da objasni kako korišćenjem multimedijalnog pristupa mogu da se kreiraju odgovarajući sadržaji za učenje jednog od važnih elemenata Internet tehnologija – XML-a. XML (eXtensible Markup Language) je gradivni element web aplikacija i bitan za prenos podataka između distribuiranih aplikacija i različitih subjekata na Internetu (klijent, server, baza itd). Izučava se kao deo nastave predmeta Internet tehnologije na Visokoj školi tehničkih strukovnih studija u Čačku. Za potrebe lakšeg i kvalitetnijeg razumevanja ove materije razvijen je multimedijalni obrazovni softver koji je rađen uz pomoć softverskog paketa Camtasia Studio, i koji je centralna tema ovoga rada.

2. PRIMENA OBRAZOVNOG RAČUNARSKOG SOFTVERA

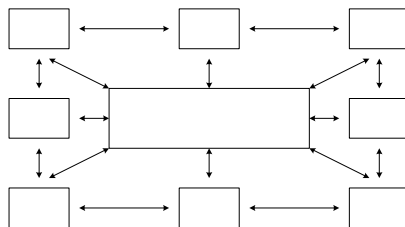
Obrazovni računarski softver ima zadatak da unapredi nastavu i omogući brže usvajanje određenih tematskih celina, od elementarnih do veoma složenih. Da bi se ORS mogao primeniti u nastavi moraju biti zadovoljeni odgovarajući hardverski, softverski, funkcionalni kao i drugi kriterijumi među kojima značajno mesto zauzima osposobljenost nastavnog osoblja.

Kod tradicionalne nastave centralnu ulogu ima predavač koji koristi frontalni oblik rada (gde su osnovna sredstva tabla i kreda). Kod ovakve nastave vrlo je malo ostavljeno prostora za samostalni rad učenika. Komunikacija se odvija po principu profesor-učenik (Slika 1). Ovakva nastava je često formalizovana, verbalna i nedovoljno deskriptivna što se direktno odražava i na stečeno znanje učenika.



Slika 1: Frontalni oblik nastave

Savremeni pristup nastavi pokušava da objedini tradicionalne vrednosti i istovremeno da inovira obrazovne tehnologije tako da se postigne efikasnost, efektivnost i fleksibilnost izlaganih nastavnih materijala. U tom pogledu sve više se koriste različiti oblici elektronske informacije među kojima centralnu ulogu ima i obrazovni računarski softver. Model savremenog izvođenja nastave prikazan je na slici 2.



Slika 2: Savremeni način izvođenja nastave

Postoje različite vrste ORS-a, ali su sve popularnije multimedijalne aplikacije koje uključuju neke od sledećih sadržaja: tekst, slike, govor, animacije, filmove, video klipove i slične sadržaje. Bitno je da su ti sadržaji upečatljivi i vrlo deskriptivni. Na taj način ostavlja se dubok utisak na onoga ko ih prati i time se usvajaju trajnija znanja u odnosu na tradicionalni način izvođenja nastave.

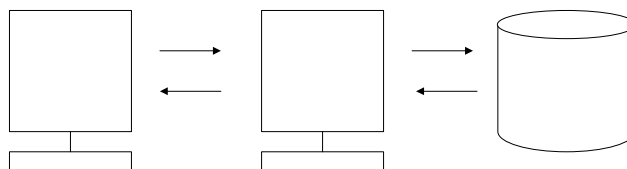
Pojedini ORS-i mogu da se koriste i preko web-a (za učenje na daljinu), drugi opet mogu da vrše i testiranje usvojenog znanja, tj. da pruže povratnu informaciju kako za studenta tako i za njegovog profesora. Tako da na bazi istraživanja u oblasti obrazovanja došlo se do zaključka da upotreba ORS-a može da:

- vrši pravednije vrednovanje i ocenjivanje
- jednako se odnosi prema svakom studentu (nema privilegovanih)
- razvija samoinicijativu kod studenata
- daje šansu da neki napreduju brže ukoliko su im takve ambicije,
- daje povratnu informaciju o usvojenom znanju itd..

Razvijeni multimedijalni softverski paket za XML prevashodno ima za cilj da na vrlo slikovit, vizuelan način, uz korišćenje govora koji prati izlagani materijal, približi studentima osnovne elemente XML-a.

3. KORIŠĆENJE XML-A

XML predstavlja «meta» jezik i služi pre svega za opis i prenos podataka. Omogućava da se određeni podaci «spakuju» u odgovarajući format i kao takvi prenesu između različitih komunikacionih uređaja na Internetu (npr. da se pošalju od servera klijentu, od servera serveru ili bazi podataka i td.). Slika 3 opisuje prenos različitih paketa XML-a između aktivnih učesnika na Internetu.



Slika 3: Razmena XML-ova između aktivnih uređaja

Osnovna osobina XML-a je **proširivost** tj. može da se kreira sopstveni rečnik: skup markera kojima se opisuju odgovarajuće informacije. Ovi markeri (tags) moraju zadovoljavati odgovarajuća sintakсна pravila, ali su u principu njihovi nazivi vrlo fleksibilni. Podaci se u XML-u smeštaju u obliku elemenata gde prvi mora biti **osnovni** (root), a svi ostali **izvedeni**, i pri tome između njih mora da važi relacija roditelj-deta (parent-child). Princip ugneždavanja podrazumeva da se unutar jednog elementa ubacuje drugi i na taj način može da se formira višestruko ugneždavanje kao što pokazuje sledeći primer:

```
<Os_podaci>
  <Ime> Petar </Ime>
  <Prezime> Marovic </Prezime>
```

```

<Datum_Rodjenja> 21. 04. 1967. </Datum_Rodjenja>
<Grupa> Tri </Grupa>
</Os_podaci>

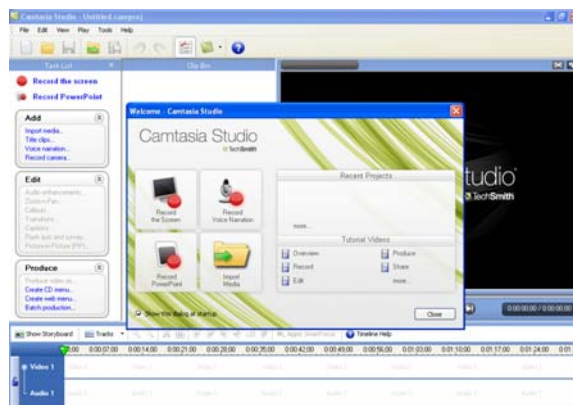
```

Takođe podaci se mogu prenositi i preko atributa gde je potrebno da se unutar markera za početak umetne: ime_atributa=>vrednost_atributa». Takođe u XML-u mogu se definisati različiti komentari koji omogućavaju pojašnjenje određenih delova koda. XML se može smestiti unutar HTML-a što dovodi do takozvanih «ostrva podataka». Na finalnoj destinaciji XML se «parsira» tj. program koji se naziva «parser» iz pristiglog XML-a izdvaja korisne podatke i analizira ih, odnosno prosleđuje npr. drugom programu ili popunjava neku tabelu i tome slično.

Ispravnost napisanog XML-a proverava se pomoću mehanizma koji se naziva DTD (Document Type Definition) i koji je ugrađen u standardne Internet klijentske programe (Internet Explorer, Mozila i sl.). Standard za XML propisan je od svetskog konzorcijuma W3C (www.w3c.org).

4. REALIZACIJA SOFTVERSKOG PAKETA

Za realizaciju multimedijalnog programa koji objašnjava elemente XML jezika korišćen je softverski paket Camtasia Studio 6.0 kompanije TechSmith (Slika 4).



Slika 4: Camtasia Studio 6.0

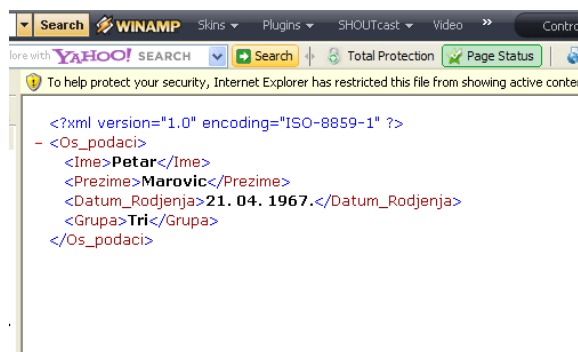
Ovaj softverski paket je kompatibilan sa Microsoft-ovim operativnim sistemom Windows XP na kome je i instaliran. Hardverski uslovi na kojima je realizovan i testiran softver su relativno skromni: PC računar sa procesorom Intel 2.4GHz, RAM memorija 1GB i hard disk 320GB. Potrebno je napomenuti da pošto multimedijalne prezentacije zauzimaju veći prostor to je poželjno da hard disk bude nešto veći.

Camtasia je namenjena za pravljenje multimedijalnih prezentacija, pri čemu je moguće kombinovati različite sadržaje kao što su: PowerPoint prezentacije, video zapisi, slike, zvuk i animacije. Camtasia Studio takođe omogućava i snimanje rada na računaru (screenshot), pa tako dozvoljava i pravljenje softverskih paketa za učenje tipa "korak po korak". Moguće je i nezavisno snimiti događaje na računaru u obliku videa, a zatim naknadno nasnimiti zvuk, što je vrlo pogodno prilikom «montiranja» finalnog sadržaja. Zvuk je snimljen sa omnidirekcionim mikrofonom koji ima dobar propusni opseg od 1 do 15KHz.

Za upoznavanje studenata sa osnovnim elementima XML-a kreiran je multimedijalni softverski paket koji pokriva sledeće celine:

- pojam i kreiranje XML deklaracije
- sintaksa XML-a (pravila i potencijalne greške)
- osnovni (root) element
- izvedeni elementi
- ugneždavanje (sa primerima do četvorostukog ugneždavanja)
- komentari
- prenos podataka preko elemenata
- prenos podataka preko atributa (uz poređenje sa prethodnim - preko elemenata)
- parser (parsiranje podataka)
- DTD procedura (primer ispravnog i neispravnog XML-a)
- ostrva podataka (kroz HTML kod)

Kao editor za pisanje XML-a korišćen je Notepad program koji je sastavni deo Windows-a. Primer kreiranog XML-a u Notepad-u, a snimljenog u Camtasia-ji dat je na slici 5. Treba naglasiti da svaki XML fajl sadrži ekstenziju «.xml».



```

<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1" ?>
<Os_podaci>
  <Ime>Petar</Ime>
  <Prezime>Marovic</Prezime>
  <Datum_Rodjenja>21. 04. 1967.</Datum_Rodjenja>
  <Grupa>Tri</Grupa>
</Os_podaci>

```

Slika 5: Kreirani XML

Da bi se realizovao ovaj multimedijalni softverski paket u određenim delovima su se koristili i programi Microsoft PowerPoint, Microsoft Paint, ACDSee, Notepad i Internet Explorer. Softver je sastavljen iz više delova, koji su posebno snimani radi lakšeg upravljanja i ispravljanja eventualnih grešaka, a potom kao celina formirani u jedan softverski paket.

Značajan deo posla je iziskivalo naknadno nasnimavanje propratnog govornog dela koji je objašnjavao video zapise. Nasnimavanje i usklađivanje govora sa video zapisom omogućava program Camtasia Studio, pa nije neophodno korišćenje dodatnog softvera. Prilikom nasnimavanja govora potrebno je da govornik ima dobru elokvenciju, razumljivost kao i da govor bude oko 25% sporiji od svakodnevnog načina izražavanja. To omogućava studentima da lakše prate izlagani materijal. Jedan od razloga što se u startu materijal deli u više modula je i radi mogućnosti da se izlaganje tj. prezentovanje istog prilagodi potrebama i obimu nastavnog programa. Sa druge strane tako je lakše uočiti i otkloniti eventualne greške.

5. ZAKLJUČAK

U ovom radu objašnjeno je kako se realizovao softverski multimedijalni paket za obučavanje studenata o elementima XML jezika. Kao sastavni deo predmeta Internet tehnologije XML je vrlo bitna karika u razumevanju prenosa podataka između aktivnih subjekata na web-u. Korišćenjem softverskog paketa Camtasia Studio 6.0 uz dodatne, standardne alate Windows-a i Microsoft Office-a moguće je napraviti solidan multimedijalni sadržaj koji se u praksi može primeniti kao obrazovni računarski softver.

Dalji pravci ovog rada bi bili verifikacija usvojenog znanja od strane studenata pošto su koristili ovaj multimedijalni paket. Potrebno je razviti i dodatne module za testiranje kojima bi se neposredno posle multimedijalne prezentacije moglo proveriti šta i koliko su studenti usvojili od izložene materije. Takođe bila bi poželjna i povratna informacija da se utvrde šta bi studenti, a i profesori koji ovu nastavu sprovode dodatno želeli (ili ne bi želeli) da vide u ovoj prezentaciji. U svakom slučaju ovakav pristup nastavi uz pogodne multimedijalne sadržaje sigurno da će je učiniti savremenijom i atraktivnijom.

6. LITERATURA

- [1] Marković Branko, «Internet tehnologije», skripta, VŠTSS Čačak, 2009.
- [2] Micić Živadin, «Razvoj obrazovnog računarskog softvera primenom modela integrisanih IT, Čačak, 2008.
- [3] Vilotjević M., «Kvalitet obrazovanja i škole – ključ za 21 vek», Pedagogija, Časopis saveza pedagoških društava Srbije, Beograd, 2000.
- [4] www.w3c.org



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 37:004.738.5

Pregledni stručni rad

ZAŠTITA PODATAKA NA INTERNETU PRIMENOM DIGITALNOG SERTIFIKATA

Danijela Jovanović¹, Branko Marković²

Rezime: U ovom radu opisani su principi i protokoli kako da se informacije prenošene preko Interneta zaštite korišćenjem digitalnog sertifikata. Razvoj računarskih mreža, a posebno nastanak i razvoj Interneta proširio je mogućnosti za prenos podataka. Ali oni su često i meta hakera. Zbog toga su razvijene različite tehnike kako da se informacije zaštite. Ovde se objašnjava jedan od najsavremenijih metoda ove zaštite.

Ključne reči: Internet, zaštita podataka, enkripcija, javni ključ, tajni ključ, digitalni sertifikat.

DATA PROTECTION OVER THE INTERNET USING A DIGITAL CERTIFICATE

Summary: This paper explains the principles and protocols how to protect information over the Internet by using a digital certificate. Development of networks, especially with beginning and development of the Internet, gives new abilities for data transfer. The information is often goal of hackers. Therefore different techniques are developed in order to protect data. Here is given one of up-to-date method how to protect data.

Key words: Internet, data protection, encryption, public key, security key, digital certificate.

1. UVOD

U početku, sa nastankom računarskih mreža one su bile privatne i količina informacija koja se razmenjivala bila je skromna. Ali sa razvojem Interneta i njegovih servisa broj korisnika, a samim tim i broj različitih transakcija rastao je geometrijskom progresijom. Tako da danas, kada milioni ljudi koriste mreže za bankarske transakcije, za kupovanje ili za popunjavanje poreskih prijava, bezbednost na mreži počinje da predstavlja veliki problem. Većinu bezbednosnih problema namerno izazivaju određene osobe koje na taj način žele da ostvare neku dobit, da privuku pažnju ili da nekome naude. Internet je otvorena javna mreža dostupna svima tako da postoji mogućnost da neko neovlašćeno prati vašu komunikaciju i to kasnije zloupotrebi.

¹ Danijela Jovanović, VŠTSS, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: jovanovic.danijela1@gmail.com

² Branko Marković, VŠTSS, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: branko333@nadlanu.com

Zbog toga se u cilju ozbiljne primene Interneta u savremenom poslovanju mora pronaći mehanizam koji će obezbediti:

1. Zaštitu tajnosti informacija (sprečavanje otkrivanja njihovog sadržaja)
2. Integritet informacija (sprečavanje neovlašćene izmene informacija)
3. Autentičnost informacija (definisane i proverene identiteta pošiljaoca)

Kriptografija kao nauka koja se bavi metodama očuvanja tajnosti informacija pruža rešenje za ove probleme. Digitalni sertifikat predstavlja jedan od najpouzdanijih načina zaštite.

2. VRSTE ZAŠTITE

U visokom obrazovanju studenti se upoznaju sa predmetom Internet tehnologije. Susreću se sa informacijama koje se obrađuju, prenose i čuvaju u elektronskoj formi. U velikim komunikacionim i kompjuterskim mrežama, kao što je Internet, informacije mogu biti izložene različitim oblicima zloupotrebe. Da bi se to sprečilo, studenti treba da se upoznaju sa principima zaštite prenošenih podataka.

Bezbednosni problemi se mogu svrstati u 4 kategorije: **tajnost, proveru identiteta, nemogućnost poricanja i kontrolu integriteta.**

Tajnost zvana i poverljivost, vodi računa o tome da informacije ne dospeju u ruke neovlašćenih osoba. To je prva stvar na koju se pomisli kada se pomene bezbednost na mreži. Proverom identiteta treba da se utvrdi sa kim se razgovara, pre nego što se otkriju poverljive informacije ili preduzme poslovni poduhvat. Nemogućnost poricanja se svodi na potpisivanje. Integritet podrazumeva da informacija nije promenjena na putu do odredišta.

Izraz **kriptografija** potiče iz grčkog jezika i znači «tajno pisanje». Kriptografske tehnike obezbeđuju sredstva koja osiguravaju tajnost i integritet, kao i druga srodna svojstva vezana za očuvanje sigurnosti informacija. Predstavlja način kojim se razumljivi tekst prevodi u nerazumljivi, šifrovani tekst. **Kriptovanje** se svodi na upotrebu matematičkih algoritama za pretvaranja razumljivog elektronskog materijala pomoću nekog ključa u nerazumljiv materijal.

Važi: $C=E(P,KE)$, gde je **P** razumljivi tekst, **KE** ključ kriptovanja, **E** funkcija kriptovanja, a **C** dobijeni kriptovani tekst.

Dekriptovanje je obrnuti proces, dobijanje razumljivog iz kriptovanog teksta

Važi: $P=D(C,KD)$, gde je **KD** ključ za dekriptovanje, **D** funkcija dekriptovanja.

Pod pojmom ključa podrazumeva se kratak tekstualni niz kojim se bira jedan od više mogućih načina šifrovanja i može se menjati kad god je to potrebno.

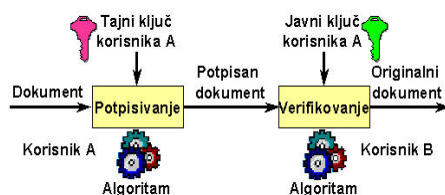
2.1 Sistemi šifrovanja

Metod šifrovanja **tajnim ključem** (simetrično šifrovanje) podrazumeva šifarski sistem kod koga je ključ za šifrovanje identičan ključu za dešifrovanje. Što znači da i pošiljalac i primalac poruke koriste isti tajni ključ.

Kod metoda šifrovanja **javnim ključem** (asimetrično šifrovanje) svaki učesnik u komunikaciji koristi dva ključa. Jedan ključ je javni i može se slobodno distribuirati, dok je drugi tajni i dostupan je samo njegovom vlasniku. Iako su različiti, ključevi su međusobno povezani određenim transformacijama. Poznavanje jednog ključa i algoritma transformacije ne omogućava dobijanje drugog ključa. Najbitnije je da se tajni ključ u celom postupku komunikacije nigde ne šalje jer ne postoji potreba da bilo ko sem njegovog vlasnika bude upoznat sa njim.

2.2 Digitalni potpis

Pošto se u elektronskoj komunikaciji javila potreba za prenošenjem poruka, morala se pronaći tehnika koja će biti digitalni pandan svojeručnog potpisa, a to je digitalni potpis. Digitalni potpis je matematički algoritam koji osigurava da je data informacija potekla od datog entiteta. Svrha digitalnog potpisa je da potvrdi autentičnost sadržaja poruke (dokaz da poruka nije promjenjena na putu od pošiljaoca do primaoca), kao i da obezbedi garantovanje identiteta pošiljaoca poruke.



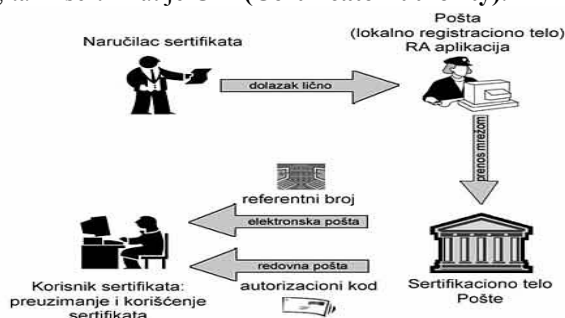
Slika 1: Tehnologija digitalnog potpisa

Osnovu digitalnog potpisa čini sadržaj same poruke. Pošiljalac primenom određenih kriptografskih algoritama prvo od svoje poruke koja je proizvoljne dužine stvara zapis fiksne dužine (npr. 512 ili 1024 bita) koji u potpunosti oslikava sadržaj poruke. To praktično znači da svaka promena u sadržaju poruke dovodi do promene potpisa. Ovako dobijen zapis on dalje šifruje svojim tajnim ključem i tako formira digitalni potpis koje se šalje zajedno sa porukom.

I pored velike sigurnosti koje pruža ovaj metod zaštite, i dalje postoji mogućnost prevare. Neko je mogao poslati svoj javni ključ tvrdeći da je nekog drugog lica, a zatim slati poruke za koje se misli da je neko drugi pošiljalac. Rešenje ovog problema pruža upotreba digitalnih sertifikata. To je elektronski dokument, koji identifikuje računar, osobu, preduzeće ili sertifikatora.

3. DIGITALNI SERTIFIKAT U SLUŽBI ZAŠTITE

Ako se koristi sistem šifrovanja javnim ključem i želi nekome poslati poruka, mora se prvo dobiti njegov javni ključ. Za to se koristi **digitalni sertifikat** (često se naziva i digitalnom ličnom kartom). Kompanija koje imaju ulogu da provere i utvrde nečiji identitet i nakon toga mu izda digitalni sertifikat je **CA (Certificate Authority)**.



Slika2. Princip izdavanja sertifikata

Digitalni sertifikat izdat od strane CA mora da sadrži ime ili identifikaciju vlasnika sertifikata, njegov javni ključ, period valjanosti sertifikata i digitalni potpis izdavača sertifikata. Svi ovi podaci formiraju sertifikat koji se na kraju šifrira koristeći tajni ključ CA. Ako korisnik ima poverenja u CA i ima CA javni ključ, može biti siguran u ispravnost sertifikata.

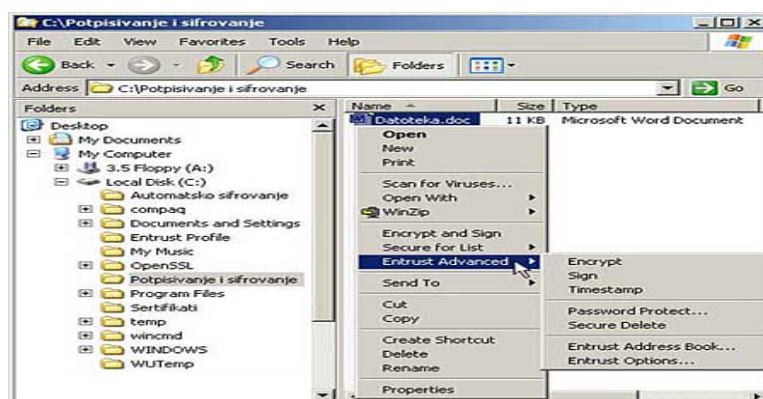
U ovom trenutku, **PTT Srbija** tj. **Sertifikaciono telo Pošte** (<http://www.cepp.co.yu/ca>) je prvo i jedino javno sertifikaciono telo u Republici Srbiji. Delatnost javnih sertifikacionih tela u Srbiji je uređena Zakonom o elektronskom potpisu ("Službeni glasnik Republike Srbije", br. 135/2004) i podzakonskim aktima ("Sl. glasnik RS", br. 48/2005, 82/2005, 116/2005). U Srbiji postoje interna sertifikaciona tela u nekim kompanijama, i to najčešće u bankama.

Sertifikaciono telo Pošte izdaje sledeće četiri kategorije digitalnih sertifikata:

1. Web sertifikat
2. SID Enterprise sertifikat (Single application ID),
3. MID Enterprise sertifikat (Multiple Application ID),
4. SER sertifikate za Web server.

WEB sertifikati su standardni X.509 verzija 3 sertifikati koji mogu da se koriste u okviru Microsoft aplikacija (Internet Explorer, Outlook, Outlook Express, Word, Excel, PowerPoint i drugih) i aplikacija drugih proizvođača, za autentifikaciju, šifrovanje/dešifrovanje i potpisivanje/verifikovanje potpisanih datoteka, elektronskih pisama i transakcija.

SID i MID Enterprise sertifikati su standardni X.509 verzija 3 sertifikati koji su prilagođeni Entrust aplikacijama, a mogu da ih koriste i "Entrust-Ready" aplikacije. Postoji kompatibilnost sa Microsoft CryptoAPI. Korisnička aplikacija **Entrust Entelligence** se isporučuje uz svaki SID i MID Enterprise sertifikat i ona omogućava (Slika 3) preuzimanje i obnavljanje SID i MID Enterprise sertifikata, pregled sadržaja sertifikata i eksportovanje sertifikata u datoteke različitih formata. Takođe i šifrovanje/dešifrovanje datoteka i potpisivanje/verifikovanje potpisanih datoteka.



Slika 3: Opcije korisničke aplikacije Entrust Entelligence

Razlika između SID (Single application ID) i MID (Multiple application ID) Enterprise sertifikata je što SID Enterprise sertifikat poseduje licencu za korišćenje sertifikata sa samo

jednom aplikacijom ili aplikacionim dodatkom (plug-in), a MID Enterprise sertifikat poseduje licencu za korišćenje sertifikata sa neograničenim brojem aplikacija.

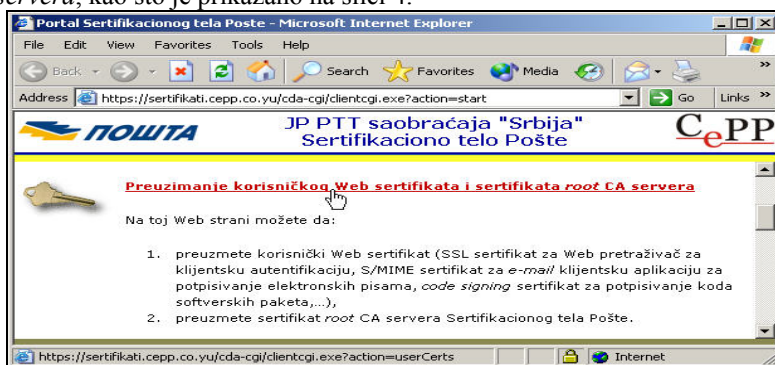
SER sertifikati za Web servere su standardni X.509 verzija 3 sertifikati koji se koriste za konfigurisanje SSL (Secure Sockets Layer) i/ili TLS (Transport Layer Security) protokola na Web serverima. Namena SSL i TLS protokola je uspostavljanje zaštićenog komunikacionog kanala između Web servera i Web klijenata.

4. PRIMER PRIMENE DIGITALNOG SERTIFIKATA

Pre preuzimanja Web sertifikata, korisnik mora da poseduje **referentni broj** (Reference number) i **autorizacioni kod** (Authorization code) koje je dobio od Sertifikacionog tela Pošte i mora da ima na računaru instalisan **Microsoft Internet Explorer 5.0 ili noviji**.

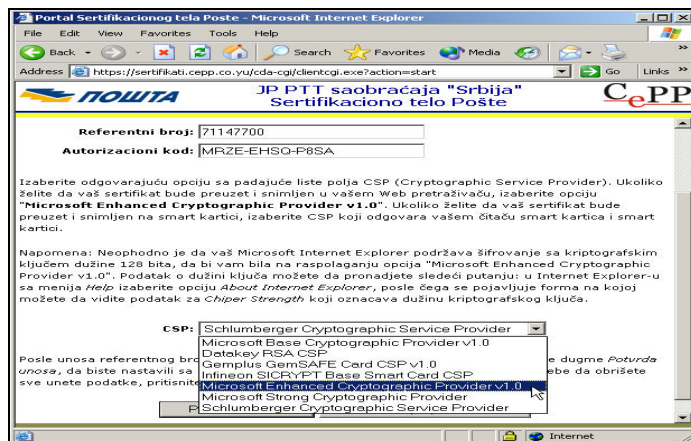
Preuzimanje Web sertifikata se vrši posredstvom Portala za preuzimanje i pretraživanje sertifikata Sertifikacionog tela Pošte, koji se nalazi na adresi: <https://sertifikati.cepp.co.yu/cda-cgi/clientcgi.exe?action=start>

Posle toga, pristupa se Portalu za preuzimanje i pretraživanje sertifikata Sertifikacionog tela Pošte, gde je potrebno izabrati opciju *Preuzimanje korisničkog Web sertifikata i sertifikata root CA servera*, kao što je prikazano na slici 4.



Slika 4: Portal za preuzimanje i pretraživanje sertifikata Sertifikacionog tela Pošte

Zatim će se pojaviti Web strana na kojoj je potrebno izabrati opciju *Preuzimanje korisničkog Web sertifikata*. Potom se pristupa Web strani za preuzimanje korisničkog Web sertifikata (slika 5). Na ovoj strani potrebno je uneti referentni broj i autorizacioni kod u odgovarajuća polja. Osim toga, neophodno je sa padajuće liste polja CSP (Cryptographic Service Provider) izabrati opciju "**Microsoft Enhanced Cryptographic Provider v1.0**", ukoliko se Web sertifikat snima (importuje) u skladište sertifikata Microsoft Internet Explorer-a (Microsoft CryptoAPI store).



Slika 5: Web strana za preuzimanje korisničkog Web sertifikata

Neophodno je da Microsoft Internet Explorer podržava šifrovanje sa kriptografskim ključem dužine 128 bita, da bi postojala CSP opcija "**Microsoft Enhanced Cryptographic Provider v1.0**".

Nije preporučljivo da se sa padajuće liste polja CSP (Cryptographic Service Provider) izabere opcija "**Microsoft Base Cryptographic Provider v1.0**", umesto opcije "**Microsoft Enhanced Cryptographic Provider v1.0**", zbog sledeća dva razloga:

1. Dužina RSA kriptografskih ključeva u slučaju Microsoft Enhanced CSP je 1024 bita, a u slučaju Microsoft Base CSP je 512 bita. To znači, da ukoliko se izabere opcija "**Microsoft Enhanced Cryptographic Provider v1.0**", kao što je prikazano na slici 4., na računaru korisnika će se izgenerisati par RSA kriptografskih ključeva (javni i tajni) dužine 1024 bita, a u preuzetom Web sertifikatu će se nalaziti javni RSA kriptografski ključ dužine 1024 bita. Ukoliko se izabere opcija "**Microsoft Base Cryptographic Provider v1.0**", na računaru korisnika će se izgenerisati par RSA kriptografskih ključeva (javni i tajni) dužine 512 bita, a u preuzetom Web sertifikatu će se nalaziti javni RSA kriptografski ključ dužine 512 bita.
2. Rok važnosti preuzetog Web sertifikata u slučaju Microsoft Enhanced CSP je 5 godina, a u slučaju Microsoft Base CSP je 1 godina.

Postoji mogućnost da se Web sertifikat snimi (importuje) na smart karticu (na primer: Datakey Intelligence Model 330 PKI Smart Card) ili USB token (na primer: Rainbow iKey 2032) izborom odgovarajuće opcije sa padajuće liste polja CSP. Na primer, u slučaju snimanja (importovanja) Web sertifikata na Datakey smart karticu ili Rainbow USB token, neophodno je sa padajuće liste polja CSP (Cryptographic Service Provider) izabrati opciju "Datakey RSA CSP".

Posle izabrane opcije "**Microsoft Enhanced Cryptographic Provider v1.0**", potrebno je na istom prozoru pritisnuti dugme *Potvrda unosa*. Zatim se pojavljuje forma sa obaveštenjem(«Do you want to request a certificate now?»). Potrebno je pritisnuti dugme *Yes*.

Zatim se pojavljuje forma koja je prikazana na slici 6. Korisniku se pruža mogućnost da pritiskom na dugme *Set Security Level...* izabere željeni nivo zaštite tajnog (privatnog) kriptografskog ključa: *High* ili *Medium*.

Ukoliko korisnik izabere *High* nivo zaštite tajnog (privatnog) kriptografskog ključa, mora da zapamti *password* koji će se kasnije uneti, i koji je neophodan da bi mogao da koristi

pomenuti ključ, jer će pre svakog korišćenja ključa morati da unese *password* ključa. To znači, da ukoliko korisnik zaboravi *password* neće moći da koristi tajni (privatni) kriptografski ključ, a preuzeti Web sertifikat biće neupotrebljiv.

Ukoliko korisnik izabere *Medium* nivo zaštite tajnog (privatnog) kriptografskog ključa, od korisnika se neće tražiti da unese *password* prilikom korišćenja pomenutog ključa.

S obzirom na to da je poželjno koristiti *High* nivo zaštite tajnog (privatnog) kriptografskog ključa, za nastavak je potrebno pritisnuti dugme *Set Security Level...* na formi sa slike 6 i izabrati opciju *High*.



Slika 6: Generisanje tajnog (privatnog) kriptografskog ključa i izbor nivoa zaštite ključa

Posle izbora opcije *High* potrebno je pritisnuti dugme *Next* za nastavak. Zatim se pojavljuje forma za unos *password*-a (slika 7). U polja *Password:* i *Confirm:* potrebno je uneti željeni *password*, kao što je prikazano na slici 7. Za nastavak je potrebno pritisnuti dugme *Finish*.

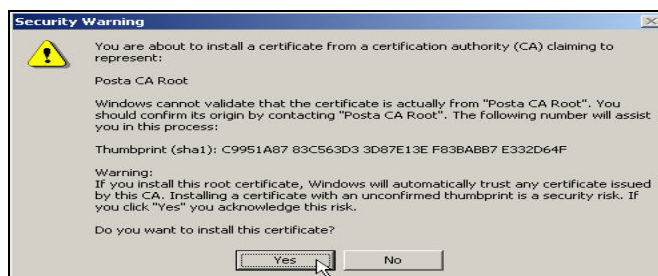


Slika 7: Izbor *password*-a tajnog (privatnog) kriptografskog ključa

Posle toga, pojaviće se nova forma na kojoj je potrebno pritisnuti dugme *OK*.

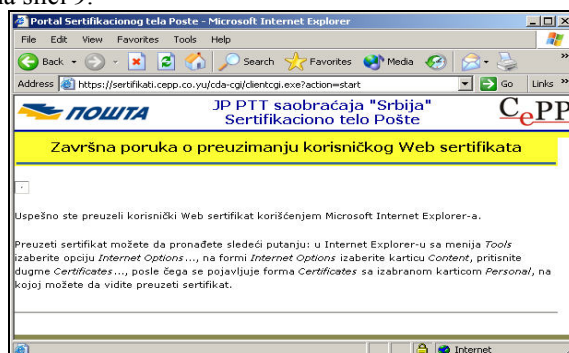
Ukoliko se pojavi sledeća poruka sa greškom: "**Internal error: (-2628) Undefined Entrust/Authority Error**", to znači da je istekao rok važnosti autorizacionog koda. U tom slučaju, nemoguće je nastaviti sa procesom preuzimanja Web sertifikata sa postojećim autorizacionim kodom. Preuzimanje Web sertifikata može da se uradi isključivo sa novim autorizacionim kodom, koji može da se dobije od Sertifikacionog tela Pošte.

Otvara se nova forma sa obaveštenjem. Potrebno je pritisnuti dugme *Yes*. Zatim se pojavljuje forma sa podacima o sertifikatu *root CA* servera Sertifikacionog tela Pošte ("Posta CA Root") koja je prikazana na slici 8. Potrebno je pritisnuti dugme *Yes*.



Slika 8: Forma sa podacima o sertifikatu root CA servera Sertifikacionog tela Pošte

Zatim se pojavljuje nova forma sa obaveštenjem. Potrebno je pritisnuti dugme *Yes*. Na kraju, posle uspešnog preuzimanja korisničkog Web sertifikata, pojavljuje se poruka koja je prikazana na slici 9.



Slika 9: Poruka o uspešnom preuzimanju korisničkog Web sertifikata

5. ZAKLJUČAK

Može se zaključiti da je digitalni sertifikat elektronski dokument kojim se potvrđuje veza između podataka i potpisa, to jest njihova verodostojnost, a sam dokument sa digitalnim potpisom ne može da se menja. Oblasti primene ovako potpisanih dokumenata su različite: od e-poslovanja, e-trgovine i e-bankarstva, do e-uprave, e-zdravstva itd.

U ovom radu pokazano je postupno kako da se primeni digitalni sertifikat i kako da se instalira tj. preuzme od sertifikacionog tela (PTT Srbija tj. Sertifikaciono telo Pošte). Implementacija je objašnjena u Windows okruženju korišćenjem Microsoft Internet Explorer-a 5.0. Da bi se u većoj meri ova zaštita primenila potrebno je da se implementiraju odgovarajući zakoni kao i da se razvije odgovarajuća infrastruktura i obrazuju kadrovi.

6. LITERATURA

- [1] Mrež@, časopis o digitalnim komunikacijama i naprednim operativnim sustavima, siječan-veljača, br.1-2, godina 2001.
- [2] Čerić, Varga, Birolla (ed.), Poslovno računalstvo, ZNAK, Zagreb, 1996.
- [3] Grundler, D., Primijenjeno računalstvo, Graphis, Zagreb, 2000.
- [4] Pošta, 2010.: <http://www.cepp.co.rs> 29. 03. 2010.



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 004.4:81

Stručni rad

KORIŠĆENJE OBRAZOVNOG SOFTVERA I WEB SAJTOVA U NASTAVI STRANOG JEZIKA

Veljko Aleksić¹, Vesna Đokić², Momčilo Vujičić³

Rezime: Razvoj nauke i tehnologije doveo je do toga da se računarska tehnologija nalazi u srži mnogih aspekata života. Upotreba računara, softvera kao i korišćenje Interneta u nastavi stranih jezika je stalno u porastu. Dodatno, učenje kulture na stranom jeziku postao je standardni element većine programa. Kombinacija ova dva aspekta vodi dinamičkom pristupu za pripremu učenika za utakmicu na globalnom tržištu rada čineći ih više kulturno kompetentnim. Štaviše, ova nastavna tehnika obezbeđuje učenicima priliku da poboljšaju svoje sposobnosti u razvoju kulturnih hipoteza a istovremeno potvrde njihovu validnost kroz korišćenje Web sajtova i softvera.

Ključne reči: Web sajtovi, kultura, strani jezik, interkulturalna komunikacija, softver

USING TEACHING SOFTWARE AND WEB SITES IN FOREIGN LANGUAGE COURSES

Summary: The development of science and technology has brought the fact that computer technology became the core of various aspects of life. The usage of computers, softwares as well as using the Internet to teach foreign language is ever increasing. In addition, the teaching of culture in foreign language instruction has become a standard element in most language classes. The combination of these two aspects leads to a dynamic approach for preparing students to compete in the global job market by making them more culturally competent. Moreover, this teaching technique provides students the opportunity to foster their skills at developing cultural hypotheses and at the same time confirming their validity through the use of web sites and softwares.

Key words: Web Sites, Culture, Foreign Language, Intercultural Communication, Software.

¹ Veljko Aleksić, prof. tehnike i informatike-student, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak,
E-mail: aleksicveljko@gmail.com

² Vesna Đokić, prof. engleskog jezika, O.Š. "Kralj Aleksandar I", G.Milanovac,
E-mail: vesnadjokic@hotmail.com

³ Dr Momčilo Vujičić, van.prof., Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak,
E-mail: vujicic_momcilo@yahoo.com

1. UVOD

Nastava u savremenom školstvu je sve više pod uticajem informacionih tehnologija, indikativno je nastojanje da se proces obrazovanja osavremeni te da se upotreba savremenih nastavnih sredstava uvede u svakodnevnu nastavu, da postane njen sastavni deo. Upotrebom multimedijalnih tehnologija učenici daleko lakše usvajaju novo gradivo. Veliki broj studija je potvrdilo tezu da su tragovi pamćenja daleko duži ukoliko se nova znanja stiču višestrukim perceptivnim doživljajem učenika tokom nastave.

Proces nastave stranih jezika je jedan od prvih u kome je načinjen značajan pomak na uvođenju novih nastavnih sredstava. Putem kartica (eng. *flash cards*) i audio-video materijala (kasete, CD, DVD) započeto je osavremenjavanje nastavnog procesa, a zahvaljujući razvoju informaciono-komunikacionih tehnologija i njihovim uvođenjem u škole omogućeni su novi pristupi u realizaciji nastave. Sticanje četiri osnovne veštine prilikom učenja stranih jezika (čitanje, pisanje, slušanje i govor) je daleko olakšano upotrebom odgovarajućih nastavnih softvera, a korišćenjem Interneta znanje učenika dobija sasvim novu dimenziju u pogledu shvatanja ne samo jezika već i kulture govornih područja na kojima se isti izučava.

2. USVAJANJE NOVIH ZNANJA UPOTREBOM OBRAZOVNOG SOFTVERA

Umesto tradicionalnih metoda nastave koje se koriste u mlađim razredima osnovne škole u nastavi engleskog jezika nastavnik koristi aplikaciju *Word Bird's World Land* koja je kreirana sa ciljem da učenici na zabavan način usvoje novi vokabular iz raznih oblasti života. Kroz igru i zabavu deca se na veoma zanimljiv način susreću sa novim pojmovima i uče da ih koriste u svakodnevnom govoru. Zadovoljavajući didaktičke principe *prilagođenosti uzrastu, sistematičnosti i postupnosti* i *individualizacije i socijalizacije* softver omogućava i aktivnu nastavu putem koje se učenik postavlja u središte procesa i aktivno učestvuje na času.

Kao primer upotrebe može se uzeti čas engleskog jezika u 3. razredu osnovne škole u nastavnoj temi *Hrana*: nastavnik obradu započinje demonstrativnom metodom prikazivanjem kartica, a u glavnom delu časa se koristi grupni/individualni oblik rada na računarima. Učenici kroz igru i interesantne animacije samostalno usvajaju nov vokabular. U poslednjem segmentu, učenici utvrđuju stečeno znanje i vežbaju pisanje (eng. *spelling*).



Slika 1: Izgled segmenta aplikacije *Word Bird's World Land*

Softver koji se koristi u višim razredima pri učenju drugih stranih jezika je *Tell Me More* u varijantama za odgovarajući jezik. Ova aplikacija je daleko naprednija jer se sadržaj prilagođava različitim nivoima znanja. Jedna od osnovnih prednosti je korišćenje tehnologije prepoznavanja govora (eng. *Speech Recognition*) i automatskih ispravljanja grešaka koje učenik načini. Sadržane su i 3D animacije koje prikazuju ispravan položaj usta i usana da bi se pravilno izgovorila određena reč. Na ovaj način postiže se interakcija učenika sa računarnom na daleko višem nivou.



Slika 2: Izgled interfejsa aplikacije *Tell Me More*

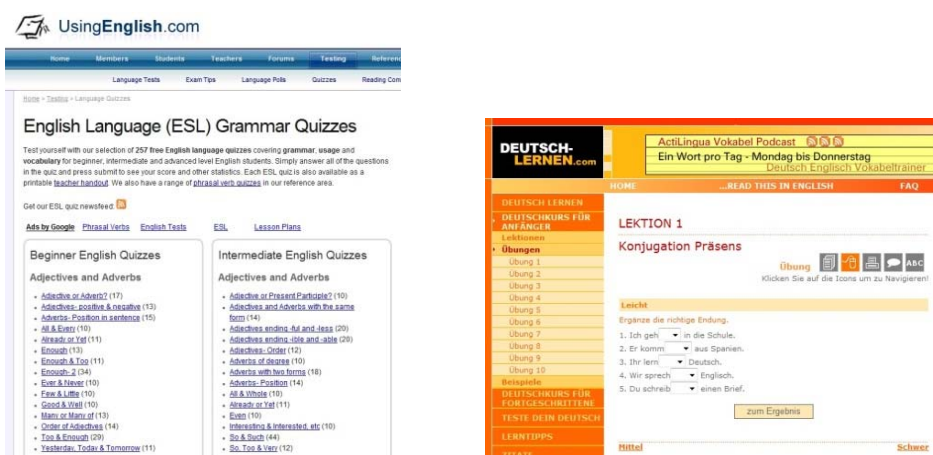
Korišćenjem ovih softvera u nastavi pokazalo se da učenici mnogo efikasnije usvajaju nov vokabular i spremni su da ga već na narednom času koriste u govoru i pisanju. Zbog čega dolazi do ovoga?

Multimedijalna nastava ima veoma veliki uticaj na pozitivnu motivaciju učenika - ono što buđi njihova interesovanja, što na zabavan način od njih iziskuje da upotrebe sve svoje sposobnosti i svoja predznanja da usvoje novo gradivo. Nastavnik je u ovoj ulozi samo posrednik između učenika i računara, on je tu da učenike usmeri, da ih ohrabri, a ne samo da puko reprodukuje ono što učenici treba da nauče. Motivisanost učenika pri ovakvom radu je izuzetno velika, a samim tim je i stepen onoga što učenici usvajaju na znatno višem nivou. Interesantna činjenica je da učenici sa slabijim sposobnostima takođe putem ovakvog načina predavanja uspevaju da postignu sasvim zadovoljavajući nivo znanja i mogu da ga koriste u narednom periodu. Takođe treba nastojati da ovakav način izlaganja novog gradiva postane sastavni deo nastave, ali ne možemo naravno zaboraviti na ulogu nastavnika u celokupnom nastavnom procesu koji treba da bude dobar organizator, ali i da pokaže svoju ljudsku stranu u radu sa učenicima. Kombinacija ova dva aspekta daće najbolje rezultate.

3. UPOTREBA WEB SAJTOVA U NASTAVI STRANOG JEZIKA

Upotreba Interneta u nastavi predstavlja novu nastavnu tehnologiju koja ima izuzetno veliko motivaciono dejstvo na učenike. Internet je nešto sa čime su učenici već upoznati, svakodnevno ga koriste u svojim domovima u različite svrhe tako da njegova upotreba u učionicama ima za cilj dalje proširenje znanja i vidika učenika, a vezano za nastavu stranog jezika. Mnogi sajtovi su kreirani tako da se interaktivno mogu učiti i vežbati raznorazne gramatičke celine, vokabular, ali se oni mogu koristiti i u svrhe upoznavanja sa kulturom drugih naroda i njihovih jezika uopšte.

Kao primer upotrebe može se uzeti čas stranog jezika u višim razredima osnovne škole na kome se vrši utvrđivanje gramatičke celine koja je već obrađena. Učenici koriste web sajt na kome imaju gramatička vežbanja koja su prilagođena nivou znanja učenika <http://www.usingenglish.com/quizzes/>, gde postoje testovi za različite gramatičke oblasti iz engleskog jezika. Uglavnom su sajтови koncipirani na bazi online testova uz dodatna gramatička objašnjenja. Ostali primeri: <http://perso.wanadoo.es/autoEnglish/freeexercises/>; <http://www.englishpage.com/>; <http://www.eflnet.com/grammar/>. Prilikom učenja nemačkog jezika koriste se: <http://www.deutsch-lernen.com/>; <http://www.schubert-verlag.de/>; <http://www.daf-portal.de/uebungen/>.

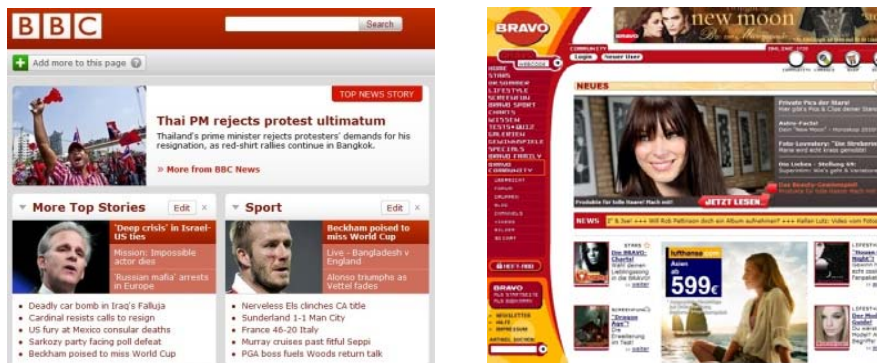


Slika 3: Izgled sajtova UsingEnglish.com i Deutch-Lernen.com

Uloga nastavnika je da učenike pripremi za rešavanje testova, a nakon realizacije da pokrene diskusiju o rezultatima i proveri usvojeno znanje. Ovakvim načinom rada se olakšava rad nastavnika, pojačava motivacija učenika i omogućuje aktivna nastava.

Web sajтови se koriste i u kulturne svrhe, čime učenje jezika dobija jednu sasvim novu dimenziju. Naime, učenici se upoznaju sa kulturom, tradicijom i običajima naroda čiji jezik izučavaju, što im može poslužiti kao izuzetan dobar podsticaj na razumevanju smislenosti gradiva koje se obrađuje. Primera radi, kada učenici na času pomenu neki grad na engleskom govornom području ili običaje koje imaju Englezi, svakako je od velike koristi potražiti više podataka o tome na Internetu. Ova vrsta rada može biti i u formi domaćeg zadatka, ali se takođe može veoma uspešno koristiti i u samoj učionici u višim razredima. Na web sajtovima učenici mogu videti zvanične prezentacije gradova, njihove osnovne karakteristike, kulturna stecišta i građevine koje su obeležja datih gradova. Korišćenje ovakvog pristupa utiče na svest učenika o elementima engleske kulture, sa naglaskom da učenicima treba ukazati i na razlike koje postoje u kulturi naše zemlje i kulture engleskog govornog područja.

Učenici se takođe na sajtovima mogu upoznati i sa poznatim svetski poznatim novinama i časopisima, koji u velikom broju ne sadrže samo slike, već su praćeni raznim audio i video materijalima, gde mogu prodiskutovati pisanim putem o datim temama. Neki od primera su: <http://www.timesonline.co.uk/>; <http://www.guardian.co.uk/>; <http://www.nytimes.com/>; <http://www.bbc.co.uk/>; <http://www.dieberlinerin.com/>; <http://www.bravo.de/>.



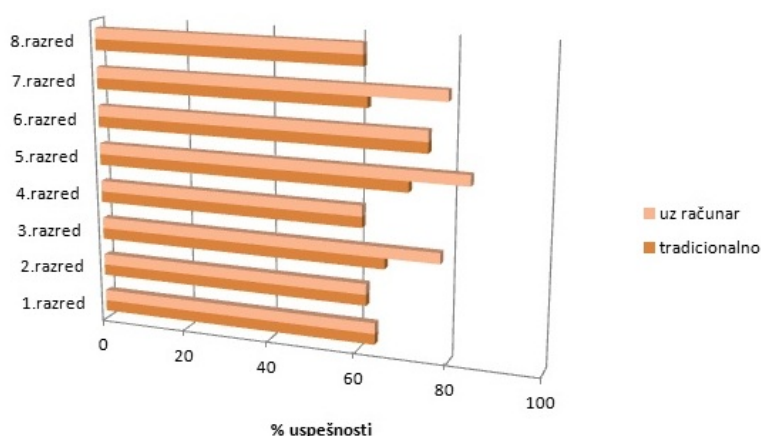
Slika 4: Izgled sajtova bbc.co.uk i bravo.de

Tehnologija je element koji se stalno razvija i koga treba koristiti ne samo kao autentični materijal već i u svrhe raznih formi komunikacije. Korišćenjem multimedijalnog koncepta, učenici sakupljaju materijal koji će im koristiti za diskusiju o datom gradu ili nekom drugom segmentu kulture. Oni će sami pokušati da izraze svoje stavove, svoje shvatanje zemlje i jezika koji uče.

4. ISTRAŽIVANJE

Sve što je prethodno rečeno potvrđeno je putem anketiranja učenika koje je obavljeno u O.Š. "Kralj Aleksandar I" u Gornjem Milanovcu, tačnije njenom izdvojenom odeljenju u Brđanima. Anketiranje je izvršeno u martu 2010.godine. Treba istaći da se nastava stranih jezika obavlja prema sledećoj strukturi: engleski jezik (1-8.razred), drugi strani jezik - nemački (5-7.razred).

Anketiranje je izvršeno nad grupom od 84 učenika. Drugi strani jezik uči 28 učenika. Kod prve grupe od 35 učenika nastava u prethodnoj školskoj godini obavljena je bez upotrebe računara i oni predstavljaju kontrolnu grupu. Kod druge grupe od 49 učenika školske 2009/10.god. nastava u istim razredima (III, V i VII) obavlja se uz upotrebu računara.



Slika 5: Grafički prikaz rezultata ankete

Rezultat istraživanja jasno pokazuje da je nivo znanja kod učenika koji koriste računar u nastavi stranih jezika viši za 21% što je pokazatelj da je ovakav način rada daleko efikasniji od tradicionalnog i da bi u budućnosti trebalo nastaviti sa njegovom aktivnom upotrebom.

5. ZAKLJUČAK

Korišćenje nastavnog softvera i Interneta učenicima nudi vredne informacije za proučavanje jezika i kulture. Uvođenjem novih nastavnih metoda i tehnika motivisanost učenika je daleko viša, kao i stepen usvojenog znanja. Takođe, pruža im pristup kulturno autentičnim materijalima koje u suprotnom ne bi ni mogli da dožive. Ono što je još bitnije jeste da im omogućava razvoj sopstvenog kulturnog razumevanja što potvrđuje tezu da je „razumevanje kulture dinamičan proces u kome učenici stalno spajaju svoja kulturna predznanja sa sadašnjim iskustvima da bi stvorili osećaj smislenosti“ (Robinson). Učenici uče da prihvataju razlike kulturi i neke delove će integrisati u svoje živote.

6. LITERATURA

- [1] Perrett J., Dench A., Harrison G., Riley H.: *Word Bird's World Land*, Prentice Hall Macmillan, 1996., ISBN: 0-13-442146-9
- [2] *Tell Me More German*, Auralog, 2007., ISBN: 2-74-901236-8
- [3] *Tell Me More Italian*, Auralog, 2007., ISBN: 2-74-901235-X
- [4] *Tell Me More French*, Auralog, 2007., ISBN: 2-74-901234-1
- [5] Pritchard A., *Effective Teaching with Internet Technologies*, Paul Chapman Publishing, 2007., ISBN: 978-1-4129-3094-9
- [6] Sugumaran V., *Methodological Advancements in Intelligent Information Technologies: Evolutionary Trends*, IGI Global, 2010., ISBN: 978-1-60566-971-7
- [7] Robinson G., *Crosscultural understanding: Processes and approaches for foreign language, English as a foreign language and bilingual educators*, Prentice Hall, 1986., ISBN: 0-13-194663-3
- [8] Oxford R., Oxford J., *Second Language Teaching and Learning in the Net Generation*, National Foreign Language Resource center, 2009., ISBN: 0-98-004592-4
- [9] Chang M., Kuo R., Hirose M., *Learning by Playing. Game based Education System Design and Development*, Springer, 2009., ISBN: 3-64-203363-6



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 371.2:004

Stručni rad

NOVI PRISTUP NASTAVI RAČUNARSTVA I INFORMATIKE U GIMNAZIJI

Snežana Mijailović¹, Željko Papić²

Rezime: U radu su predstavljeni rezultati anketnog istraživanja sprovedenog među učenicima trećeg razreda u gimnazijama u Gornjem Milanovcu, Čačku i Požegi o predloženom novom pristupu nastavi računarstva i informatike. Predlaže se uvođenje novih nastavnih sadržaja iz oblasti Web dizajna i animacije za sve smerove, matematičkih programa i robotike (prirodno- matematički i opšti smer) i napredni nivo programa za rad sa tabelama (društveno-jezički smer) u trećem razredu, dok se u četvrtom razredu predlaže uvođenje programskog jezika Java na prirodno-matematičkom i opštem smeru umesto programiranja u Delfiju. Nastava bi bila organizovana po modelu 0+2 u svim razredima.

Ključne reči: nastavni plan, Pascal, smer, Java.

THE NEW CONCEPT OF TEACHING COMPUTER SCIENCE AND INFORMATION TECHNOLOGY IN HIGH SCHOOL

Summary: In this paper are shown the results of the questionnaire research among the students of the third grade in high schools in Gornji Milanovac, Čačak and Požega about the new concept of teaching computer science and information technology. There are suggestions for teaching contents about Web design and animation for all departments, and teaching contents about mathematic programs and robotics for common department and department based on maths and natural science. In addition, advanced level of the spreadsheets is suggested for department based on foreign languages and social science, beside Web design and animation. These changes would be applied on the third grade, but in the forth grade Delphi would be replaced with Java programming language. Teaching organization would be two classes each week (0+2) in each grade.

Key words: syllabus, Pascal, department, Java, Web .

1. UVOD

U današnjem društvu, baziranom na savremenim informacionim tehnologijama, možemo bez sumnje reći da je računar nastavno sredstvo bez koga se ne može. Računar u nastavnom

¹ Snežana Mijailović, profesor tehnike i informatike, Gimnazija „Takovski ustanak“, G.Milanovac, E-mail: snesskica@nadlanu.com

² Dr Željko Papić, docent, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak , E-mail: zpapic@tfc.kg.ac.rs

procesu, kroz interakciju sa učenikom, razmenu informacija u toku učenja, usmerava učenje i podstiče na konstantno produblјivanje učenickih znanja. Može se primenjivati na različite načine: primenom mnogobrojnih obrazovnih softvera, tutorskih programa, kroz simulacije raznih procesa, on-line nastavu i mnoge druge oblike primene. [1]

Računarstvo i informatika, kao predmet gde je računar osnovno nastavno sredstvo i njen predmet izučavanja, među učenicima je jako popularan. Nastavni sadržaji ovog predmeta su učenicima, uglavnom, zanimljivi i nemaju problem da ih usvajaju. Znanja koja stiču automatski primenjuju u praksi za rešavanje najrazličitijih problema. Međutim, problem se javlja kada, obzirom da su promene na polju informacionih tehnologija svakodnevne, nastavni programi zastarevaju i izučavanje istih nema praktičnu primenu u datom trenutku. Samim tim, nedovoljno se koriste i savremena nastavna sredstva raspoloživa na tržištu.

U radu je predstavljen jedan novi pristup nastavi predmeta Računarstvo i informatika u gimnaziji, koji podrazumeva, pored predloga za izučavanje aktuelnijih i primenljivijih nastavnih sadržaja, i primenu savremenijih nastavnih sredstava sa ciljem unapređenja nastavnog procesa ovog predmeta.

2. PREDLOŽENI MODEL NASTAVE RAČUNARSTVA I INFORMATIKE U GIMNAZIJI

Predloženi novi pristup nastavi računarstva i informatike u gimnaziji po smerovima, po pitanju nastavnih sadržaja, izgleda ovako:

U prvom razredu za sve smerove, nastavni program ostaje nepromenjen u pogledu broja časova i nastavnih sadržaja, uz korekciju broja časova nekih tema.

U drugom razredu za sve smerove, program je nepromenjen u pogledu nastavnih sadržaja, ali je izmenjen u pogledu broja časova i organizacije nastave. Ukupan broj od 14 časova više, bio bi raspoređen na teme Obrada crteža na računaru i Obrada slika na računaru.

U trećem razredu za opšti i prirodno–matematički smer, nastavni program se potpuno menja uvođenjem izučavanja HTML jezika, DreamWeaver–a, Flash–a, kao i uvođenjem teme Programiranje robota u okviru koje bi se radilo u okruženju Lego Mindstorms NXT. Takođe, izvestan broj časova je predviđen za neki od jednostavnijih matematičkih programa (npr. Derive).

U trećem razredu za društveno–jezički smer, nastavni program se menja i predlaže se izučavanje HTML jezika, DreamWeaver i Flash-a sa manjim brojem časova nego na opštem i prirodno-matematičkom smeru, kao i napredniji nivo programa za rad sa tabelama.

U četvrtom razredu za opšti i prirodno–matematički smer, nastavni program se menja uvođenjem objekto-orijentisanog okruženja JAVA umesto Delphi-ja.

Na društveno–jezičkom smeru u IV razredu, postojeći program zadržava sa izvesnim korekcijama: zadržavaju se teme Baze podataka i Obrada teksta – napredni nivo.

Nastava bi se odvijala isključivo u računarskom kabinetu, odeljenje podeljeno u dve grupe. Broj časova je isti na svim smerovima određenog razreda. U sledećoj tabeli je prikaz godišnjeg i sedmičnog broja časova po razredima (Tabela 1).

Tabela 1: Godišnji i sedmični broj časova vežbi po razredima

RAZRED	Godišnji broj časova vežbi	Sedmični broj časova vežbi
I razred	74	0+2
II razred	74	0+2
III razred	74	0+2
IV razred	64	0+2

Naravno, predloženi pristup podrazumeva da se u svim temama čiji se sadržaji poklapaju sa sadržajima ECDL modula, primene standardizovani ECDL testovi. Pored toga, na sajtu škole postaviti on-line kurseve, izrađene od strane nastavnika, za praćenje rada učenika kod kuće i naravno, koristiti najsavremenija nastavna sredstva: elektronsku tablu, softver NetSupport School, kao i programabilno nastavno sredstvo Lego Mindstorms NXT.

3. CILJEVI, ZADACI I ISHODI PREDLOŽENIH NASTAVNIH SADRŽAJA

Ono što čini suštinu savremenog obrazovnog sistema je nastava bazirana na ciljevima, zadacima i ishodima učenja, tako da je ovde vrlo važno napomenuti iste prilikom primene novog koncepta nastave predmeta računarstvo i informatika. Baziraćemo se na ciljevima, zadacima i ishodima novih predloženih nastavnih sadržaja.

Potpunu novinu u ovom pristupu, što se tiče nastavnih sadržaja, čine HTML jezik, alat DreamWeaver za izradu Web prezentacija, Flash kao alat za izradu animacija, programabilno nastavno sredstvo Lego Mindstorms NXT i okruženje za razvoj aplikacija za upravljanje robotom, matematički program Derive i programski jezik Java.

Ciljevi i zadaci:

- Osposobljavanje učenika za izradu i dizajniranje Web aplikacije sa multimedijalnim sadržajima,
- osposobljavanje učenika za izradu jednostavnih animacija,
- osposobljavanje učenika za upravljanje jednostavnim funkcijama robota,
- osposobljavanje učenika za korišćenje jednostavnih matematičkih programa,
- upoznavanje sa osnovnim elementima objektno-orijentisanog programiranja,
- savladavanje objektno-orijentisanog programskog jezika Java.

Očekivani ishodi:

- učenik zna osnovne HTML kodove i ume da ih primenjuje u oblikovanju Web stranica,
- učenik ume da koristi alate programa DreamWeaver za izradu Web prezentacija,
- učenik ume da manipulira tekstualnim i multimedijalnim sadržajima koji su sadržaj Web strana,
- učenik ume da kreira svoj Web sajt, postavi na server i da ga održava,
- učenik ume da koristi alate programa Flash i da kreira jednostavnu Flash animaciju,
- učenik ume da postavi Flash animaciju na Web stranicu,
- učenik zna da navede i objasni funkciju delova Lego Mindstorms NXT robota i ume da upravlja njegovim jednostavnim operacijama pomoću Lego Mindstorms NXT programa,
- učenik ume da koristi alate matematičkog programa Derive 6 za rešavanje različitih matematičkih problema na računaru,
- učenik poznaje osnovne elemente objektno-orijentisanog programiranja,
- učenik ume da kreira jednostavne Java aplete i aplikacije,
- učenik ume da koristi relaciju bazu podataka iz Java programa,
- učenik kreira jednostavu aplikaciju za elektronsko poslovanje.

Za realizaciju navedenih ciljeva predloženih nastavnih sadržaja, neophodno je obezbediti adekvatnu obuku nastavnog kadra, t.j. nastavnike računarstva i informatike koji već izvode nastavu ovog predmeta. Važno je napomenuti, da je preduslov postizanja boljih rezultata kod programskog jezika Java, predviđenom za obradu u četvrtom razredu, poznavanje nekog objektno-orijentisanog programskog jezika (na primer, programskog jezika C++), a

učenici bi već bili upoznati sa ovom vrstom programiranja realizacijom teme Programiranje robota u trećem razredu.

Kao uzor prilikom odabira nastavnih sadržaja bila su pozitivna iskustva gimnazija koje imaju odeljenja informatičkog smera, pa je prilikom izrade koncepta korišćen nastavni program tog smera [4], a značajna su i pozitivna svetska iskustva vezana za korišćenje Lego robota u edukativne svrhe u školama i na fakultetima [13,15,17].

4. REZULTATI ANKETIRANJA UČENIKA O PREDLOŽENOM NOVOM PRISTUPU NASTAVI RAČUNARSTVA I INFORMATIKE

Sa ciljem potvrde pretpostavki o predloženom pristupu nastavi ovog predmeta, sprovedena je anketa među učenicima trećeg razreda u gimnazijama u Čačku, Gornjem Milanovcu i Požegi u martu mesecu, školske 2009/2010. godine. U Gornjem Milanovcu je anketirano 94 učenika opšteg smera, u Čačku 83 učenika društveno-jezičkog smera i 46 učenika prirodno-matematičkog smera, a u Požegi 25 učenika društveno-jezičkog smera i 20 učenika prirodno-matematičkog smera, ukupno **268 ispitanika**.

4.1 Sadržaj ankete

1. *Smatrate li da nastava predmeta računarstvo i informatika u gimnaziji odgovara potrebama savremenog učenika (da li ste zadovoljni i dobijate li ono što očekujete):*
a) da b) ne v) delimično g) ne znam d) _____
2. *Ako biste bili u mogućnosti da nešto promenite u nastavi ovog predmeta, šta bi to bilo:*
a) nastavna sredstva koja se koriste b) nastavne sadržaje koji se usvajaju
v) i jedno i drugo g) _____
3. *Da li biste bili motivisaniji za učenje i rad ako bi školski računarski kabinet bio opremljeniji (savremeniji računari, veći broj računara, upotreba elektronske table, softvera za upravljanje školskim računarskim kabinetom):*
a) da b) ne v) delimično g) ne znam d) _____
4. *Nastavni sadržaji koji se usvajaju u trećem razredu opšteg, prirodno-matematičkog i društveno-jezičkog smera (programski jezik Paskal) su:*
a) korisni za moje buduće školovanje i rad b) nemaju nikakvu svrhu
v) ne znam g) _____
5. *Mislite li da je programiranje potrebno u nastavi računarstva i informatike na vašem smeru:*
a) da b) ne
6. *Programiranje korišćenjem programskog jezika Paskal je za vas:*
a) interesantno i lako b) interesantno, ali teško v) dosadno i teško
g) dosadno, ali ne i teško d) _____
7. *Smatrate li da bi programski jezik Paskal trebalo zameniti nekim drugim programskim jezikom:*
a) da b) ne
8. *Koji programski jezik biste voleli da izučavate:*
a) _____ b) ne znam v) ni jedan.
9. *Ukoliko imate iskustva sa nekim od sledećih programskih jezika i okruženja, navedite koji smatrate najpotrebnijim za vaše buduće školovanje i rad:*
a) Pascal b) C jezik v) Delphi g) C++ d) Java đ) C# e) _____
10. *Imate li nekakva iskustva vezana za oblast robotike, t.j. da li ste imali priliku da programirate robota uz pomoć računara?* a) da b) ne

11. *Da li biste voleli da naučite da programirate robota u okviru nastave računarstva i informatike u gimnaziji (npr. korišćenjem programabilnog nastavnog sredstva Lego Mindstorms NXT)?* a) da b) ne v) ne znam g) _____
12. *Da li smatrate korisnim da, u okviru ovog predmeta, izučavate neki od programa za izradu animacija ili filmskih sekvenci?*
a) da b) ne v) ne znam g) _____
13. *Da li smatrate potrebnim da izučavate neki od matematičkih programa na vašem smeru:* a) da b) ne v) ne znam g) _____
14. *Da li smatrate da bi trebalo više pažnje posvetiti oblasti Interneta i izrade Web prezentacija:*
a) da b) ne v) ne znam g) _____
15. *Da li biste voleli da imate mogućnost učenja na daljinu (e-learning)? (na primer, u okviru predmeta računarstva i informatike da neke domaće zadatke ili evaluacione testove radite od kuće):*
a) da b) ne v) ne znam g) _____
16. *Mislite li da nastavu ovog predmeta isključivo treba držati u kabinetu?*
a) da b) ne
17. *Smatrate li da bi bilo bolje organizovati nastavu ovog predmeta u svim razredima po modelu prvog razreda (dva časa vežbi svake nedelje u računarskom kabinetu, odeljenje podeljeno u dve grupe):* a) da b) ne
18. *Ako imate neki predlog ili kritiku slobodno napišite!*

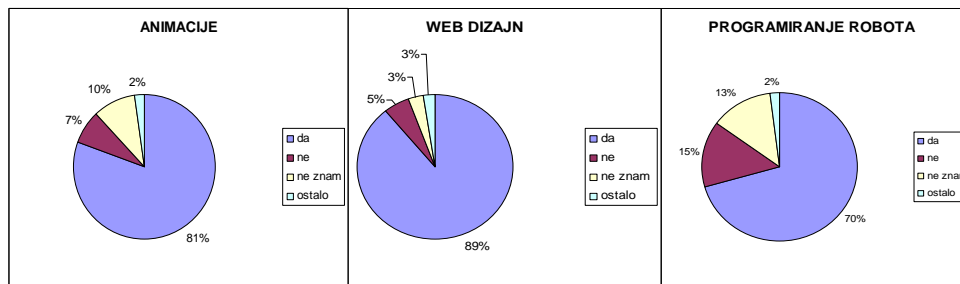
4.2. Rezultati ankete

Obradom podataka dobijenih ovim anketnim istraživanjem, došlo se do sledećih zaključaka:

- od 268 učenika, 136 učenika ističe da su delimično zadovoljno sa onim što nauče u okviru nastave ovog predmeta (51%), 83 nije zadovoljno (31%), dok je samo 36 učenika zadovoljno (13.4%).
- 108 učenika bi izmenilo i nastavne sadržaje i nastavna sredstva (40.3%), 92 nastavne sadržaje (34.3%), a 42 učenika nastavna sredstva (15.7%).
- 187 učenika bi bilo motivisanije za učenje, ako bi se primenjivala savremenija nastavna sredstva (69.8%).
- 164 učenika ističe da izučavanje Pascal–a nema nikakvu svrhu za njihovo buduće školovanje i rad (61.2%).
- 65 od 108 učenika na društveno–jezičkom smeru se izjašnjava da im programiranje nije potrebno (60%), dok na opštem i prirodno–matematičkom smeru od 160 učenika, 102 učenika se izjasnilo da im je programiranje potrebno (63.8%).
- Učenicima prirodno–matematičkog smera, programiranje na Pascal–u je uglavnom ‘dosadno, ali ne i teško’, dok na opštem i društveno–jezičkom smeru je, uglavnom, ‘dosadno i teško’ što ukazuje na neprimerenost tih nastavnih sadržaja mogućnostima i interesovanjima učenika.
- 193 učenika (72%) od ukupnih 268 bi zamenilo programski jezik Pascal drugim programskim jezikom.
- Na pitanje koji bi programski jezik izučavali, odgovarali su sa ‘ne znam’, ‘nemam iskustva’ (121 - 45%), dok su od ponuđenih birali ovako: Pascal (28 – 10.4%), C jezik

- (9 – 3.4%), Delphi (24 - 9%), C++ (24 – 9%), Java (60 – 22.4%). Rezultati ukazuju na to da veliki broj učenika nema iskustva, a oni koji imaju se uglavnom izjašnjavaju za objektno–orijentisano programiranje, među kojima, najpre biraju programski jezik Java.
- 252 učenika (94%) nema nikakvih iskustava što se tiče programiranja robota, dok se ukupno 189 učenika na svim smerovima (70.5%) izjasnilo da bi volelo da nauči da upravlja robotom u okviru nastave ovog predmeta. Iznenađenje je da su se učenici društveno–jezičkog smera (68 od 108 – 63%) izjasnili pozitivno.
 - 216 učenika (80.6%) smatra potrebnim izučavanje nekih od programa za izradu animacija i filmskih sekvenci.
 - Učenici prirodno–matematičkog smera se izjašnjavaju za izučavanje nekog od matematičkih programa (34 – 52 %), dok učenici opšteg i društveno jezičkog smera smatraju da im to nije potrebno (132 – 75.9 %).
 - 239 učenika smatra da bi više pažnje trebalo posvetiti oblasti Interneta i izrade Web prezentacija (89.18%).
 - 185 učenika (69%) smatra da bi bilo poželjno imati mogućnost elektronskog učenja u okviru ovog predmeta.
 - Oko 170 učenika se izjasnilo za održavanje nastave nastave računarstva i informatike isključivo u kabinetu, po modelu 0+2, odeljenje podeljeno u dve grupe (63.4%).
 - Od predloga, učenici su isticali potrebu prilagođavanja plana i programa interesovanjima učenika; više praktične primene naučenog; podelu učenika u grupe; veći broj časova; veći broj časova posvećenih Internetu, animaciji, multimediji, filmu, obradi slike; izbaciti Pascal sa društvenog smera...

Najbolji rezultati dobijeni ovim anketnim istraživanjem, tiču se izjašnjavanja učenika povodom mogućnosti uvođenja nastavnih sadržaja iz oblasti animacija, Web dizajna i programiranja robota. Grafički predstavljeno, to izgleda ovako:



Slika 1: Izjašnjavanje učenika o uvođenju nastavnih sadržaja vezanih za oblasti: animacije, Web dizajn i programiranje robota

Uporednom analizom dobijenih rezultata u okviru istih smerova u različitim opštinama, zaključak je da su se učenici, po svim pitanjima vezanim za ovaj novi pristup nastavi, izjasnili očekivano smeru koji pohađaju i da među rezultatima na istom smeru, nema značajnih odstupanja. Učenici društveno-jezičkog smera su najzainteresovaniji za uvođenje nastavnih sadržaja iz oblasti Web dizajna (96.3%) i animacije (80.56%), a ističu da programiranje u Pascal-u nema nikakvu svrhu za njihovo buduće školovanje i rad (64.8%), dok učenici prirodno-matematičkog i opšteg smera ističu značaj programiranja (63.75%) i zainteresovani su, pored Web dizajna (84.38%) i animacija (80.62%), za uvođenje nastavnih sadržaja iz oblasti robotike (75.62%) i uvođenja savremenijeg programskog jezika (71.88%).

5. ZAKLJUČAK

Obrazovni sistem se mora prilagođavati savremenim tokovima na polju informacionih tehnologija. Upravo zbog toga, Računarstvo i informatika je veoma važan predmet i učenici izučavajući ovaj predmet moraju steći znanja neophodna za buduće školovanje i rad.

Ovaj predloženi pristup nastavi računarstva i informatike u gimnaziji bi trebalo da utiče na opšte poboljšanje kvaliteta nastave tog predmeta, u smislu efektivnije nastave, interaktivnije, individualizovanije, zanimljivije, što sve vodi jednom najvažnijem cilju, a to je podizanje nivoa učeničkih postignuća na viši stepen. To je moguće ostvariti samo uticajem na pojačanu motivaciju učenika kroz savremeniju nastavu, odnosno, kroz primenu koncepta elektronskog učenja, upotrebu savremenih nastavnih sredstava, kao i upotrebnu vrednost nastavnih sadržaja koje učenici usvajaju, što nudi ovaj novi pristup. S tim u vezi, važno je istaći da je neophodno svake dve do tri godine ažurirati postojeći nastavni program predmeta računarstvo i informatika u gimnaziji zbog svakodnevnih promena na polju informacionih tehnologija.

Rezultati sprovedenog istraživanja samo su polazna tačka za dalja istraživanja iz ove oblasti, koja će se obaviti u narednom periodu.

6. LITERATURA

- [1] Dragana Bjekić, Miroslav Bjekić, Željko M. Papić, Pedagoško–metodički priručnik za praktičan rad budućih profesora tehničko – informatičkog područja, Praktikum, Tehnički fakultet, Čačak, 2009.
- [2] Prof.dr Dragan Golubović, Tehničko obrazovanje za VII razred, Beograd, Eduka, 2009
- [3] <http://vizuelnoprogramiranje.spaces.live.com/> Obrazovni materijal sa seminara „Vizuelno programiranje i primena – programiranje robota“, akreditovanog od strane Ministarstva prosvete kat. br. 325/2008.
- [4] http://www.mps.sr.gov.rs/.../pravilnik_o_ogledu_za_gimnaz_inf_smera_sa_nast_pla_i_prog.pdf
- [5] http://www.ortop.org/NXT_Tutorial/
- [6] www.ecdl.rs
- [7] www.cnti.info/moodle/file.php
- [8] www.netsupport.com
- [9] www.slglasnik.com
- [10] <http://www.mp.gov.rs/propisi/propis.php?id=44>
- [11] <http://mindstorms.lego.com>
- [12] <http://www.mimio.com>
- [13] <http://www.automatika.rs/index.php/vesti/robotika/studentski-lego-roboti-uz-pomoc-matlab-a.html>
- [14] Ken Milburn, John Croteau, Flash 4, Kompjuter biblioteka Čačak, Čačak 2001.
- [15] <http://public.carnet.hr/~sdeljac/prezentacije/mipro2009.pdf>
- [16] www.rg.edu.rs/ProfesorskaTribina/MicrosoftRoboticsStudio.pps
- [17] <http://www.blic.rs/Vesti/Srbija/18677/Srpski-robot-predstavljao-Balkan>
- [18] Ivor Norton's, Od početka... Java 2 JDK 5 Edition, CET Beograd 2006 (izdavač originala Wrox)
- [19] Tom Negrino i Dori Smith, Bukvar za nestrpljive: Macromedia Dreamweaver 8 za Windows i Macintosh, CET Beograd, 2006.



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 007.52:373.5

Stručni rad

ROBOTIKA U NASTAVI RAČUNARSTVA I INFORMATIKE U GIMNAZIJI

Snežana Mijailović¹, Dragan Golubović²

Rezime: U radu se navode rezultati anketnog istraživanja sprovedenog među učenicima trećeg razreda u gimnazijama u Gornjem Milanovcu, Čačku i Požegi, povodom predloga uvođenja nastavnih sadržaja iz oblasti robotike u nastavu računarstva i informatike u gimnazijskom obrazovanju. Predlaže se primena programabilnog nastavnog sredstva Lego Mindstorms NXT i softverskog paketa koji je sastavni deo ovog nastavnog sredstva, uz mogućnost korišćenja i drugih razvojnih okruženja za upravljanje robotom (Microsoft Robotics Studio), u treći razred gimnazije opšteg i prirodno – matematičkog smera.

Ključne reči: gimnazija, treći razred, robotika, Lego Mindstorms NXT.

ROBOTICS IN TEACHING COMPUTER SCIENCE AND INFORMATION TECHNOLOGY IN HIGH SCHOOL

Summary: In this paper are shown the results of the questionnaire research among the students of the third grade in high schools in Gornji Milanovac, Čačak and Požega about suggestion for studying robotics teaching contents as a part of the subject computer science and information technology. Suggested teaching tool in teaching this unit is the programmable teaching tool Lego Mindstorms NXT and its software, with reference on the other programs like Microsoft Robotics Studio. This unit would be studied in the third grade of the common department and department based on maths and natural science.

Key words: high school, third grade, robotics, Lego Mindstorms NXT.

1. UVOD

U današnjem savremenom društvu, gde je robotika jedan veoma važan i neizostavan segment, ova mlada nauka je nedovoljno zastupljena u obrazovanju, a naročito u gimnazijskom, gde je poslednjih godina potpuno potisnuta. Uvođenje nastavnih sadržaja iz oblasti robotike u nastavni plan i program predmeta Računarstvo i informatika u gimnaziji znatno bi osavremenio nastavni proces. Samim tim, kvalitet nastave bi se poboljšao, jer tako organizovana očigledna, svrsishodna nastava, sa visokim stepenom korelacije između

¹ Snežana Mijailović, profesor tehnike i informatike, Gimnazija „Takovski ustanak“, G.Milanovac, E-mail: snesskica@nadlanu.com

² Prof. dr Dragan Golubović, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: golubd@tfc.kg.ac.rs

predmeta, koja bi se izvodila sa najsavremenijim nastavnim sredstvima i bavila aktuelnom problematikom bi kod učenika razvila svest o tome zašto nešto uče i zašto im je to potrebno. Tako bi učenici bili usmereni na ishode učenja, ne na ocene, a to čini suštinu obrazovanja.

U okviru magistarskog rada magistranta tehničkog fakulteta u Čačku, Snežane Mijailović, predložen je novi koncept nastave računarstva i informatike u gimnaziji koji, pored drugih predloženih nastavnih sadržaja i sredstava koji podrazumevaju unapređenje nastavnog procesa, podrazumeva i uvođenje nastavnih sadržaja iz oblasti robotike u treći razred gimnazije opšteg i prirodno – matematičkog smera.

2. KONCEPT PREDLOGA ZA UVOĐENJE ROBOTIKE U NASTAVNI PROGRAM GIMNAZIJE

U **trećem razredu gimnazije za opšti i prirodno – matematički smer**, predlaže se sledeće: plan i program predmeta se menja uvođenjem izučavanja HTML jezika, DreamWeaver – a, Flash – a, kao i uvođenjem teme **Programiranje robota** u okviru koje bi se radilo u programu Lego Mindstorms NXT. Takođe, izvestan broj časova je predviđen za neki od jednostavnijih matematičkih programa (npr. Derive). Fond časova i organizacija časova je takođe po modelu prvog i drugog razreda 74 časa vežbi godišnje, sedmično 2 časa vežbi (0+2).

Ciljevi i zadaci nastavne teme Programiranje robota:

- ❑ osposobljavanje učenika za upravljanje jednostavnim funkcijama robota,
- ❑ ostvarivanje korelacije sa srodnim predmetima i oblastima (matematika, fizika, informacione tehnologije) i osposobljavanje za primenu već stečenih znanja iz tih oblasti.

Ishodi nastavne teme Programiranje robota:

- ❑ učenik zna da navede i objasni funkciju delova Lego Mindstorms NXT robota i ume da upravlja njegovim jednostavnim operacijama pomoću Lego Mindstorms NXT programa
- ❑ učenik rešava probleme iz srodnih predmeta i oblasti upotrebom Lego Mindstorms NXT robota.

Sadržaj programa nastavne teme Programiranje robota:

Programiranje robota (16 časova)

- ❑ Uvod u robotiku. Savremeni Lego Mindstorm NXT roboti.
- ❑ Delovi Lego Mindstorm NXT robota. Upravljački deo Lego NXT robota (eng. intelligent brick), senzori, izvor energije. Radno okruženje Lego Minstorms NXT 2.0 programa za upravljanje Lego robotom.
- ❑ Programiranje Lego robota da obavlja osnovne operacije (kretanje unapred, unazad, levo, desno, okretanje, izbegavanje prepreke, rotacija, izgovaranje reci, snimljenog govora) korišćenjem NXT tehnologije. Komande back left, turn left, turn left to, empty, backwards, forward, back left, back right, turn right, tone, sound, light, touch, loop, wait, my blocks.
- ❑ Upravljanje Lego robotom posredstvom računara, daljinskog upravljača ili telefona posredstvom bluetooth konekcije.
- ❑ Radno okruženje programa Microsoft Robotics Studio 1.0. VPL – Visual Programming Language razvojno okruženje. Aktivnosti, servisi. Kreiranje jednostavnog programa.

Način izvršavanja programa:

Pri realizaciji teme Programiranje robota, učenike prvo uputiti u oblast robotike i značaj robotike u savremenom društvu. Upoznati učenike sa fizičkim karakteristikama savremenog LegoMindstorms NXT robota (mikrokontroleri, senzori, izvor energije, LCD ekran) i mogućnošću upravljanja njim iz softverskog okruženja Microsoft Robotics Studio 1.0. Istaći da Microsoft Robotics Studio predstavlja razvojnu platformu i skup alata namenjenih jednostavnom i efikasnom razvoju distribuiranih servisno-orijentisanih aplikacija i da kao takva predstavlja programski model idealan za programiranje robota. Takođe, navesti da Visual Programming Language predstavlja programski jezik zasnovan na principu kontrole toka podataka (eng. dataflow) i razvojno okruženje za razvoj navedenih aplikacija i kao takav čini centralni deo Microsoft Robotics Studio-a.

Pokazivanjem gotovih primera, prvo učenike upoznati sa alatima ovog moćnog okruženja: aktivnostima i servisima. Istaći da svaki servis predstavlja jedan od hardverskih delova robota, ali za programiranje robota koristiti daleko jednostavniji Lego Mindstorms NXT program.

Upoznati učenike sa okruženjem programa koje omogućava upravljanje robotom i isprogramirati robota da obavlja jednostavne operacije: kretanje unapred, unazad, levo, desno, rotacija, izbegavanje prepreke, reprodukcija snimljenog govora, reagovanje na zvučne signale, dodir. Organizovati nastavu tako da svaki učenik ima mogućnost da upravlja konkretnim LegoMindstorm NXT robotom.

3. REZULTATI ANKETIRANJA UČENIKA POVODOM UVOĐENJA ROBOTIKE U NASTAVNI PROGRAM GIMNAZIJE

Prilikom anketiranja učenika trećeg razreda, predloženi novi pristup nastavi računarstva i informatike, gde je Robotika sastavni deo programa za treći razred opšteg i prirodno-matematičkog smera, naišao je na odobravanje učenika.

U Gornjem Milanovcu je anketirano 94 učenika opšteg smera, u Čačku 83 učenika društveno – jezičkog smera i 46 učenika prirodno – matematičkog smera, a u Požegi 25 učenika društveno – jezičkog smera i 20 učenika prirodno – matematičkog smera, ukupno **268 ispitanika**.

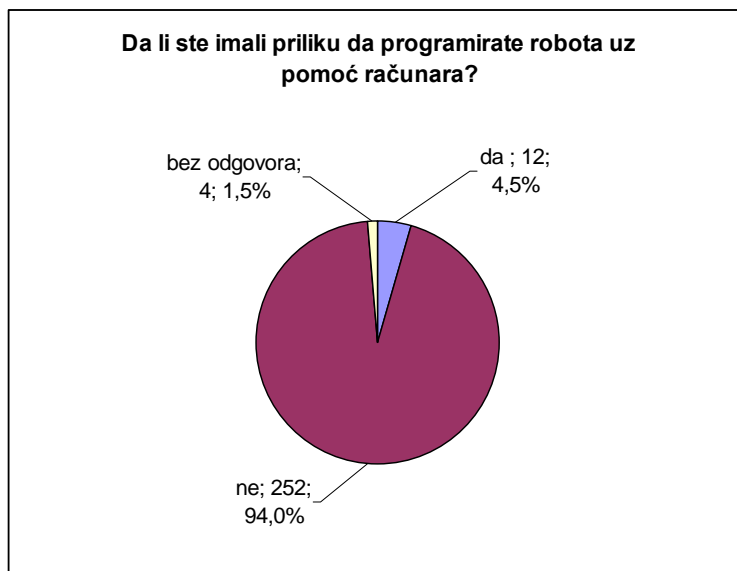
Ispitanicima su postavljena sledeća pitanja:

10. Imate li nekakva iskustva vezana za oblast robotike, t.j. da li ste imali priliku da programirate robota uz pomoć računara? a) da b) ne

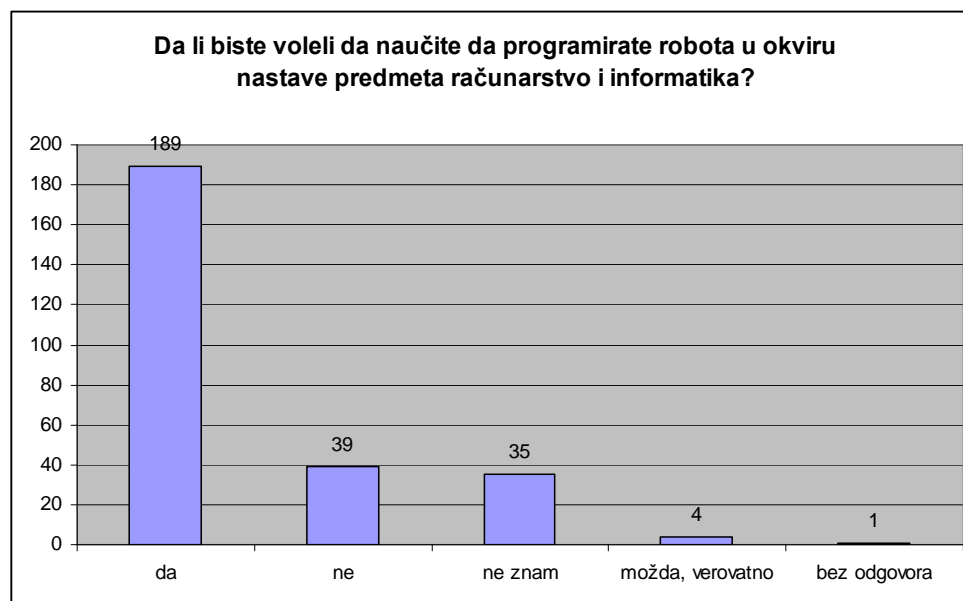
11. Da li biste voleli da naučite da programirate robota u okviru nastave računarstva i informatike u gimnaziji (npr. korišćenjem programabilnog nastavnog sredstva Lego Mindstorms NXT)? a) da b) ne v) ne znam g) _____

Učenici su odgovorili na sledeći način:

- Od 268 učenika, 252 učenika (94.03%) nije nikada imalo priliku da programira robota uz pomoć računara, dok je 12 učenika (4.48%) odgovorilo potvrdno, a 4 učenika (1.49%) nije odgovorilo na pitanje (Grafikon 1).
- Od 268 učenika, 189 učenika na svim smerovima (70.52%) izjasnilo se da bi voleli da nauči da upravlja robotom u okviru nastave ovog predmeta, 39 učenika (14.55%) ne bi, 35 učenika (13.06 %) je reklo 'ne znam', 4 učenika (1.49%) je reklo 'delimično', 'možda', 'verovatno', dok 1 učenik (0.38%) nije odgovorio na pitanje (Grafikon 2).



Grafikon 1. Iskustva učenika sa programiranjem robota



Grafikon 2. Rezultat izjašnjavanja učenika o predlogu uvođenja robotike u nastavni program računarstva i informatike u gimnaziji

Na osnovu dobijenih podataka na uzorku od 268 učenika gimnazije svih smerova, evidentno je da učenici imaju vrlo malo iskustava sa izučavanjem ove teme i da postoji raspoloženje za produblivanjem znanja iz ove oblasti korišćenjem savremenih nastavnih sredstava.

4. ZAKLJUČAK

Na osnovu obavljenog istraživanja i obrađenih rezultata smatra se da bi učenicima ovi nastavni sadržaji bili izuzetno atraktivni i da bi samim tim bili motivisaniji za njihovo usvajanje i postizali bolje rezultate u učenju, a što je najvažnije bili bi korisni za njihovo buduće školovanje i rad. Naime, izučavanjem robotike pokrivaju se oblasti iz fizike, matematike i naravno, informacionih tehnologija, a što potpuno odgovara programu smera koji pohađaju. Svakako je važno istaći i da bilo koju oblast da izaberu za svoje buduće opredeljenje, susreće se sa ovim pojmom, jer je robotika neizostavni deo savremenog društva.

Rezultati ovog istraživanja predstavljaju samo podsticaj za dalja, studioznija istraživanja u narednom periodu, vezana za ovu veoma aktuelnu i atraktivnu oblast i efekte njene primene u gimnazijskom obrazovanju.

5. LITERATURA

- [1] <http://mindstorms.lego.com>
- [2] <http://vizuelnoprogramiranje.spaces.live.com/> (Obrazovni materijal sa seminara „Vizuelno programiranje i primena – programiranje robota“, akreditovanog od strane Ministarstva prosvete kat. br. 325/2008)
- [3] http://www.ortop.org/NXT_Tutorial/
- [4] <http://www.mp.gov.rs/propisi/propis.php?id=44>
- [5] Golubović, D.: Tehničko obrazovanje za sedmi razred, Beograd, Eduka, 2009.



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 004.738.5:37

Stručni rad

OBRAZOVANJE U OKRUŽENJU IKT-A

Marija Nikolić¹, Nataša Gojgić²

Rezime: Razvoj elektronike, telekomunikacija, teorije informacija i drugig nauka omogućava inoviranje pedagoške tehnologije. To doprinosi unapređenju nastave, motivaciji učenika/studenata, podizanju kvaliteta učenja. Didaktičko-tehnički sistemi koji su zasnovani na primeni IKT (informaciono-komunikacionih tehnologija) omogućuje da nastava bude zasnovana kao celovit saznajni sistem i da povratna informacija prati svaki korak aktivnosti učenika/studenata. Ti napori se kreću od nastanka jezika i pisma do pojave savremenih komunikacionih sredstava, kao što su: telefon, faks mašina, elektronska pošta i Internet.

Ključne reči: IKT, nastava, komunikacija, Internet.

EDUCATION IN THE ICT ENVIRONMENT

Summary: Development of electronics, telecommunication, information theory and similar scientific fields allows us to innovate and improve the pedagogical technology. That helps us improve the teaching process itself, increase the level of students' motivation and achieve more quality teaching. Didactical and technical systems which are based on ICT application (Information-communicational technology) enable the teaching process become a complete learning system and thus it allows us monitor the students, supervise their activities and get a feedback. Those efforts started long ago – since the invention of the language and the alphabet, to the introduction of the new means of communication such as telephone, fax machine, e-mail and Internet.

Key words: ICT, teaching process, communication, Internet.

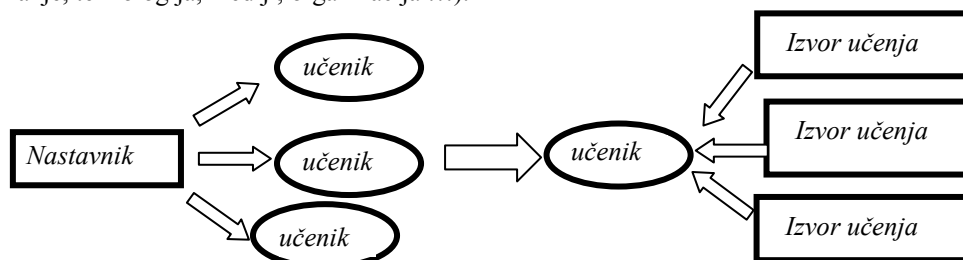
1. UVOD

Uloga nastavnika u tradicionalnoj nastavi uglavnom se svodi na predavanja (iznošenje informacija) i na povremenu kontrolu znanja studenata iako bi ona trebala da bude stalna i daleko bogatija i raznovrsnija. U takvom sistemu nastavnik je bio osnovni subjekat nastavnog procesa, a studentu je pripadala funkcija objekta. Nastavnik treba da upućuje

¹ Marija Nikolić, Visoka škola tehničkih strukovnih studija, Svetog Save 65, Čačak,
E-mail: mnmarijanikolic@gmail.com

² Mr Nataša Gojgić, predavač, Visoka škola tehničkih strukovnih studija, Svetog Save 65, Čačak,
E-mail: gojgic996@nadlanu.com

studente kako da uče, da ih osamostaljuje, da ih savetuje i pomaže kako bi brže napredovali. Nova nastavna paradigma je orijentisana prema studentu (eng. learner – centered paradigm) (sl. 1). Student je „smešten” u centar, dok su u okruženju resursi za učenje i to kako u pogledu vremena tako i mesta i načina učenja. Osim toga, prema studentu je sve orijentisano – i sve je obuhvaćeno jednim izrazom resursi za učenje (ljudi, znanje, tehnologija, mediji, organizacija ...).



Slika 1: Prelaz tradicionalne nastavne paradigme prema novoj naprednoj

2. KONTINUUM ON-LINE UČENJA

Oblici obrazovanja kod kojih nema neposrednog kontakta osobe koja vodi proces obrazovanja i osoba koje obrazovanje primaju naziva se učenje na daljinu (Distance Learning, Distance Education). Obrazovanje na daljinu je sistem i proces povezivanja studenata sa distributivnim obrazovnim resursima.

Daljinsko učenje je proces u kome se interakcija između obrazovnog sadržaja i obučavanog ostvaruje preko medijskog posrednika. Ukoliko je posrednik elektronski medij ili Internet takva vrsta učenja se zove elektronsko učenje (e-učenje ili e-learning). Daljinsko učenje ne mora biti elektronsko učenje, jer se interakcija u procesu učenja može uspostaviti i preko neelektronskih medija. Takođe elektronsko učenje ne mora biti daljinsko ukoliko se elektronski mediji koriste u procesu klasične nastave. Distributivno učenje opisuje se kao kombinacija klasičnog (licem u lice) učenja i on-line učenja. Elektronsko učenje je širi pojam od on-line učenja. On-line učenje koristi isključivo Internet/intranet/LAN/WAN tako da isključuje upotrebu CD-ROM-a.

Elektronsko učenje ili e-učenje je opšti termin koji se odnosi na oblik učenja u kome su nastavnik i student odvojeni prostorno ili vremenski, s tim što se taj jaz premošćuje kroz upotrebu on-line tehnologija.

3. UČENJE NA DALJINU

Učenje na daljinu se definiše kao metod učenja koji ne zahteva da studenti budu fizički prisutni na određenom mestu tokom semestra. Ovaj metod otvara mogućnosti za doživotno učenje studentima iz svih zemalja i svih životnih dobi, i daje im šansu da dobiju diplome i sertifikate od gotovo svakog on-line univerziteta na svetu.

Učenje na daljinu počelo je sa generacijama odraslih koji su želeli da unaprede svoje obrazovanje od kuće ili sa posla. Kursevi su se održavali tako što su se materijali razmenjivali klasičnom poštom. Danas se učenje na daljinu razvilo tako da koristi prednosti moderne tehnologije. Ono se odvija na Internetu i studenti mogu da dobiju diplome, a da

nisu kročili u klasičnu učionicu.

Korišćenjem učenja na daljinu postiže se:

- omogućavanje pristupa materijalima za učenje, skriptama, multimedijalnim prezentacijama i ostalim obrazovnim resursima preko Interneta, uz kontinuirano testiranje, proveru znanja na svim nivoima, elektronsku komunikaciju sa nastavnicima i drugim studentima,
- upotreba IKT (informaciono-komunikacione tehnologije) u svrhe učenja,
- približavanje i spajanje Interneta i učenja, ili Internetom omogućeno učenje,
- sticanje znanja i veština na osnovu informacija i uputstava dostavljenih primenom različitih informacionih tehnologija i ostalih formi učenja na daljinu,
- formalizovan sistem učenja posebno kreiran da bude funkcionalan na daljinu upotrebom elektronske komunikacije,
- postupak približavanja obrazovnih resursa – obezbeđivanje uslova učenja, za više različito udaljenih mesta od učionice, škole ili centra u multimedijalnom obliku i/ili kroz njihovu kombinaciju sa tradicionalnim metodama prenošenja znanja.

Kada se govori o učenju na daljinu često je u upotrebi niz termina: *Distance Learning, Distance Training, Distance Education, eLearning (e-Learning, „e“Learning), Online (Online) Education, Virtual Instruction, Virtual Education, Virtual Classrooms, Electronic Classroom, Blended Learning...* Shvatanje ovih termina kao sinonima nije slučajno. Svima njima zajedničko je da pretpostavljaju proces učenja u kojem su izvor znanja i primalac fizički udaljeni i u kojem je njihov odnos posredovan primenom IKT-a, a pojedinačno oslikavaju nijansiranje opcija unutar samog procesa učenja na daljinu.

Učenje na daljinu nastalo je mnogo pre nego što se misli. Naravno, ne u obliku u kojem se danas poznaje i koristi, ali ono je imalo istu ulogu – prevazlaženje fizičke udaljenost zarad prenošenja znanja.

Mnoštvo ideja i mogućnost njihove brze razmene i distribucije posredstvom Interneta značajno je poboljšalo kvalitet obrazovnog materijala, a pojavilo se i interesovanje za korišćenje novih za individualizaciju procesa učenja. Uočena je mogućnost da se prikaz i dizajn obrazovnog materijala prilagodi studentima sa posebnim potrebama (npr. korišćenje ispisa vrlo velikim slovima na ekranu za slabovide studente ili emitovanje zvuka posredstvom računara i zvučnika koji nosi pročitani tekst umesto ispisa teksta). Talentovani studenti zainteresovani za oblasti u kojima postoji veoma mali broj stručnih nastavnika mogu posredstvom Interneta da uče od nastavnika koji se nalaze na drugom kraju sveta. Mogućnosti da se učenje prilagodi potrebama i predispozicijama pojedinca su neograničene.

Obrazovanje na daljinu, u svom osnovnom obliku, podrazumeva da su nastavnik i student (studenti) fizički udaljeni a tehnologija (tj. glas, video, podaci i štampani materijal), često usklađeni komunikacijom lice u lice, koriste se da premosti jaz koji postoji u nastavi. Ove vrste programa mogu pružiti starijima drugu šansu za obrazovanje, omogućiti obrazovanje onih koji nisu mogli to sebi da priušte zbog ograničenog vremena, udaljenosti ili fizičke nesposobnosti, kao i da omogući ažuriranje i obnavljanje fonda znanja radnika na njihovim radnim mestima.

Istraživanja koja poredе obrazovanje na daljinu i nastavu licem u lice, pokazuju da predavanje i učenje na daljinu može biti jednako efikasno kao i tradicionalna nastava,

Osobi koja obavlja obrazovanje na daljinu stoji na raspolaganje široka paleta tehničkih mogućnosti. One se mogu podvesti u četiri glavne kategorije:

- ❑ glas – audio alati za nastavu obuhvataju interaktivne tehnologije kao što su telefon, audiokonferenciranje i kratkotalasni radio. Pasivni (tj. jednosmerni) audio alati podrazumevaju trake i radio,
- ❑ video – video alati za nastavu obuhvataju nepokretne slike kao što su slajdovi, prethodno pripremljene pokretne slike (npr. film, video traka) i pokretne slike u realnom vremenu kombinovane sa audiokonferenciranjem (jednosmerni ili dvosmerni video sa dvosmernom audio komunikacijom),
- ❑ podaci – računari šalju i primaju informacije elektronskim putem, te se zbog toga izraz „podatak” koristi da opiše ovu široku kategoriju alata za predavanje. Primene računara za obrazovanje na daljinu jesu različite i mogu uključivati:
 - nastava pomognuta računarima (Computer-assisted instruction - CAI) – koristi računar kao samostalnu mašinu za prezentovanje pojedinačnih lekcija,
 - nastava upravljana računarima (Computer-managed instruction - CMI) – upotrebljava računar za organizovanje nastave i praćenje rezultata studenata i njihovog napretka. Sama nastava ne mora se izvoditi računarom, iako se CAI često kombinuje sa CMI,
 - obrazovanje posredovano računarima (Computer-mediated education - CME) – predstavlja računarske aplikacije koje omogućavaju prenos predavanja.

Primeri: elektronska pošta, faks, konferencijska veza pomoću računara u realnom vremenu i World Wide Web aplikacije.

- ❑ štampani materijal – je osnovni element programa za obrazovanje na daljinu i baza iz koje su svi ostali sistemi proistekli. Na raspolaganju su štampani materijali u različitim oblicima, uključujući: udžbenike, priručnike, knjige sa vežbama, programe kurseva i materijale za detaljna proučavanja.

Računarsko učenje (Computer Based Learning – CBL) se odnosi na upotrebu računara kao ključne komponente u obrazovnom okruženju. Mada se to može odnositi i na upotrebu računara u učionicima, termin u širem smislu označava strukturirano okruženje u kome se računar koristi u nastavne svrhe. Koncept se u suštini smatra različitim od upotrebe računara na načine kod kojih je učenje u najmanju ruku sporedni element iskustva (npr. računarske igre i surfovanje Internet-om).

Kroz CBT (Computer-based training) student uči izvršavanje posebnih programa na računaru vezanih za njegovu profesiju. CBT je posebno efikasan kod obuke ljudi za upotrebu računarskih aplikacija, jer se CBT program može integrisati sa aplikacijama tako da studenti mogu da vežbaju korišćenjem aplikacije kroz svoje učenje. Istorijski, širenje CBT-a je sprečeno enormnim resursima koji su potrebni: ljudski resursi za kreiranje CBT programa i hardverskim resursima za njegovo pokretanje. Međutim, rast računarske moći PC-a, a naročito rasprostranjenost računara opremljenih CD-ROM-om čini CBT prihvatljivijom opcijom, kako za kompanije, tako i za pojedince. Mnoge PC aplikacije sada imaju neku skromniju formu CBT-a, poznatu kao tutorijal.

Mrežna obuka (Web-based Training - WBT) je tip obuke sličan CBT-u. Međutim, tu se radi o obuci putem Interneta korišćenjem pretraživača. WBT često uključuje interaktivne metode, kao što su bilten bordovi, pričaonice, instant dopisivanje, video konferencija i diskisioni forumi. WBT je uglavnom takav da student sam bira tempo kojim će učiti, mada neki sistemi imaju i mogućnost on-line testiranja i ocenjivanja u određenim intervalima.

4. ZAKLJUČAK

Nova vizija obrazovnog visokoškolskog sistema u kojem je student centralni subjekt nastavnog procesa otvara takve mogućnosti učenja koje podrazumevaju da su studentu prilagođene metode rada i učenja, način komuniciranja, ocenjivanja, dobijanje povratnih informacija i sveukupna interakcija, kako između nastavnika i studenata, tako i među samim studentima. Osnovni principi delovanja ovog sistema su: javnost, otvorenost, razmena informacija, reciprocitet i interakcija.

5. LITERATURA

- [1] www.learningcircuits.org
- [2] Englewood Cliffs, *Distance education: A practical guide.*, NJ: Publikacije o edukacionim tehnikama.
- [3] EC,). *Communication from the Commission: E-Learning - Designing tomorrow's education.* Brussels: European Commission, 2000.



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 371:004](075.3)

Stručni rad

CILJEVI I ISHODI SREDNJOŠKOLSKOG INFORMATIČKOG OBRAZOVANJA

Gordana Marković¹

Rezime: Ovaj rad opisuje koji su ciljevi i ishodi za učenike srednjih škola koji slušaju predmete iz oblasti informatike. Takođe tu su istaknuti obrazovni standardi, kao i u Bloom-ova taksonomija obrazovnih ciljeva. Naznačeno je i kako treba kreirati nastavu na osnovu ishoda kao i kako jasno definisani ishodi utiču na kvalitet obrazovanja.

Ključne reči: Srednjoškolsko obrazovanje, informatika, ciljevi, ishodi, Bloom-ova taksonomija, kvalitet obrazovanja.

THE GOALS AND OUTCOMES IN INFORMATICS FOR THE HIGH SCHOOL STUDENTS' EDUCATION

Summary: This paper explains what are goals and outcomes for high school students who are attending courses of informatics. Also, there are highlighted the education standards and Bloom's taxonomy for education goals. Here is a notation how to create the education process based on expected outcomes and how clearly defined outcomes impact the quality of education.

Key words: High school education, informatics, goals, outcomes, Bloom's taxonomy, quality of education.

1. UVOD

Priprema mladih ljudi za svakodnevni život i njihovo prihvatanje odgovornosti za budući razvoj zemlje temelji se na definisanju obrazovanja. Definisanje obrazovanja se zasniva na jednom središnjem dokumentu – okvirnom kurikulumu, u kome su jasno naglašena načela, vrednosti, ciljevi i ishodi obrazovanja.

U vaspitno-obrazovnoj praksi često dolazi do pojave poistovećivanja ciljeva i ishoda u obrazovanju. Ovakav pristup je pogrešan i stručno neprihvatljiv. Poistovećivanje ciljeva i ishoda potvrđuje prisustvo osnovnog nepoznavanja temeljnih pitanja vaspitno-obrazovnog rada. Nejasnoće i dileme u razgraničavanju ovih pojmova su razlog nezadovoljavajućeg znanja učenika u aktivnom vaspitanju i obrazovanju. Nepoznavanje i nerazlikovanje ciljeva i ishoda u nastavi i učenju onemogućava kvalitetno pripremanje nastavnika za realizaciju

¹ Gordana Marković, Tehnička Škola - Čačak, E-mail: branko333@nadlanu.com

vaspito-obrazovnog rada. U cilju pojmovnog razgraničenja potrebno je znati da su **ishodi ostvareni rezultati, a ciljevi su opredeljenja, namere i težnje koje treba ostvariti u procesu nastave, obrazovanja i učenja.**

Da ne bi dolazilo do greške poistovećivanja ciljeva i ishoda obrazovanja u ovom radu su detaljno objašljeni ciljevi i ishodi obrazovanja na primeru nekih nastavnih tema predmeta informatike u srednjoškolskom obrazovanju.

2. CILJEVI I ISHODI INFORMATIKE U SREDNJOŠKOLSKOM OBRAZOVANJU

U mnogim razvijenim zemljama obrazovanje se zasniva na jednom središnjem dokumentu –okvirnom kurikulumu, koji jasno postavlja načela, vrednosti, ciljeve i ishode obrazovanja [2]. Ovakav dokument je vrlo bitan jer podiže kvalitet čitavog obrazovnog sistema. Kod njega se u prvom planu ističu ciljevi i ishodi obrazovanja.

Ciljevi obrazovanja ukazuju na glavna vrednosna opredeljenja u oblasti obrazovanja. Oni predstavljaju osnovu za određivanje rezultata, stvarnih efekata tj. ishoda obrazovanja. Time oni utiču na konkretna rešenja u obrazovnoj praksi i predstavljaju jedno od glavnih polazišta u razvoju celokupne obrazovne delatnosti. Logički i sadržinski povezani, ciljevi i ishodi su jedan od glavnih organizatora obrazovnog procesa.

Ishodi opisuju same učenike i njihova znanja: šta je ono što mogu ili umeju da urade pod određenim okolnostima, kako da se ponašaju u određenim situacijama, čemu treba da teže, kakve stavove da ispoljavaju prema sebi i drugima itd.

Primenom ovakvog pristupa, nastavni programi ne mogu se više bazirati na nastavniku već na učeniku. **Pristup orjentisan ka učeniku** daje veću težinu predmetu i fokusira se posebno na upotrebljivost učeničkog (programa) znanja u smislu budućeg školovanja i učenikovog položaja u društvu. Pisanje plana i programa koji je više orjentisan učeniku, a zasnovan na ishodima, bazira se na sposobnostima učenika šta će moći da uradi nakon završenog školovanja.

Ishodi obrazovanja predstavljaju konkretne namere nastavnog programa koji mogu [9]:

- ❖ pomoći u usmeravanju učenika u smislu da objasne šta se od njih očekuje;
- ❖ pomoći nastavniku da se fokusira na tačno ono što želi da učenici postignu u kontekstu znanja i sposobnosti;
- ❖ poslužiti kao korisno upustvo da usmere učenike i nastavnike u pravcu opšteg znanja koje učenici treba da poseduju.

Postavlja se pitanje: Zašto ishodi? (Zašto opisivati predmetne jedinice i nastavne programe u vidu ishoda umesto tradicionalno sadržajem?) Odgovor na ovo pitanje proizilazi iz stava, šta sve ishodi obrazovanja treba da predstavljaju i da obuhvate. Ishodi obrazovanja [9]:

- ❖ predstavljaju osnovu za koncipiranje nastavnog i obrazovnog rada;
- ❖ odnose se na učenika i definišu znanja, umenja, stavove i vrednosti koje učenik treba da poseduje nakon određenog nivoa obrazovanja;
- ❖ usklađeni su sa uzrastom i razvojnim karakteristikama učenika;
- ❖ omogućavaju sistematsko praćenje i proveru ostvarenosti definisanih postignuća;
- ❖ specifično su i konkretno definisani kako bi pomogli nastavniku da oblikuje i organizuje obrazovni proces;

- ❖ precizno i jasno su formulisani kako bi se smanjila mogućnost različitog tumačenja i pripisivanja različitih značenja istim ishodima;
- ❖ mogu biti zajednički za više nastavnih predmeta ili obrazovnih oblasti ili specifični za jednu obrazovnu oblast ili jedan nastavni predmet;
- ❖ mogu se odnosti na ona postignuća koja treba ostvariti na jednom nivou ili ciklusu obrazovanja ili imati odliku razvojnosti i dugoročnosti ostvarivanja;
- ❖ omogućavaju sistemsko praćenje i vrednovanje ostvarenosti ciljeva obrazovanja.

Ishodi obrazovanja su definisana znanja, veštine, stavovi i vrednosti koje učenici treba da razviju/dobiju/formiraju tokom obrazovanja.

Konkretni ciljevi i ishodi dati su na primeru predmeta računarstva i informatike u srednjoškolskom obrazovanju:

- Ciljevi nastavnog programa računarstva i informatike su sticanje osnovne računarske pismenosti i osposobljavanje učenika za korišćenje računara a, u širem smislu te reči, korišćenje računara za dalje školovanje i budući rad.
- Ishodi nastavnog predmeta računarstva i informatike su raznovrsni. Kao primer, za pojedine nastavne teme su prikazani u tabelama zajedno sa ciljevima. Tako, Tabela 1 daje ciljeve i ishode nastavne teme «Uvod u informatiku», dok Tabela 2 se odnosi na nastavnu temu «Računarske komunikacije».

Tabela 1: Ciljevi i ishodi teme «Uvod u informatiku»

Nastavna tema	Nastavne jedinice	Cilj	Ishod (Po završetku teme učenik će biti u stanju da uradi)
<i>Uvod u informatiku</i>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Informatika i društvo ❖ Podatak i informacija ❖ Bit, Bajt ❖ Obrada podataka ❖ Primena računara u savremenom društvu 	<i>Upoznavanje učenika sa osnovnim konceptom informatike</i>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Definiše podatak ❖ Definiše informaciju ❖ Objasni pojmove bita, bajta, registra ❖ Objasni tok obrade podataka ❖ Navede uređaje za obradu podataka ❖ Navede primere primene računara u svakodnevnom životu

Tabela 2: Ciljevi i ishodi teme «Računarske komunikacije»

Nastavna tema	Nastavne jedinice	Cilj	Ishod (Po završetku teme učenik će biti u stanju da uradi)
<i>Računarske komunikacije</i>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Način komuniciranja ❖ Računarske mreže ❖ Internet ❖ Rad sa čitačima ❖ Internet pretraživači ❖ Elektronska pošta 	<i>Upoznavanje učenika sa načinima komunikacije između računara</i>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ objasni pojmove: LAN, MAN, WAN, klijent-server ❖ objasni strukturu Interneta i navede primere primene ❖ Objasni pojmove: www, ftp, http, isp ❖ koristi programe čitače Interneta ❖ koristi pretraživače ❖ manipuliše sa elektronskim porukama

Prednosti korišćenja ishoda obrazovanja su:

1. pomak od podučavanja ka učenju i proceni;
2. pomaganje učenicima da tokom školovanja shvate šta se od njih očekuje kada završe školovanje;
3. pomaganje nastavnicima pri fokusiranju na bitna znanja i sposobnosti kojima žele da učenici ovladaju;

4. osiguravanje efikasnog informativnog vodiča za dalje školovanje.

Ocene o ostvarivanju ishoda i kvaliteta obrazovanja podrazumevaju da postoje definisani standardi. Sistemsko praćenje i procenjivanje kvaliteta obrazovanja je moguće samo ukoliko postoje standardi kojima se određuje šta se smatra kvalitetom u obrazovanju.

Ishod pokazuje šta se uči, a standardi postignuća pokazuju koliko je učenje uspešno.

3. OBRAZOVNI STANDARDI

Obrazovni standardi odnose se na sistem obrazovanja u celini i sve komponente obrazovnog procesa [5]. Najvažniji su:

- ❖ **standardi kvaliteta uslova** (materijalni, tehnički, prostorni uslovi u kojima se realizuje nastavni i obrazovni proces);
- ❖ **standardi kvaliteta procesa** (opis i karakteristike kvalitetnog nastavnog procesa);
- ❖ **standardi kvaliteta ishoda** (sadržaj i svojstva znanja i veština nakon završetka određenog nivoa obrazovanja);

Dakle, ishodi pokazuju šta se uči, a standardi pokazuju koliko je učenje uspešno. Osnovna pretpostavka uspostavljanja obrazovnih standarda je definisanje i utvrđivanje ishoda obrazovanja, a to znači da je osnovni put ka uspostavljanju standarda evaluacija nivoa i kvaliteta ostvarenosti postavljenih ishoda.

4. BLOOM-OVA TAKSONOMIJA

Uopšteno taksonomiju možemo definisati kao konceptualnu šemu koja omogućava raspoređivanje, sistematizaciju događaja s obzirom na određeni princip klasifikacije. Među najpoznatijim klasifikacijama zadataka nastave je Blum-ova taksonomija obrazovnih ciljeva.

Osnovni cilj Blum-ove taksonomije ogleda se u izradi svrsishodnih i doslednih pravila koja bi polazila od logičko-sadržajnih, pedagoških i psiholoških zakonitosti i principa učenja i podučavanja uopšte. Takođe svrha ove taksonomije je da olakša sporazumevanje na relaciji ciljeva i zadataka vaspitno-obrazovnih procesa s posebnim naglaskom na područje nastave[4]:

U Blum-ovoj taksonomiji razlikujemo tri područja[8]:

1. kognitivno,
2. psihomotorno i
3. afektivno (emotivno).

U svom istraživanju Blum je najveću pažnju posvetio kognitivnom području, u okviru kojeg je postavio taksonomiju tako da ciljeve obrazovanja sistematizuje u šest hijerarhijski strukturnih kognitivnih domena:

1. znanje,
2. razumevanje,
3. primena,
4. analiza,
5. sinteza,
6. evaluacija.

Tabela 3: Kognitivni domeni

Kategorije	Termin ponašanja
1. Znanje (sposobnost dozivanja prethodno naučenih informacija) primer: Nabrojati tri komponente podučavanja.	Nabrojati, definisati, prepoznati, imenovati, setiti se.
2. Razumevanje (sposobnost razumevanja naučnih informacija) primer: Navesti kategorije robovlasničkog društva	Interpretirati, objasniti, predvideti, klasifikovati, opisati.
3. Primena – nakon što je pokazano kako (sposobnost upotrebe naučenog u konkretnoj situaciji) primer: Izračunati vrednost nepoznate u jednačini.	Demonstrirati, rešiti, upotrebiti, izračunati, zaključiti i primeniti.
4. Analiza (sposobnost analiziranja situacije tj. pojedinih elemenata radi boljeg razumevanja organizacijske strukture i načina njenog delovanja) primer: Uporediti društvene, političke i kulturne promene u kapitalizmu.	Razlikovati, postaviti kategorije, klasifikovati, razdvojiti, skicirati, identifikovati i porediti.
5. Sinteza (sposobnost kombinovanja elemenata u novu celinu: - rešiti problem koji nije rutina; - napisati: esej, izveštaj, izneti argumente, biti kritičan; - izrada prezentacije; - stvaranje novih ideja, hipoteza, strategija; - dati neka nova konstruktivna rešenja za poboljšanje postojeće situacije) primer: Napisati priču na datu temu.	Kreirati, organizovati, sastaviti i inovirati.
6. Evaluacija (sposobnost procenjivanja određene aktivnosti, plana, tvrdnje, ideje, istorijskog događaja) primer: Proceniti vrednost priče.	Ispitivanje, kritički osvrt, upoređivanje, zaključivanje i procena.

Za kognitivne strategije mogli bismo reći da su to opšti načini postupanja u rešavanju različitih intelektualnih sposobnosti (prepoznavanje, dosećanje, upoređivanje, itd...)

Za razliku od obrazovanja kojim se uče i razvijaju kognitivna strategija i stiču aspekti psihomotornog ponašanja, vaspitanjem se stiču svojstva koja su bitna afektivna ili željena dimenzija. To su:

- ❖ vrednosti,
- ❖ stavovi,
- ❖ interesi i
- ❖ navike.

5. KREIRANJE NASTAVE I OCENJIVANJE

Određivanje ciljeva logičan je početak podučavanja. Nastavnik sebi postavlja pitanja:

1. Šta želi da učenici nauče?
2. Kako će nova znanja uticati na ponašanje učenika?

Većina stručnjaka u obrazovanju smatra da je određivanje ciljeva podučavanja korisno, čak nužno. Naime, što su jasniji ciljevi bolji su i rezultati podučavanja.

Ciljevi podučavanja omogućavaju nastavniku da:

- ❖ Odabere odgovarajuću metodu podučavanja;
- ❖ Lakše evaluira ishode učenja;
- ❖ Podstakne učenike na ulaganje napora za postizanje ciljeva (ako ih o ciljevima obavesti).

Cilj i zadaci nastave predstavljaju određene namere i pomake u učenju i obrazovanju, odnosno pomake u razvoju učenika koji se odvijaju u nastavnom procesu.

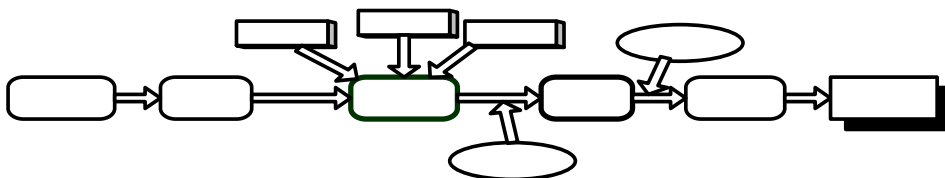
Nastavni proces se planira, priprema, organizuje i realizuje u skladu sa definisanim očekivanim rezultatima, a po završetku nastavnog ciklusa se utvrđuju učenička postignuća i evaluira proces učenja i nastave na osnovu toga da li je postignuto ono što je planirano ili ne. U tako osmišljenoj nastavi ocenjivanje kognitivno kao i sve ostale komponente sistema evaluacije postaju posebno važna pitanja.

Ocenjivanje učenika koje je zasnovano na ishodima je, pre svega, procenjivanje individualnog napredovanja – praćenje rada i napredovanja svakog pojedinačnog učenika na putu ka definisanom ishodu.

Na osnovu rezultata praćenja rada i napredovanja svakog pojedinačnog učenika i na osnovu provere ostvarenosti definisanih ishoda moguće je steći uvid u nivo kvaliteta obrazovanja u sistemu u celini – koliko učenika je ostvarilo definisane ishode[7].

Ako je učenik u centru nastavnog procesa i ako je naglasak na procesu učenja, onda se sve mora posmatrati iz ugla učenika i individualnog napredovanja. U procesu ocenjivanja učenika i evaluacije nastave glavno pitanje kojim se rukovodimo je da li su učenici postigli ono što je planirano, predviđeno i definisano kroz ishode obrazovanja i kako dalje treba raditi da im se to omogući.

Prikaz prenosa znanja do krajnjeg ishoda ocenjivanja dat je Slikom 1:



Slika 1: Prenos znanja

6. UTICAJ DEFINISANIH ISHODA NA KVALITET OBRAZOVANJA

U opštim osnovama školskog programa ishodi obrazovanja podrazumevaju osnovu za osmišljavanje, pripremu, realizaciju, praćenje i analizu nastavnog i obrazovnog rada. Sa razvojem nove koncepcije obrazovnog rada, profesionalnim razvojem nastavnika, razvojem škole kao institucije i sistema obrazovanja u celini, utvrđeni ishodi postaću osnova za [3]:

- ❖ izbor sadržaja nastavnog rada;
- ❖ izbor nastavnih metoda i oblika rada;
- ❖ određivanje i planiranje potrebnih nastavnih sredstava i opreme za rad;
- ❖ određivanje načina praćenja procesa i utvrđivanje efekta aktivnosti.

To znači da su ključni elementi nastavnog procesa [3]:

- ❖ Uslovi rada kroz realne okolnosti u kojima se nastava i obrazovanje odvijaju;
- ❖ Nastavni i obrazovni sadržaj kroz nastavno gradivo;
- ❖ Nastavne i obrazovne aktivnosti;
- ❖ Metode nastave i strategije podučavanja;
- ❖ Rezultati rada sagledani i procenjeni iz perspektive prethodno utvrđenih ishoda obrazovanja.

Prema opštim osnovama školskog programa ishodi ne definišu način i konkretne aktivnosti kojima se učenicima omogućuje da steknu, razviju i formiraju određena znanja, sposobnosti, veštine i stavove. Polazi se od pretpostavke da različita deca, koja se razvijaju i uče pod različitim okolnostima, mogu na različite načine i na osnovu različitih aktivnosti i sadržaja da razviju i formiraju znanja i veštine.

Nastavnicima je ostavljena mogućnost (ali i odgovornost) da izaberu način i postupke kako njihovi učenici mogu da ostvare određeni ishod. Nastavnici dobijaju mnogo značajniju ulogu u kreiranju nastavnog procesa, ali istovremeno preuzimaju i profesionalnu odgovornost za rezultate programa i nastavnih aktivnosti koje su osmislili i realizovali. Opravdano je očekivati da će nastavnici vremenom biti sve spremniji za preuzimanje i ostvarivanje te uloge.

Nastava i nastavni proces treba da su koncipirani i organizovani tako da polaznu i završnu tačku u njihovoj realizaciji predstavljaju definisani ishodi obrazovanja [5].

7. ZAKLJUČAK

U ovom radu osvetljeni su aspekti kako i u kojoj meri ciljevi i ishodi određuju način planiranja, projektovanja i strukturu nastavnog plana i programa, kao i značaj jasnog definisanja učenikovih kompetencija.

Ovde se ne govori o novinama, već je glavni akcenat dat pravilnom i direktnom pristupu ovim pojmovima. Istaknuto je da programi zasnovani na ishodima moraju da imaju:

- ❖ jasno formulisane ishode;
- ❖ jasno precizirane načine organizacije nastave i učenja kroz koje se ishodi ostvaruju i dosežu.

Nastava i učenje usmereno na ishodima je takav pristup vaspitanju i obrazovanju u kojem se sve odluke o programu izvode iz ishoda koje treba postići na kraju nastave i učenja. Krajnji "proizvod" definiše celokupan proces. Ishodi definišu program, strukturu programa, organizaciju, metode, tehnike i strategije realizacije, kriterijume i načine evaluacije.

Ovaj rad bi trebalo da posluži kao putokaz nastavnicima o pravilnom definisanju ciljeva i ishoda obrazovanja. Pravilnim definisanjem ishoda podstičemo učenike i nastavnike da dele odgovornost za uspeh u učenju obezbeđujući i jednima i drugima jasnu sliku o tome šta mogu da očekuju po završetku određene teme i/ili sadržaja rada.

Sigurno je da se mora više pažnje pokloniti pisanju i jasnom definisanju ishoda i ciljeva obrazovanja da bi krajnji rezultati bili bolji.

8. LITERATURA

- [1] Banjac, M.(2008) Odnos ciljeva i ishoda u nastavi, <http://www.rpz-rs.org/sajt/doc/file/Teme%20sa%20seminara/Odnos%20ciljeva%20ishoda.doc>
- [2] Baranović, B. (2006): *Nacionalni kurikulum za obavezno obrazovanje*, Zagreb: IDIZ
- [3] Havelka, N., Hebib, E., Baucał, A. (2003). *Ocenjivanje za razvoj učenika – Priručnik za nastavnike*, Beograd: British Council.
- [4] Huit, W. (2004): *Bloom et al's taxonomy of the cognitive domain*, Educational Psychology Interactive: Valdosta State Valdosta, GA.
- [5] Lalović, R. (2003): *Neki savremeni pregledi na ciljeve, zadatke, ishode i standarde u obrazovanju* <http://www.rtz-rs.org/sajt/doc/file/CILJEVI%20ZADACI%20ISHODI.pdf>
- [6] Savić, M. (2008), *Praktikum za definisanje ishoda učenja*, Beograd, Arhitektonski fakultet.
http://www.arh.bg.ac.yu/upload/documenta/AF_Akreditacija/Praktikum%20za%20definisavanje%20ishoda%20ucenja%20MS.pdf
- [7] Pavlović, B. D. sa saradnicima (2005): *Priručnik za nastavnike prvog razreda obaveznog obrazovanja, Ocenjivanje orjentisano na ishodima*, Beograd.
- [8] Dolaček, Z. (2008): *Šta treba znati o ishodima učenja?*, Nacionalna zaklada za znanost, visoko obrazovanje i tehnički razvoj Republike Hrvatske.
<file://localhost/F:/pedagogija/što%20treba%20znati%20ishodima%20učewa.htm>



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 371:004](075.3)

Stručni rad

OD IGRAČKE DO RAČUNARA...

Goran Bilandžija¹

Rezime: Jedan od glavnih globalnih ciljeva ovog predmeta jeste priprema dece za lako snalaženje u svetu tehnike, tehnologije i računarstva kako u svakodnevnom životu, tako i u daljim procesima učenja. Osnovni cilj predmeta jeste da se kroz igru uvode elementi tehničkog i tehnološkog obrazovanja i vaspitanja.

Samostalno oblikujući delove za buduću konstrukciju, učenik se susreće sa elementima tehnologije. Igrajući se konstruktorskim elementima stiče i određeno tehničko iskustvo, a slaganjem slike i teksta stiče računarsku pismenost.

Ključne reči: Tehnika, tehnologija, računarstvo, učenje.

FROM TOYS TO COMPUTERS ...

Summary: One of the main global objectives of this subject is to prepare children to easily navigate the world of technology, technology and computing as in everyday life, and in a further process of learning. The main objective of the subject is to introduce elements of the game through technical and technological education.

Self-shaping the parts for future construction, the student meets the elements of technology. Playing the constructors elements acquire and some technical experience, and the composition of text and images acquired computer literacy.

Key words: Technique, technology, computing, learning.

1. UVOD

Savremeno društvo je društvo u kome se kontinuirano uči i usavršava i u kome je potreba za obrazovanjem pre interesno, nego uzrasno determinisana. Ovo će biti još značajnije u društvu budućnosti u kome će eksponencijalno ubrzan razvoj znanja, **informacionih tehnologija i sistema** i potrebu za neprekidnim, promišljenim, individualno planiranim, doživotnim obrazovanjem i usavršavanjem, i nametati se kao imperativ.

U savremenom društvu sve značajniju ulogu ima informatičko obrazovanje. S druge strane, savremeni tehnološki proizvodi, tehnika i tehničko i informaciono obrazovanje su veoma bitni za svakodnevni život. Stoga je za savremeno društvo veoma važno što ranije otpočeti sa obrazovanjem iz ovih oblasti.

Predmet **Od igračke do računara** koncipiran je tako da omogući učenicima prvog razreda

¹ Mr Goran Bilandžija, profesor TIO ; Oš Gornja Varoš; Zemun; E-mail: bilandzija@gmail.com

osnovne škole upoznavanje sa elementima tehnologije, tehnike i informatike. Ciljevi i ishodi predmeta, prilagođeni su uzrastu učenika. Jasno se mogu uočiti ciljevi i ishodi vezani za tehnološko, tehničko i informatičko obrazovanje.

Glavni cilj predmeta je da se kroz igru uvode elementi tehničkog i tehnološkog obrazovanja. Samostalno oblikujući delove za buduću konstrukciju, učenik se susreće sa elementima tehnologije. Igrajući se gotovim konstruktorskim elementima stiče i određeno tehničko iskustvo. Slaganjem slike i teksta stiče prvo informatičko obrazovanje.

2. USLOVI ZA REALIZACIJU IZBORNOG PREDMETA OD IGRAČKE DO RAČUNARA

Predmet **Od igračke do računara** koncipiran je tako da obuhvata tehničko - tehnološke elemente, kao i informatičke sadržaje primerene uzrastu dece. Obuhvata sadržaje i aktivnosti iz neposrednog dečjeg okruženja, orjentisane ka primeni u praksi. Jedan od glavnih globalnih ciljeva ovog predmeta je priprema dece za lako snalaženje u svetu tehnike, tehnologije, informatike i u svakodnevnom životu (sl. 1). Sadržaji ovog predmeta su vrlo pogodni i za ostvarivanje opštih ciljeva kao što su formiranje stvaralačkog mišljenja kod učenika, stimulisanje pronalazačkih ideja, pronalaženja i korišćenja potrebnih informacija, razvijanje konstruktorskih veština ...



Slika 1: Upotreba računara u školi

TEME

1. Savijam, seckam, lepim i igračke pravim.

(Ovde se mogu praviti razni predmeti od hartije, tekstila, stiropora, ... pri tom se za sklapanje predmeta može koristiti lepak.)

2. Kako ću spakovati poklon?

(Pored savijanja hartije i pakovanja predmeta, ovde učenik može da iskoristi lepljivu traku za lepljenje, kao i kanap ili ukrasnu traku za vezivanje.)

3. Biram, postavljam i od delova slike stvaram. (Korišćenje slagalica za pravljenje raznih vrsta slika.)

4. Moje figure

(Korišćenje kockica ili njima sličnih elemenata za sastavljanje objekata iz svakodnevnog života i iz sveta dečje mašte.)

5. Kako se igračke kreću same?

(Prikazati igračke koje se pokreću pomoću opruga navijanjem ključem, one koje rade na baterije, kao i one sa daljinskim upravljanjem.)

6. Struja je korisna, ali može biti i opasna!

(Oprezno korišćenje kućnih aparata i ukazivanje na moguće opasnosti.)

7. **Računar - više od igračke**

(Prikazati mogućnosti računara preko jednostavnih programa za igru, učenje i crtanje.)

AKTIVNOSTI

Najveći broj aktivnosti odvijao se kroz osmišljenu **igru**. Na taj način učenici upoznaju pojedine elemente i stiču veštinu korišćenja računara.

- Savijanje (na primer, hartije), vezivanje, lepljenje,...
- Uočavanje i predviđanje (izdvajanje komponenti slagalica, pojedinih delova igračaka, kockica itd. i njihovo postavljanje na pravo mesto)
- Klasifikacija (razvrstavanje elemenata iz konstruktorskih kompleta)
- Aktiviranje i isključivanje jednostavnih kućnih aparata
- Postupanje u skladu sa uputstvima za sklapanje i korišćenje igračaka
- Rukovanje računarom uz pomoć miša i/ili tastaturom
- Korišćenje edukativnih programa
- Korišćenje perifernih jedinica (na primer, CD-ROM-a) za učitavanje programa i podataka (muzika, slike,...)

METODE

- Metode isprobavanja
- Konstruktorske metode
- Kreativne metode
- Metoda uvežbavanja
- Interaktivne metode

PLAN I PROGRAM

izborni predmet

1 čas nedeljno,

36 časova godišnje

HARDWARE

6-8 računara u računarskoj laboratoriji

1-2 računara u učionici

Multimedijalni kabinet

LIFEWARE

OD IGRAČKE DO RAČUNARA

- profesor razredne nastave;
- nastavnik razredne nastave;
- profesor pedagogije sa prethodno završenom pedagoškom akademijom ili učiteljskom školom;
- lice koje ispunjava uslove za nastavnika u osnovnom obrazovanju i vaspitanju u pogledu vrste i stepena školske spreme, a poznaje rad na računaru

SOFTWARE

ODABIR SOFTVERA

Biranje softvera je vrlo odgovoran zadatak. Osnovno je da odabrani softver najbolje reflektuje ono što će ispuniti dečije potrebe za učenjem.

Pri izboru treba dati prednost programima koji:

- omogućavaju istraživanja sa otvorenim krajem,
- obezbeđuju deci alate za ohrabrivanje kreativnog procesa,
- podstiču specifične veštine.

Vrste softvera:

FREEWARE

SHAREWARE

Nabavka softvera:

- ~~Piratske kopije na CD~~
- Licenciran softver nabavljen od proizvođača
- Downloading

Odlike dobrog softvera:

- sadržaj i pristup prilagođeni uzrastu;
- dete može da ga koristi nezavisno (od nastavnika...);
- dete može da kontroliše kretanje kroz program;
- dete može da izađe iz programa svakog trenutka;
- program je razumnog tempa napredovanja;
- dete uvek ima nešto na ekranu da vidi;
- program i komande su predstavljeni ikonama;
- instrukcije su jasne;

- instrukcije i kretanje kroz program ne zavise od veštine čitanja;
- program je procesno orijentisan;
- program pruža istraživanje sa otvorenim krajem i mogućnostima izbora;
- program može biti postavljen na različite nivoe...

3. ZAKLJUČAK

Izborni predmet **Od igračke do računara** koncipiran je tako da obuhvata tehničko-tehnološke elemente kao i računarske sadržaje (sl. 2) primerene uzrastu i iskustvu dece. Obuhvata sadržaje orijentisane ka primeni u praksi. Osposobljava učenike za sticanje funkcionalnih znanja, a bitno doprinosi i razvojnim znanjima.

Jedan od glavnih globalnih ciljeva ovog predmeta jeste priprema dece za lako snalaženje u svetu tehnike, tehnologije i računarstva kako u svakodnevnom životu, tako i u daljim procesima učenja.

Osnovni cilj predmeta jeste da se kroz igru uvode elementi tehničkog i tehnološkog obrazovanja i računarske pismenosti.

Samostalno oblikujući delove za buduću konstrukciju, učenik se susreće sa elementima tehnologije. Igrajući se konstruktorskim elementima stiče i određeno tehničko iskustvo, a slaganjem slike i teksta stiče računarsku pismenost.



Slika 2: Učenje kroz igru

Nastavni programi od prvog do četvrtog razreda povezani su i međusobno održavaju kontinuitet, uz sve složenije sadržaje i raznovrsnije aktivnosti u narednom razredu.

Za ostvarivanje ciljeva i zadataka ovog izbornog predmeta važno je da se osmisle nastavne situacije učenja u kojima će aktivnosti učenika biti raznovrsne. Primenjivati manuelne aktivnosti koje se odnose na manipulisanje predmetima, pravilno korišćenje adekvatnog pribora i alata, izrada predmeta i njihovo korišćenje u svakodnevnom životu.

Navedeni sadržaji najpogodnije se realizuju kroz različito tematsko povezivanje u igri ili

funkcionalnoj aktivnosti koja zadovoljava interesovanje i potrebe deteta na mlađem školskom uzrastu. Preporučuju se kreativne i konstruktivne aktivnosti koje razvijaju dečiju radoznalost sa elementima logičkog i kritičkog mišljenja.

Sadržaji programa nisu strogo definisani, već ga nastavnici tematski vezuju u logički organizovane celine koje vode ka realizaciji navedenih ciljeva i zadataka predmeta. Nastavnik ima slobodu da dinamiku realizacije nastavnih sadržaja primeri aktivnostima pridržavajući se ukupnog godišnjeg fonda časova (36) kao osnovne orijentacije i okvira u svom radu.

Predložene aktivnosti i sadržaji donekle su preporučene u udžbeničkoj i priručnoj literaturi namenjenoj za ovaj nastavni predmet za prvi i drugi razred. Na ovom uzrastu nastavni predmet može se realizovati i bez udžbeničke literature. U svakodnevnoj nastavnoj praksi mogu se koristiti različita nastavna sredstva konstruktorske prirode, kao i različiti pogodni materijali iz neposrednog okruženja u skladu sa potrebama, interesovanjima i izražajnim mogućnostima učenika. Istovremeno, mogu se koristiti i drugi izvori informacija kako u pisanoj, tako i u audio vizuelnoj i elektronskoj formi.

Od izuzetne važnosti je obučenosť za rad na računaru gde treba da zna da unese i pokrene program, otkloni nastale greške i zada dodatne zahteve za upravljanje procesom.

Za realizaciju programa nastavnih predmeta koji zahtevaju upotrebu računara neophodno je obezbediti, pored stručnog nastavnog kadra, i kabinet sa računarima sa tehničkim karakteristikama koje zadovoljavaju zahteve programa nastavnog predmeta i posebno radno mesto za svakog učenika.

4. POSEĆENE WEB ADRESE

- 1) WWW.MP.GOV.RS
- 2) WWW.MULTISOFT.RS
- 3) WWW.SHAREWARE.COM
- 4) WWW.DOWNLOAD.COM
- 5) WWW.GOOGLE.COM
- 6) WWW.EDUCATIONINDEX.COM

5. LITERATURA

- [1] Ministarstvo prosvete i sporta Republike Srbije, Kvalitetno obrazovanje za sve, izazovi reforme obrazovanja u Srbiji, Beograd, (2004)
- [2] Bilandžija, G.; (2005): Obrazovne tehnologije u realizaciji programa izbornog predmeta "Od igračke do računara" za osnovnu školu. Čačak, Tehnički fakultet.
- [3] Ministarstvo prosvete i sporta Republike Srbije (2002): Školsko razvojno planiranje: Put ka školi kakvu želimo: Vodič kroz školsko razvojno planiranje: Vodič kroz pisanje školskih projekata, Beograd.
- [4] Zbirka odabranih propisa o radnim odnosima u školi; Slobodan Martinović Beograd, 2003.
- [5] Zakon o izmenama i dopunama Zakona o osnovama sistema obrazovanja i vaspitanja ("Službeni glasnik RS", broj 58/04 i 62/04)



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 371.3:004

Stručni rad

PROGRAMIRANI UDŽBENIK

Ljiljana Djurović¹

Rezime : Udžbenik je jedan od osnovnih graditelja nastavnog procesa. Savremeni udžbenik mora biti prilagodjen razvoju kao pedagoško didaktičkim, informatičko tehničkim, metodičko metodološkim uslovima. Programirani udžbenik je nastao sa pojavom savremene nastave, programirane nastave. Uči se postepeno od lakšeg ka težem, od poznatog ka nepoznatom, usvajajući nove pojmove, obezbeđujući dalje i sigurnije napredovanje u radu. Na taj način se učenicima omogućava da pokušavaju, proveravaju, istažuju, da budu aktivni i da do rešenja dolaze korak po korak do konačnog cilja, individualnim napredovanjem i mogućnostima provere sopstvenih rezultata.

Ključne reči: Programirani udžbenik, programirana nastava, efikasnost nastavnog procesa.

PROGRAMMED TEXTBOOK

Summary: A textbook is one of the basic creators of teaching process. The modern textbook must be adapted to the development of pedagogical – didactic, informatic – technical and methodical – methodological conditions. A programmed textbook appeared together with the contemporary way of teaching, programmed teaching. It is the way of learning from easier to more difficult material, from known to unknown, connecting new conceptions with the old ones, which enables more reliable progress in the process of work. It should enable the pupils to try, to check, to explore, to be active and to reach the solution step by step to the final goal individually and with the possibilities of checking up of their own results.

Key words: Programmed textbook, programmed teaching, teaching efficiency.

1. UVOD

Naučna znanja koja su potrebna mladim ljudima u životu i profesionalnom napredovanju se veoma brzo uvećavaju. Na povećanje kvaliteta i obima znanja utiču i raznovrsne pedagoške inovacije. Napredak u pogledu obrazovne tehnologije ubrzava usvajanje znanja, uvode se nove tehnike učenja što rezultira osposobljenošću učenika za samoobrazovanje. Takve promene zahtevaju i menjanje udžbenika, kao jednog od osnovnog graditelja nastavnog

¹ Ljiljana Djurović, profesor razredne nastave, OŠ „ Momčilo Nastasijević ”, Ive Lole Ribara 3, Gornji Milanovac, E-mail: ddjuro@nadlanu.com

procesa i „ osnovnu i obaveznu knjigu za učenika i nastavnika u kome se nalazi jedan od osnovnih izvora za programiranje vaspitno – obrazovnog rada nastavnika, kao i zanimljiva selekcija važnih informacija neophodnih za napredovanje učenika ” (Krulj, 1997 : 64) .

2. UDŽBENIK

Na početku ovog rada dajemo okvire pojmu udžbenik, citirajući Zakon o udžbenicima i drugim nastavnim sredstvima Republike Srbije, član 2 : „ Udžbenik je osnovno i obavezno nastavno sredstvo , u bilo kom obliku ili medijumu ² koje se koristi u obrazovno – vaspitnom radu za sticanje kvalitetnih znanja, veština, formiranje vrednosnih stavova i razvoj intelektualnih sposobnosti učenika, čiji su sadržaji utvrđeni nastavnim planom i programom i koji je odobren u skladu sa ovim zakonom. ” Neosporno je da su, u našim uslovima, udžbenici neophodni i da poboljšanje kvaliteta udžbenika neizostavno vodi podizanju kvaliteta znanja učenika. „ Udžbenikom se može smatrati svako nastavno sredstvo (ili kombinacija nastavnih sredstava) koje sadrži sistematizovana znanja iz neke oblasti koja su didaktički tako oblikovana za određeni nivo obrazovanja i određeni uzrast učenika da imaju razvojno – formativnu ulogu i učestvuju u izgradnji učeničkih znanja ” (Ivić, I i sar., 2008 : 27). Za sve definicije, zajedničko je da je udžbenik neizostavno tekstualno nastavno sredstvo namenjeno učenicima. U udžbeniku se nalaze informacije koji su potrebne za napredovanje učenika. Kroz udžbenik je dat sistem pojmova koji čini srž neke oblasti. Savremeni udžbenici su prilagođeni novom vremenu i informatičko – tehničkim uslovima, a sa druge strane su didaktički oblikovani da se mogu prema potrebi uvesti u nastavni proces i dati optimalne rezultate. Danas se udžbenik piše na osnovu plana i programa, na bazi Opšte koncepcije o udžbeniku za osnovnu školu i pojedinačne koncepcije za svaki nastavni predmet.

Dobar udžbenik mora da ima :

- Saznajno – vaspitne,
- Didaktičko – metodičke,
- Estetske i
- Higijensko – zdravstvene vrednosti.

Saznajno - vaspitne vrednosti ima onaj udžbenik u kome se materijal oblikuje po tematskim celinama koje se logično naslanjaju jedna drugu. Didaktičko – metodičke vrednosti se postižu ako se u izradi udžbenika poštuju zahtevi i principi didaktike, psihologije i metodike, kao i razvojne karakteristike učenika. Estetske vrednosti udžbenika su zadovoljene ako se u njemu nalaze slike, šeme, ilustracije, a sve u vezi teksta koje jasno i nedvosmisleno , a prilagodjeno uzrastu daju viši kvalitet. Higijensko – zdravstvene vrednosti su zadovoljene, ako su materijali od kojih je izrađen udžbenik kvalitetni, ako su boje neškodljive i ako su slova optimalne veličine a razmaci između redova dovoljni i pravilno raspoređeni.

² U cilju praktičnog definisanja udžbenika ovde ćemo uvesti prirodu medija u kome je realizovan udžbenik. Reč je , naravno, o tri vrste medija:

- 1) Štampani mediji (uključujući tekst i slikovna sredstva)
- 2) Audio – vizuelni mediji (audio i video zapisi) i
- 3) Elektronski mediji (CD, DVD, on– line produkcija) (Ивић, И. и сар.,2008 : 27).

3. PROGRAMIRANA NASTAVA

Nastanak programiranog udžbenika je direktno vezan za pojavu savremene nastave, tako da imamo obavezu da prvo kažemo par reči o programiranoj nastavi, njenim korenima, zahtevima i odlikama.

Programi rana nastava je posebna vrsta nastave, u njoj učenik obavlja učenje po određenom algoritmu. Znanja su raspoređena po člancima koji imaju uvodnu informaciju, mesto za rad, zadatak, operaciju i povratnu informaciju. Koreni programirane nastave su u biheviorističkoj teoriji učenja. Opšti ciljevi se konkretizuju na niz bližih ciljeva, izostavlja se sve što je nebitno, gradivo se deli na manje, logički raspoređene celine, koje se moraju rešavati u potpunosti i zadanim redom, učenik sam sebe kontroliše, napredovanje je individualno i potkrepljeno je nagradom, a što je vežbanje češće veza stimulusa i reakcije je čvršća.

U programiranoj nastavi se koriste tri vrste programa:

- Linearni program je po principu „ korak po korak ”, svaki učenik rešava iste zadatke svojim tempom. Nisu ponuđeni odgovori nego su učenici aktivni i sami rešavaju zadatke. Tačnost zadataka učenik proverava sam jer su rešavanja data u programu. Manjkavost ove vrste programa je to što ne uvažava razlike u sposobnostima učenika

1→2→3→4

- Razgranati program nudi uz zadatak više rešenja, a učenik bira onaj koji smatra tačnim. Učenici neće rešavati sve zadatke ako mogu da napreduju brže, dok će kod zadataka kod kojih imaju problem dobiti informaciju više u članku sa strane. Pored individualizacije nastave ovim programom se dobija i diferencijacija nastavnog procesa. Nedostatom se može smatrati mogućnost biranja odgovora, a ne samostalna izrada zadataka kao kod linearnog programa.

3 6

↑ ↑

1→4→7

↓ ↓

2 5

- Kombinovani program je spoj linearnog i razgranatog, a svrha mu je da odstrani slabosti jednog i drugog .

Zahtevi koje bi trebalo da ispune programi za programiranu nastavu su:

- *razumljivost* (podrobno se izlože svi bitni pojmovi i činjenice iz sadržaja, gradivo se raščlani na lake i logično povezane članke koji se rešavaju utvrđenim redom),
- *obrađenost* (strukturom algoritma se postepeno redom prolazi kroz sve misaone radnje koje vode do cilja),
- *rezultativnost* (se postiže dobrom procenom sposobnosti učenika i organizacijom nastave koja vodi do punog uspeha svih učenika).

4. PROGRAMIRANI UDŽBENIK

Za realizaciju programirane nastave priređuju se programirani udžbenici. U njima je gradivo raspoređeno na članke i uči se postepeno „ korak po korak ”, sopstvenim tempom, samokontrolom do konačnog cilja.

Sadržaji u programiranim udžbenicima su oblikovani prema posebnim zahtevima programirane nastave, o čemu je bilo reči u prethodnom poglavlju. Struktura programiranog udžbenika podrazumeva sveden tekst sa neophodnim i jasnim informacijama, zatim sledi niz zadataka koji služe učenicima da usvoje, utvrde i nauče da primenjuju stečena znanja. Pored teksta i zadataka ostavljen je prostor za učenički rad (kod linearnih i kombinovanih programa) ili su ponuđeni odgovori (kod razgranatih i kombinovanih programa). Zatim postoje i stranice sa rešenjima kao povratna informacija učeniku o tačnosti urađenih zadataka.

Edukativni uticaj klasičnih udžbenika, koji su jošuvek dominantni u nasim školama, nije optimalan, naročito kada govorimo o osposobljavanju mladih za samoobrazovanje. B. F. Skiper, tvorac linearnog programa, sa grupom psihologa iz SAD – a , ukazuje da se efikasnost učenja može poboljšati ako se upravljanje procesom nastave poboljša vežbanjem i potkrepljivanjem. Programirano učenje se izvodi poluprogramiranim ili programiranim materijalima i pomoću mašina za učenje. Mašine za učenje skrivaju povratne informacije, dok učenik sam ne reši zadatke u celini. Manjkavost mašina za učenje je visoka cena. Dok su programirani udžbenici dostupniji ali im je i povratna informacija lako dostupna učenicima.

Svedoci smo vremena u kome računari zauzimaju sve veću ulogu u životima ljudi. Gotovo je nemoguće zamisliti da prosečan građanin u toku dana nema nikakvog dodira sa računarima, makar to bilo jednostavno plaćanje računa na terminalu ili poseta turističkoj agenciji. Uvođenje računara u škole je davno započelo, „ primena kompijutera u nastavi, a posebno u razrednoj nastavi, nije samo tehničko pitanje, već izuzetno značajno društveno pitanje, pedagoško i humanističko pitanje koje zahteva i pretpostavlja značajne promene u organizaciji nastave i vaspitno – obrazovnog procesa u celini ” (Špijunović, 2008 : 94). U prethodne dve godine, vođena je izuzetno široka kampanja na republičkom nivou za uvođenje računara i Interneta u škole, tako da se sa sigurnošću može tvrditi da je vreme savremene, programirane nastave, stiglo i u naš sistem školovanja. Prisutnost softvera programirane nastave nije na optimalnom nivou u našim školama, ali se u skorije vreme očekuje.

Postoje nastavni sadržaji koji se ne mogu programirati bez obzira što u svakoj nastavnoj oblasti postoje uzročno – posledične veze. Najviše programiranih materijala imamo iz matematike, jezika i prirodnih nauka.

Kao prednosti programiranih udžbenika možemo navesti izuzetnu zainteresovanost učenika za rad na njima, učenici pomoću njih brže usvajaju činjenice, oni aktiviraju učenike, preglednost sadržaja je bolja, znanja su trajnija, korišćenje je jednostavno, komunikacija je višesmerna, omogućavaju samostalan rad, učenici ovladavaju veštinama samoobrazovanja i najzad, nastavni proces je daleko efikasniji, za kraće vreme savlada se gradivo većeg obima, pod uslovom da priroda sadržaja dozvoljava programiranje materijala .

5. ZAKLJUČAK

Činjenica je da programirana nastava, a samim tim i programirani udžbenici nisu doveli do nekog epohalnog preokreta u nastavi, ali je i neosporno da su doprineli poboljšanju procesa učenja. Najveći napredak u savladavanju gradiva putem programiranih udžbenika je primetan u nižim razredima i kod slabijih učenika.

Zavisno od sadržaja nastavnog predmeta udžbenike prilagođavamo, kombinujemo. Možemo praviti kombinovane udžbenike (tradicionalne udžbenike u nekim segmentima osavremenjujemo programiranim materijalima), programirane materijale unosimo u radne sveske i nastavne listove.

Motivisanost učenika, efikasnost nastavnog procesa, osposobljavanje učenika za samoobrazovanje su činjenice zbog kojih se valja zalagati za što širu primenu programiranih udžbenika.

6. LITERATURA

- [1] www.edu-soft.rs/cms/
- [2] Ivić, I., (2008), Vodič za dobar udžbenik, Platoneum, Subotica.
- [3] Krulj, R., (1997), Od tradicionalnog ka programiranom udžbeniku, Zbornik radova, Vrednosti savremenog udžbenika I, Učiteljski fakultet, Užice, (str. 64-69).
- [4] Špijunović, K., Mitrašinović, Z., (2008), Učitelj i korišćenje kompjutera u nastavi, Zbornik radova br. 10, Učiteljski fakultet, Užice, (str. 93-104).



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 37.064:004

Stručni rad

ZNAČAJ ELEKTRONSKOG DNEVNIKA ZA OSTVARIVANJE USPEŠNE KOMUNIKACIJE IZMEĐU PORODICE I ŠKOLE

Daliborka Popović¹, Nataša Vuković²

Rezime: Savremena tehnologija, koja omogućava uspostavljanje redovne elektronske komunikacije, uticala je na pojavu nove pedagoške grane, koja korišćenjem računara i Interneta redefiniše teoriju i praksu vaspitanja i obrazovanja. Polazeći od pretpostavke o važnosti uticaja saradnje porodice i škole na dečiji razvoj, u radu se razmatra strategija ostvarivanja dobre komunikacije roditelja i nastavnika koju omogućava elektronski dnevnik. Iako postoje predrasude da će se uvođenjem elektronskog dnevnika roditelji otuđivati od škole, želimo da ukažemo na to da bi upravo on mogao biti veliki korak za ostvarivanje iskrene dvosmerne komunikacije između nastavnika i roditelja. S druge strane, dobra komunikacija između nastavnika i roditelja implicira i veću upućenost na dete, kako porodice tako i škole.

Ključne reči: porodica, škola, elektronski dnevnik, komunikacija.

THE IMPORTANCE OF ELECTRONIC JOURNAL FOR ACHIEVING SUCCESSFUL COMMUNICATION BETWEEN FAMILIES AND SCHOOLS

Summary: Modern technology, which allows the establishment of a regular electronic communication, caused the emergence of new educational sector, that the use of computers and the Internet redefined the theory and practice of education. Starting from the assumptions about the importance of cooperation between family influence and school for child development, the paper discusses the implementation of good communication strategies parents and teachers that enables electronic log. While there are prejudices that the introduction of an electronic diary parents alienated from school, we wish to point out that the story, he could be a big step for the realization of genuine two-way communication between teachers and parents. On the other hand, good communication between teachers and parents implies a greater knowledge of the child, as family and school.

Key words: family, school, electronic diary, communication.

¹ Mr Daliborka Popović, pedagog, OŠ "Milun Ivanović" Ušće, Kraljevo,
E-mail: dacavlado@yahoo.com

² Nataša Vuković, prof.teh. i inf. OŠ "Milun Ivanović" Ušće, Kraljevo,
E-mail: vukovicnat@yahoo.com

Pod uticajem kibernetizacije, koja u poslednje vreme sve više prodire u društvene nauke, nastala je pedagoška kibernetika, kao pedagoška disciplina. "Osnov joj čini kibernetika, nauka koja utvrđuje opšte principe upravljanja, kontrole i komunikacije procesa i sistema u svim oblastima" (Pedagoška enciklopedija, 1989,385). Kibernetička pedagogija, zapravo objašnjava primenu teorije sistema, teorije informacija, teorije komunikacija, modelovanja, teorije upravljanja na vaspitnom području. Njen zadatak je da utvrdi principe upravljanja procesom vaspitanja, da sagleda veze i odnose, međuticaje u pedagoškom sistemu, nezadovoljavajući se poznavanjem oblika i sadržaja, nego utvrđuje strukturu i funkciju sistema koji proučava. Na mogućnosti ovakvog pristupa u pedagogiji gleda se različito. Dok jedni prihvataju novine koje ova disciplina nudi, smatrajući da će se na taj način rešiti problemi u pedagogiji, drugi ovakve pristupe potpuno odbacuju. Svakako, ovaj pristup ima svojih prednosti, ali i određenih ograničenja, te se u primeni na pedagoške procese mora primenjivati veoma oprezno i kritički, da se ne bi otišlo u krajnost i došlo do uprošćavanja veoma složenih vaspitnih situacija u okviru pedagoških procesa. Zato kibernetički pristup treba prihvatiti kao dopunu i pomoć postojećoj pedagoškoj metodologiji, a ne kao njenu zamenu, jer će jedino na taj način dovesti do pozitivnih promena.

U sistemu vaspitanja i obrazovanja, iz dana u dan se u sve većoj meri koristi savremena obrazovna tehnologija koja omogućava ne samo inoviranje nastavnog procesa, već i elektronsko komuniciranje sa učenicima, njihovim roditeljima, drugim školama i Ministarstvom prosvete, uz mogućnost publikovanja nastavnih sadržaja i ostalih značajnih informacija za navedene subjekte. U tom kontekstu, a u cilju modernizacije i olakšanja komunikacije nastavnika sa roditeljima, konstruisan je softverski paket pod nazivom elektronski dnevnik.

Elektronski dnevnik se u relevantnoj literaturi definiše kao "softverski paket za elektronsko ocenjivanje učenika i arhiviranje ocena, uspeha i ponašanja učenika sa publikacijom ocena za roditelja putem Interneta i SMS poruka" (Jovanović, M. 2006). Sa aspekta pedagogije, treba međutim naglasiti da se ocenjivanje ne vrši elektronskim putem, već se nakon praćenja i vrednovanja učeničkih postignuća u toku nastave, po principima pedagoške dokimologije, ocene "unose" u elektronski dnevnik. Prednosti elektronskog nad tradicionalnim dnevnikom su višestruke. Unete ocene se arhiviraju i čuvaju za potrebe u budućnosti, kao i od neovlašćenog dopisivanja i ispravljanja ocena ili eventualne sve češće pojave krađe tradicionalnih dnevnika. U tom smislu dolazi i do smanjivanja pokušaja prepravke podataka i od strane učenika i nastavnika, a samim tim i broja vaspitno-disciplinskih mera izrečenih za ovu vrstu povreda Zakona o osnovama sistema vaspitanja i obrazovanja. Pored ažuriranja statističkih podataka i ocena po predmetima, klasifikacionim periodima i odeljenjima, što je dragoceno za potrebe unutar škole, najveći značaj elektronskog dnevnika je u blagovremenoj distribuciji ocena, izostanaka i svih ostalih informacija koje su bitne, roditeljima.

Uvođenjem elektronskog dnevnika škole će imati značajne baze podataka za potrebe Ministarstva, a na taj način će moći da se vrši i ocenjivanje nastavnika, kao i komparacija ocena po različitim varijablama sa ostalim školama. Ipak, u skladu sa ciljem pedagogije, a to je holistički razvoj ličnosti, primarni cilj trebao bi da bude poboljšanje komunikacije između učenika, nastavnika i roditelja. Stavovi učenika, nastavnika i roditelja su po pitanju uvođenja elektronskog dnevnika podeljeni. Dok jedni misle da će tradicionalni dnevnici ubrzo postati prošlost, drugi smatraju da će roditelji zbog uvođenja e-dnevnika sve ređe

dolaziti u školu i da će se vremenom normativna saradnja i živa komunikacija sa roditeljima potpuno izgubiti. Rezultati sprovedenog istraživanja pokazuju da 63,22% nastavnika misli da će ovaj vid elektronske administracije i komunikacije biti od koristi i roditeljima i učenicima ali i nastavnicima. 21,84% nastavnika smatra da neće doći do poboljšanja rada u školi, dok je njih 6,77% protiv elektronskog dnevnika. Interesantno je da čak 72,99% učenika smatra da nije potrebno uvoditi ovakav način praćenja postignuća učenika, 21,04% ispitanih učenika jeste za ovakvo praćenje njihovog rada, dok 6,87% učenika nije želelo da da svoje mišljenje, verovatno na taj način izražavajući protest. Od 72,99% učenika koji su se izjasnili protiv e-dnevnika, njih 58,11% imaju dovoljan i dobar uspeh, pa je i razumljivo njihovo mišljenje jer će na ovaj način biti više kontrolisani od strane roditelja (www.edukativni-centar.big.ba). Upravo to i jeste cilj. Blagovremeno obaveštavanje roditelja o ponašanju i postignućima učenika, što bi trebalo da dovede do određenih aktivnosti roditelja koje su u najboljem interesu deteta. "Logično je da kada roditelj vidi da mu je dete izostalo sa nastave, da će odmah dotrčati i proveriti o čemu se radi". (www.edukativni-centar.big.ba). Stavovi roditelja u istom istraživanju su pozitivniji prema uvođenju e-dnevnika. 97,4% su sa oduševljenjem prihvatili ovaj način uvida u uspeh i ponašanje njihove dece, dok 2,6% nije dalo nikakav komentar. Na pitanje zašto su za ovaj način praćenja, odgovorili su da je to dobro iz razloga što su uglavnom oba roditelja zaposlena, te postojanje elektronskog dnevnika omogućava svakodnevni uvid u ocene, izostanke i ponašanje njihovog deteta u školi. Za ostvarivanje uspešne komunikacije porodice i škole putem elektronskog dnevnika, veoma je ohrabrujući podatak to što roditelji imaju pozitivno mišljenje o e-dnevniku.

U svakodnevnoj praksi tokom razgovora sa roditeljima, može se primetiti da postoji određena doza straha od eventualne zloupotrebe podataka učenika jer, Zakon o zaštiti ličnih podataka još uvek ne postoji. Stručnjaci ističu međutim, da je verovatnoća zloupotrebe podataka iz tradicionalnog dnevnika veća. Svaki roditelj na osnovu traženih podataka dobija šifru pomoću koje ima pristup podacima u elektronskom dnevniku samo za svoje dete, a kada gleda ocene u tradicionalnom dnevniku može videti i ocene i podatke i druge dece. Zloupotreba podataka iz e-dnevnika u našoj zemlji do sada nije zabeležena, za razliku od podataka koje deca dobrovoljno postavljaju recimo na Facebook-u. Za roditelje bi bilo korisno na roditeljskim sastancima ukazati na ovu vrstu eventualne zloupotrebe podataka, u cilju zaštite i bezbednosti dece.

U ostvarivanju uspešne komunikacije porodice i škole najveću ulogu imaju nastavnici. Ako roditelji shvate da nastavnici u interesu i deteta i porodice skoro svakodnevno ažuriraju podatke u e-dnevniku o njihovoj deci, u cilju povratne informacije roditeljima, dalja saradnja neće izostati. Komunikacija putem elektronskog dnevnika predstavlja plodno tle za razvoj "žive" komunikacije, zasnovane na razumevanju stvari posmatranih iz različitih uglova.

Jedino u uslovima saradnje porodice i škole, moguće je stalno pratiti razvoj učenika, njihov rad, pružati im pomoć, pronalaziti uzroke neuspeha i podsticati normalan tok razvoja. Zadatak škole je da roditelje privuče na saradnju u rešavanju svih školskih pitanja, da koordinira rad škole sa porodicom i da daje praktična uputstva roditeljima za pravilno vaspitno delovanje. Zbližavanje porodice i škole treba da ima za posledicu to da roditelji školu oseće kao nešto svoje, da postoji zajednički cilj roditelja i nastavnika do koga se dolazi realizacijom zadataka svako iz svog domena. Saradnja porodice i škole zato mora biti planirana, organizovana i permanentna. Ona se ne sme prepustiti slučajnosti, pa je zato glavno pitanje angažovanja i aktiviranja roditelja. Programiranje partnerstva neophodno je

započeti aktivnostima u pripremi programa saradnje sa roditeljima na početku školske godine, a na osnovu uočenih problema i nedostataka u prethodnoj. Komunikacija roditelja i nastavnika putem elektronskog dnevnika može biti veliki korak u pridobijanju roditelja za dalju saradnju. Takva vrsta komunikacije "zahteva recipročnu interakciju roditelja i nastavnika, usklađivanje aktivnosti, izgradnju pozitivnih stavova u oba smera, obezbeđivanje komplementarnosti uloga i takvu raspodelu uticaja da roditelj i nastavnik imaju kontrolu nad svojim domenom aktivnosti" (Milošević, N., 2002).

"Uprkos bojazni nekih profesora da će posle uvođenja ovog programa kontakt sa roditeljima nestati, istraživanja pokazuju da je on tri puta veći nego prethodnih godina kada se ovaj program nije koristio. Osim toga nakon uvođenja ovog sistema u 80 srednjih i 70 osnovnih škola u Srbiji za sada daje pozitivne rezultate i u ponašanju i u postignućima učenika. Prosek ocena je viši za 10%, a broj neopravdanih izostanaka manji za 20%". (www.mycity.rs).

U pedagoškoj literaturi se navodi da je nivo saradnje porodice i škole u osnovnoj školi nizak, da se još više smanjuje u srednjoj školi, a da potpuno iščezava na fakultetima (Eccles & Roeser, 1999). Nizak nivo saradnje porodice i škole ovi autori smatraju posledicom nedovoljnog angažovanja škole oko uključivanja roditelja, kao i određenim karakteristikama roditelja: nedostatak vremena, osećaj manje vrednosti, nerazumevanje uloge roditelja u obrazovanju, loša iskustva i slično. Karakteristike komunikacije putem elektronskog dnevnika mogu dovesti do pozitivnih promena, imajući u vidu navedene razloge niskog nivoa saradnje. Značaj partnerstva ogleda se u stvaranju poverenja između zainteresovanih odraslih koji deci pružaju osnovu za razvoj, za šta je potrebna stabilnost obe institucije, porodice i škole. Iz perspektive nastavnika, u školu najređe dolaze roditelji dece koja imaju puno izostanaka, loših ocena i po pravilu prave disciplinske probleme, jer se osećaju prozvanim za takvo ponašanje i postignuće svoga deteta. Komunikacija putem elektronskog dnevnika omogućava roditelju da izbegne neprijatne situacije, a da ipak bude upoznat sa svim dešavanjima u školi koja se odnose na njegovo dete. Na taj način roditelj počinje da gleda na školu kao na instituciju koja veoma brine o njegovom detetu, a ne kritikuje. To će svakako vremenom uticati i na češće dolazke u školu i uzimanje učešća roditelja u raznovrsnim zajedničkim aktivnostima roditelja učenika i nastavnika, što ima pozitivan efekat na decu. Radi edukacije roditelja o načinu komunikacije putem e-dnevnika, nastavnik može otići u posetu porodici i tako se upoznati sa porodičnim prilikama učenika, odnosima među članovima porodice, navikama, sistemom vrednosti i sl. Na ovaj način, nastavnik ne da će samo ostvariti uspešnu i otvorenu komunikaciju sa roditeljima, već će imati jasniju sliku o osećanjima i potrebama učenika što će mu pomoći u građenju dobrih i prisnijih odnosa sa učenikom. Partnerski odnos podrazumeva i podjednake odgovornosti prema učeniku, i roditelja i nastavnika. Kada učenik shvati da postoji stalna povratna informacija na relaciji roditelj-nastavnik, onda će se ponašati odgovornije jer zna da ga nadgledaju. S druge strane, rezultati istraživanja koje je sprovedeno među roditeljima pokazuju da čak 64,2% učenika pomaže roditeljima da pregledaju zajedno ocene na Internetu (www.edukativni-centar.big.ba), što dovodi do razvijanja poverenja i poboljšanja komunikacije i između dece i roditelja. Isto tako, svest učenika o tome da roditelj u svakom momentu može ostvariti uvid, kako u ocene tako i u sva druga dešavanja školskog života, dovodiće postepeno do veće odgovornosti prema roditeljima, kao i do napredovanja na nivou socijalnih i obrazovnih postignuća. "Zadovoljstvo odnosom sa roditeljima povazano je i sa pozitivnom slikom o sebi, posebno u socijalnoj sferi (Ševkušić, S., Milošević, N., 2004, 189). To se tumači time što se odnosi međusobnog poverenja i uvažavanja, koji potiču iz porodice, prenose i na ostale socijalne odnose kao i na samopoštovanje. Veliki broj istraživača

dovodi u vezu nizak stepen frekvencije interakcija u porodici sa problematičnim i asocijalnim ponašanjem (DiLalla et al., 1988; Simons, R.L., J.F. Robertson & W.R. Downs, 1989). Može se u skladu sa tim zaključiti da elektronski dnevnik ima višestruki značaj za nastavnike, roditelje, a naročito za učenike. Taj značaj se takođe vremenom reflektuje i na čitavo društvo, jer ostvarivanjem uspešne komunikacije putem elektronskog dnevnika, dolazi do razvijanja partnerstva između porodice i škole i "bavljenja decom" što se kasnije višestruko vraća. Koristi za učenika su: snažniji osećaj sigurnosti, veće samopoštovanje, više prilika za interakciju sa roditeljima, bolja socijalna i obrazovna postignuća. Roditelji na ovaj način u većoj meri upoznaju vlastito dete van porodičnog konteksta, bolje razumeju proces vaspitanja i obrazovanja i razvoj deteta, stiču veštine prezentovanja onoga što misle, a za mnoge od njih komuniciranje putem elektronskog dnevnika je prvi korak informatičkog opismenjavanja. Veliku pomoć elektronski dnevnik će pružiti roditeljima i nastavnicima za rad sa decom sa smetnjama u razvoju, za čiji razvoj je potrebna veća podrška i veoma česta, svakodnevna komunikacija, što će u mnogome olakšati i roditeljima i nastavnicima. Nastavnici imaju priliku da bolje upoznaju učenike u porodičnom kontekstu, lakše i temeljnije prepoznaju i rešavaju probleme sa učenicima, imaju veću podršku, razumevanje i uvažavanje od strane roditelja, razvijaju sopstvene socijalno-komunikacijske veštine, razvijaju pozitivniji odnos sa učenicima i imaju mogućnost blagovremene reakcije u slučajevima zanemarivanja ili zlostavljanja učenika. Ukoliko učenika zanemaruju roditelji nastavnik to može primetiti ukoliko duže vreme ne dobija nikakve povratne informacije od roditelja, što će biti dovoljan znak da je potrebno na neki drugi način kontaktirati roditelje. Sve navedene prednosti elektronskog dnevnika dovodiće postepeno do pozitivnih promena i kod nastavnika i kod roditelja i što je najvažnije kod učenika. Jedini problem i prepreka u tome može biti nedostatak finansijskih sredstava za implementaciju programa u škole. Imajući u vidu sveukupan značaj elektronskog dnevnika preporuka školama je da upoznaju Savete roditelja sa prednostima ovog programa koji može doneti odluku da učenički dinar bude upotrebljen u ovu svrhu.

LITERATURA:

- [1] DiLalla, L.F. et al. (1988): Aggression and delinquency: family and environmental factors, *Journal of Youth and Adolescence*, Vol.17, 233–246.
- [2] Eccles, J.S.&R.W.Roeser (1999) School and community influences on human development; in M.H.Bornstein&M.E.Lamb(eds.): *Developmental psychology: on advanced textbook* 503-554.
- [3] Jovanović, M. (2006), Elektronski dnevnik, Zbornik radova sa konferencije Tehnika i informatika u obrazovanju, Čačak.
- [4] Milošević N. (2002) Uticaj saradnje porodice i škole na socijalno ponašanje i školsko postignuće učenika, Zbornik Instituta za pedagoška istraživanja br.34 (193-212). Beograd. Institut za pedagoška istraživanja.
- [5] Pedagoška enciklopedija (1989) Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd.
- [6] Simons, R.L., J.F. Robertson & W.R. Downs (1989): The nature of association between parental rejection and delinquent behavior, *Journal of Youth and Adolescence*, Vol. 18, 297–310.
- [7] Ševkušić S., Milošević, N. (2004) Da li uspešan nastavnik vaspitava kao dobar roditelj, Zbornik instituta za pedagoška istraživanja, br. 36 (188-203), Beograd
- [8] www.edukativni-centar.big.ba
- [9] www.mycity.rs



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 37.042: 004

Stručni rad

PRIMENA RAČUNARA I TEHNIKE U NASTAVI FIZIČKOG VASPITANJA U MLADIM RAZREDIMA OSNOVNE ŠKOLE

Slavica Dimitrijević¹

Rezime: Sve je veća primena računara u obrazovanju, ali je još uvek uočljivo odsustvo računara i tehnike u nastavi fizičkog vaspitanja. U ovom radu autor navodi i analizira važnost postojanja baze podataka kreirane u Access-u, koja bi bila polazna osnova u radu učitelja (nastavnika) koji realizuje nastavu fizičkog. Rezultati testiranja motoričkih sposobnosti i procene fizičkog razvoja dece iz ove baze bili bi blagovremeno dostupni roditeljima u vidu odštampanih izveštaja (Reports), koje bi učenici odlagali u svoje registratore. Baza bi imala veliki značaj za Školu u procesu evaluacije nastave fizičkog vaspitanja i samoevaluacije učeničkih postignuća. Pored računara, čije bi mesto bilo u fiskulturnoj sali, nastava bi mogla biti unapređena upotrebom kamere i video projektora, koji bi se implementirali u nastavni proces. Autor navodi primere praktične primene tehnike u cilju povećanja efikasnosti nastave fizičkog vaspitanja koji bi dali doprinos u ostvarivanju postavljenih ciljeva i očekivanih ishoda predviđenih Školskim programom.

Ključne reči: fizičko vaspitanje, razredna nastava, efikasnost, Access

APPLICATION OF COMPUTERS AND THE TECHNIQUES IN PHYSICAL EDUCATION (P.E.) TEACHING IN THE YOUNGER GRADES OF ELEMENTARY SCHOOL

Summary: The greater use of computers has been applied in education more and more, but still noticeable is a lack of computers and the techniques in physical education (P.E.) teaching. In this paper, the author states and analyzes the importance of databases created in Access computer program, which would be the starting point in the work of teacher who carries out P.E. The results of testing the motor skills and assessment on the physical development of children would be available promptly to parents in the form of the printed reports (Reports) out of this database, which the students would put into their registers. The database would have great significance for the school in the process of evaluation of P.E. teaching and self-evaluation of students' achievement. In addition to computers, which would be placed in the gym, the teaching could be improved by using cameras and video projectors to be implemented in the teaching process. The author states the examples of practical application of the technique in order to increase the effectiveness of P.E. teaching which would give contribution in achieving the scheduled objectives and the expected

¹ Slavica Dimitrijević, student magistarskih studija na Učiteljskom fakultetu u Užicu, OŠ „Stari grad“, Gradska 1, Užice, E-mail: dimitrijevic73@neobee.net

outcomes in the planned school program (Curriculum).

Key words: *physical education (P.E.), classroom teaching, effectiveness, Access.*

1. UVOD

Nagli razvoj savremene informatike i tehnike i njihova primena prisutni su u svim sferama života u obrazovanju, a pre svega u nastavnom procesu. Manjkavost je još uvek uočljiva odsustvom računara i tehnike u nastavi fizičkog vaspitanja.

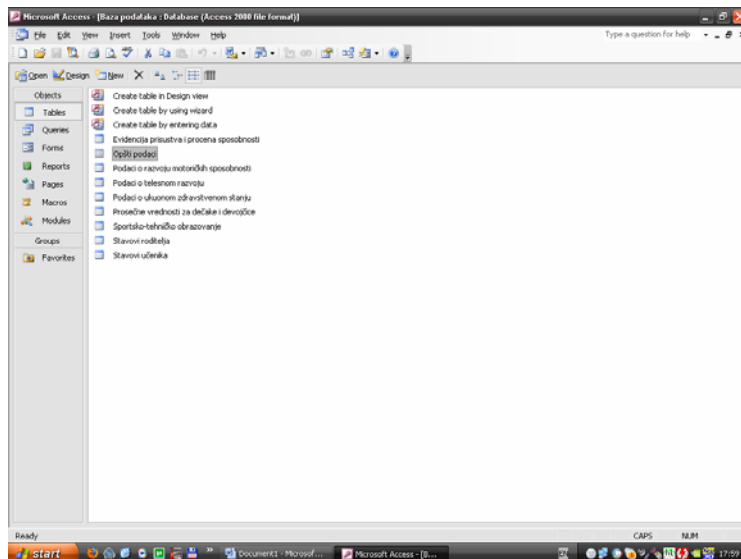
“**Nastava** je jedinstven vaspitno-obrazovni proces u kome se istovremeno usvajaju znanja, veštine i navike, formiraju psihofizičke sposobnosti, izgrađuju pozitivni kvaliteti ličnosti” (Šimleša, P., 1971). Nastava egzistira na postojanju tri faktora: učenika (vaspitanika), sadržaji nastave i učitelja (nastavnika), koji su međusobno zavisni. Učitelj svojom stručnošću, motivisanošću i zainteresovanošću primenjuje metode i oblike rada sa ciljem vaspitno-obrazovnog transformisanja učenika. On to čini posredstvom sadržaja nastave kao okvirom nastavnog procesa. Koliko se učitelj uspešno služi didaktičkim pravilima ili principima, a takođe uspešno planira nastavni proces od čega, u znatnoj meri, zavisi njegova efikasnost. Efikasnost nastave fizičkog vaspitanja će se svakako povećati ako učitelj bude motivisao učenike na fizičku aktivnost i vežbanje, pratio rezultate nastavnog procesa i težio usavršavanju nastavnog procesa. Efikasnost nastave fizičkog vaspitanja, u velikoj meri, zavisi od metoda i oblika rada na časovima fizičkog vaspitanja (Višnjić, D. i sar., 2004)

Da bi se povećala efikasnost nastave fizičkog vaspitanja uvedeni su lični kartoni, pomoću kojih učitelj ili nastavnik fizičkog vaspitanja prati **telesni razvoj** (merenjem telesne visine i telesne mase dece), razvoj njihovih **motoričkih sposobnosti** (meren je primenom motoričkih testova za sagledavanje: brzine, snage pojedinih regija tela, opšte snage i fleksibilnosti-vitosti), kao i ukupnog **zdravstvenog stanja** (analizom podataka sa sistematskog pregleda učenika). Upravo ove tri dimenzije učitelj je u obavezi da prati i da na osnovu analize dobijenih podataka individualizuje nastavu i unapređuje svoj rad podižući efikasnost nastave fizičkog vaspitanja. Najčešća primena u praksi ovih kartona je da se „odradi“ nametnuta obaveza, a retko kada su dobijeni podaci stvarno analizirani i stavljeni u službu osnove za planiranje daljeg nastavnog rada. Kako je ova obaveza obavljana jedanput ili eventualno dva puta godišnje, prolazila je više kao čin merenja i testiranja i na nju se zaboravljalo do sledeće godine. Testirani učenici i njihovi roditelji nisu imali priliku da u pisanoj formi vide rezultate merenja, pa su ih onda učenici i brzo zaboravljali, a roditelji možda nikada nisu ni znali da je neko pratio fizički i motorički razvoj njihovog deteta.

2. KREIRANJE BAZE U ACCESS-U

Osavremenjivanje nastave, razvoj računarske tehnike, primena tehnike u nastavi i obrazovanje nastavnog kadra za njihovo korišćenje omogućava da se olakša zapisivanje i pamćenje tj. Čuvanje podataka iz nastavnog procesa. Upotrebom računara u nastavi fizičkog vaspitanja navedena pedagoška dokumentacija bi u svakom slučaju bila dostupnija svima: učeniku, njegovom roditelju, pedagogu i svakom drugom stručnom saradniku, a u mnogome bi se učitelju (nastavniku) olakšao rad i praćenje postignuća učenika. Mišljenja smo da bi lični kartoni u potpunosti ostvarili svoj cilj, odnosno bili u funkciji zbog koje su i uvedeni u nastavni proces ako bi bili zapisivani u **elektronskoj formi**.

Naime, upisom deteta u prvi razred osnovne škole učenik bi dobio svoje mesto u elektronskoj bazi podataka koja bi bila napravljena u *Access-u* (*Sl.1 i 2*).



Slika 1: Izgled prozora u Access-u nakon kreiranja Baze i svih tabela

Ova baza bi obuhvatala:

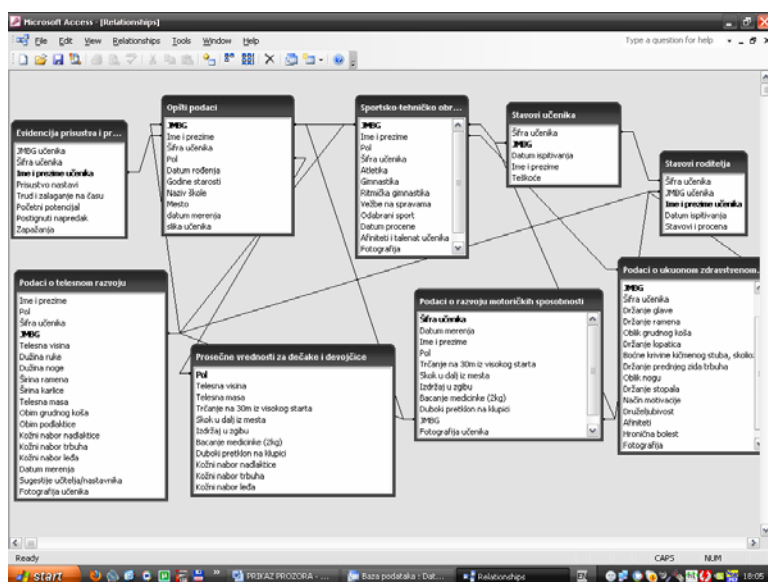
- **Opšte podatke o učeniku** (ime i prezime, pol, JMBG, šifru čuenika, datum rođenja i godime starosti deteta izražene u decimalnom zapisu sa jednom decimalom i to u trenutku merenja, naziv škole i mesto)
- **Podatke o ukupnom zdravstvenom stanju** (držanje glave, držanje ramena, oblik grudnog koša, držanje lopatica, bočne krivine kičmenog stuba, skolioze; držanje prednjeg zida trbuha, oblik nogu i držanje stopala)
 - Ovde se mogu navesti neke pojedinosti, koje karakterišu dete (npr. način motivacije, druželjubivost, afiniteti, itd.) ili neke sugestije koju je izrekao roditelj prilikom razgovora sa pedagogom ili učiteljem (hronična bolest i sl.), koja bi bila od velike koristi učitelju (nastavniku).
- **Podatke o telesnom razvoju** (telesna visina, dužina ruke, dužina goge, širina ramena, širina karlice, telesna masa, obim grudnog koša, obim podlaktice, kožni nabor nadlaktice, kožni nabor trbuha i kožni nabor leđa)
- **Podatke o razvoju motoričkih sposobnosti** (za brzinu: **trčanje na 30 m iz visokog starta**; za eksplozivnu snagu mišića nogu: **skok u dalj iz mesta**; za snagu ruku i ramenog pojasa: **izdržaj u zgibu**; za opštu snagu: **bacanje medicinke (2kg)**; za savitljivost (vitost): **duboki pretklon na klupici**).
- **Podatke o proceni sportsko-tehničkog obrazovanja**, koje je uvođenjem obaveznih sportskih aktivnosti neophodno pratiti i unapređivati (srednje ocene sa kriterijumom ocenjivanja iz: **atletike, gimnastike, ritmičke gimnastike, vežbe na spravama i odabranog sporta**)
- **Evidencija o prisustvu nastavi i odnos učenika prema fizičkom vežbanju** (ovaj segment je neophodno pratiti jer bitno utiče na formiranje krajnje ocene iz fizičkog vaspitanja, pošto je poznato da svi učenici nemaju u istom procentu razvijene genetske

potencijale i ne ulažu isti napor pri realizaciji određenog motoričkog zadatka što svakako treba evidentirati)

□ **Stavove učenika o procenjivanim sposobnostima i uopšte o nastavi fizičkog vaspitanja** (odnose se na poteškoće pri obučavanju i merenju, kao i sugestije i predloge upućene učitelju-nastavniku)

□ **Stavove roditelja o procenjivanim sposobnostima i uopšte o nastavi fizičkog vaspitanja** (roditelji dobijaju priliku da nakon analize podataka o sposobnostima svog deteta iznose stavove, mišljenja i sugestije o dobijenom izveštaju kroz upitnik, a u krajnjem se unapređuje saradnja na relaciji roditelj učitelj)

□ **Zapažanja nastavnika u vezi sa procenjivanim sposobnostima, poteškoćama u radu kao i napomene za svakog učenika**

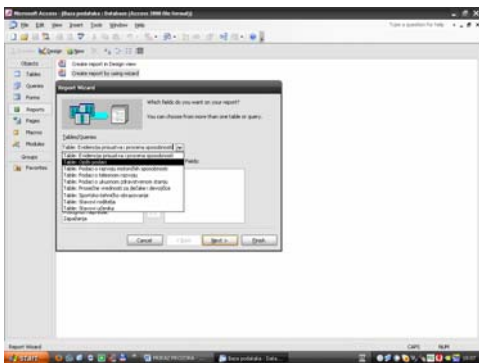


Slika 2: Pregled svih tabela u Bazi i njihove veze (odnosi)

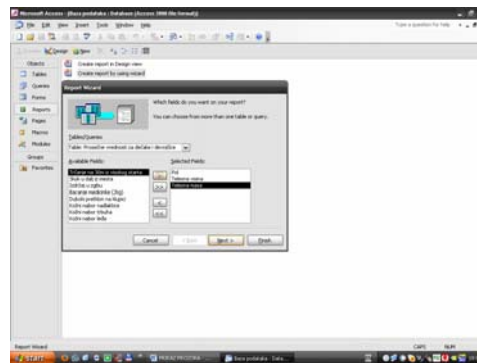
Nakon obavljenog testiranja učenici bi dobijali odštampane rezultate u vidu izveštaja-Reports (Sl.3 i 4) zavisno od toga šta je procenjivano: telesni razvoj, merene motoričke sposobnosti, sportsko-tehničko obrazovanje, evidentirano prisustvo i odnos prema nastavi fizičkog ili podatke sa sistematskog pregleda. Svaki učenik imao bi svoj dnevnik (oblika registratora sa mehanizmom) u koji bi dodavao redosledom rezultate nakon svakog merenja i procene motoričkih sposobnosti i sportsko-tehničkog obrazovanja. Registratori učenika, za razliku od ličnih kartona, uvek bi bili na raspolaganju učeniku, koji često ima želju da svoje rezultate uporedi sa rezultatima svojih drugova-vršnjaka. Povratna informacija o postignutim rezultatima, koja je redovna i blagovremena, bila bi dodatna motivacija i stimulan učeniku za još boljim, redovnijim i istrajnijim vežbanjima kako bi se popravili postignuti rezultati.

Roditelji učenika imali bi mogućnost da rezultate svoje dece saznaju odmah nakon procene i da uz odštampan izveštaj u postignuću deteta, uporede dobijene vrednosti sa prosečnim

vrednostima dečaka i devojčica tog uzrasta u Srbiji (koje bi učenici stavljali u svoje registratore i davali roditeljima na uvid.)

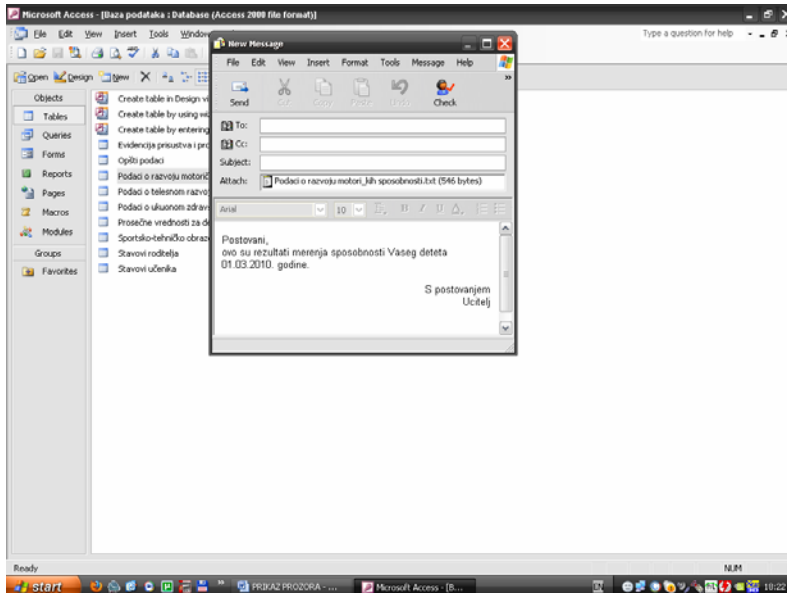


Slika 3: Odabir polja (iz kreiranih tabela) za izveštaj učenika



Slika 4: Kreiranje izveštaja za registratore

Ukoliko je potrebno ove informacije mogu se proslediti roditeljima E-mailom (Sl. 5) i time će se eliminisati svaka vrsta neupoznavanja roditelja sa postignućima učenika.



Slika 5: E-mail za roditelje

Sve napred navedeno sitnim, ali sigurnim koracima vodi učenika ka postizanju krajnjeg cilja: formiranje veoma važnih navika redovnog fizičkog vežbanja i samostalnog praćenja i

unapređivanja svojih sposobnosti u cilju očuvanja sopstvenog zdravlja negujući zdrav način života i unapređujući i ugrađujući ove navike u svoju fizičku kulturu.

3. UPOTREBA TEHNIKE U NASTAVI

Računar bi se upotrebljavao i kao nastavno sredstvo neposredno u nastavnom procesu i imao bi veliki značaj kada nastavu fizičkog realizuju učitelj, koji je neposredno pred penzijom (stariji učitelj). Naime, poznato je da se nastava fizičkog u mlađim razredima, najčešće svodi na igre „Između jedne vatre“, za mlađu i „Između dve vatre“ za stariju decu, jer time učitelj za kratko vreme uspe da organizuje sve učenike da učestvuju u igri, koja nije ni „muška“ ni „ženska“. Nastavne jedinice koje su planirane Školskim programom najčešće se ne realizuju u potpunosti, pa ponekad razlog ne moraju da budu godine učitelja, već nemogućnost adekvatnog izvođenja određenih elemenata sporta (gimnastičkih ili vežbi na spravama...) i motoričkih zadataka.

Upotrebom **računara i video bima** ovaj nedostatak bi bio koliko toliko upotpunjen. Projekcijom adekvatno izvedenog gimnastičkog elementa ili nekog drugog motoričkog zadatka uz detaljno verbalno objašnjenje učitelja i insistiranje na pravilnom izvođenju omogućilo bi se učitelju da realizuje sve zadatke predviđene školskim programom, a učenik bi imao šansu da se oprobava, izvede i proveri sve svoje sposobnosti i mogućnosti.

Ukoliko određeni zahtevi predstavljaju poteškoće u izvođenju, tada bi upotreba **kamere** i snimanje načina izvođenja bilo svakako od koristi učeniku da bi mogao i sam da sagleda sebe i stvori predstavu o tome kako izvodi, gde greši i kako može da ispravi grešku. Svaka „ispravka“ i ponovno izvođenje takođe može biti zabeleženo kamerom i poslužiti kao motivacija učeniku da polako, ali sigurno ispuni zahtev (na zadovoljavajući način) u potpunosti.

Upotreba **muzike** u pripremnom delu časa, koji se odnosi na vežbe oblikovanja, motivisala bi učenike i bila u funkciji podizanja raspoloženja i dinamike izvođenja vežbi.

Sve napred navedeno govori da bi prisustvo i primena računara i tehnike u fiskulturnim salama bili svima od neprocenjivog značaja.

4. ZAKLJUČAK

Sve napred navedeno govori da bi prisustvo i primena računara i tehnike u fiskulturnim salama svima: učeniku, učitelju, roditelju bili od neprocenjivog značaja. Pored toga što bi učitelj (nastavnik) mogao svakoga časa da evidentira pojedinosti i zapažanja, da ih proleže roditelju i tako unapređuje saradnju, postigao bi se krajnji cilj unutrašnje i spoljašnje evaluacije nastave fizičkog vaspitanja. Time bi učitelj (nastavnik) i drugi u školi mogli da prate ostvarivanje ciljeva i zadataka i predviđenih aktivnosti učenika i nastavnika predviđenih Školskim programom.

5. LITERATURA

- [1] Višnjic, D., Jovanovic, A., Miletic, K: *Teorija i metodika fizičkog vaspitanja*, Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja Univerziteta u Beogradu, Beograd, 2004.
- [2] Šimleša, P: *Pedagogija*, Pedagoško-književni zbor, str.238, Zagreb, 1971.
- [3] <http://office.microsoft.com/access>



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 37.018.43

Stručni rad

TELEVIZIJA U SISTEMU UČENJA I OBUKE NA DALJINU¹

Miroslava Ristić²

Rezime: *Cilj ovog rada je da ukaže na obrazovne potencijale instrukcione televizije. U radu se razmatra koncept instrukcione televizije sa osvrtom na njene prednosti i nedostatke. Na osnovu analize teorijske literature i dokumenata izdvojili smo najznačajnija iskustva zemalja kao što su: Japan, Velika Britanija, Kanada i Amerika. Instrukciona televizija može obezbediti kvalitetnu nastavu i obuku pod uslovom da se angažuju najbolji stručnjaci, pripreme kvalitetni nastavni sadržaji i na adekvatan način upotrebe raspoloživa didaktičko-metodička i tehnološka sredstava.*

Ključne reči: *Televizija, nastava, učenje, obuka, učenje na daljinu.*

TELEVISION IN THE SYSTEM OF DISTANCE LEARNING AND TRAINING

Summary: *The aim of this paper is to present the educational potential of instructional television. In this paper we will discuss the concept of instructional television, point to the advantages and disadvantages. Based on the analysis of theoretical literature and documents, we presented the most important experiences of countries such as Japan, the United Kingdom, Canada and America. Instructional television can provide a quality education and training if the following conditions are met: the best experts are engaged, the instructional content is prepared to a good quality, and didactic and technological resources are applied appropriately.*

Key words: *Television, teaching, learning, training, distance learning,*

1. UVOD

Potrebe za uvođenjem metoda i tehnologija učenja na daljinu u nastavi i obuci su velike. U našoj sredini, bez obzira na pojedinačne pokušaje, uočava se rastuća potreba za sistemskom implementacijom nastave i obuke na daljinu u cilju pružanja novog kvaliteta obrazovnog procesa. Pod novim kvalitetom podrazumevamo intenzivniju i jednostavniju komunikaciju između mentora i polaznika kao i polaznika međusobno, lakšu dostupnost i bolji kvalitet

¹ Rad predstavlja deo istraživanja u okviru naučnoistraživačkog projekta Učiteljskog fakulteta evidencioni broj 149050D, za period 2006-2010. Projekat se realizuje uz finansijsku podršku Ministarstva nauke i zaštite životne sredine.

² Dr Miroslava Ristić, Učiteljski fakultet Univerziteta u Beogradu, Kraljice Natalije 43, Beograd, E-mail: miroslava.ristic@uf.bg.ac.rs

obrazovnih materijala, omogućavanje individualnog praćenja rada svakog polaznika kao i mogućnost uvođenja novih, interaktivnih tehnologija.

Postoji više definicija učenja na daljinu. Učenje na daljinu (engl. Distance learning) ili Učenje na daljinu, kao instrukcioni načina rada, odvija se kada predavač student nisu na istom mestu. Odvija se putem dopisnih studija, audio, video i računarskih tehnologija (Keegan, Garrison and Shale 1990). U radu će biti korišćen jedinstven pojam *student*, koji će se odnositi na korisnike sistema učenja na daljinu koji mogu biti učenici, studenti i zaposleni kao i pojam *nastavnik* koji će se odnositi na učitelje, nastavnike, mentore ili tutore u sistemu učenja na daljinu. Američko udruženje za učenje na daljinu (The United States Distance Learning Association) ovaj pojam definiše kao „dostizanje znanja i veština kroz dostavljene informacije i uputstva primenom različitih tehnologija i formi učenja na daljinu”. Jedna od definicija, koja jednostavno i dobro određuje pomenuti pojam glasi: „*Učenje na daljinu je sistem i proces povezivanja polaznika sa distribuiranim obrazovnim resursima*”.

Učenje na daljinu doživljava kvalitativni skok i sve veće prihvatanje razvojem savremenih informaciono-komunikacionih tehnologija, posebno razvojem servisa Interneta. Sve je više obrazovnih ustanova i organizacija koje nude kurseve i obuku zaposlenih na daljinu. Pregled saopštenih istraživanja na međunarodnim konferencijama ukazuje da se broj radova sa ovom tematikom ne smanjuje. Naprotiv, interesovanje za ovu temu kontinuirano raste.

Važno je napomenuti, što smo istakli i u jednom ranijem radu, da ključ uspeha učenja na daljinu počiva na sistemskom pristupu koji obezbeđuje uslove za njegov razvoj i omogućava prepoznavanje svih elemenata učenja na daljinu kao i njihove odnose. Posebno treba naglasiti pedagoške aspekte tehnologije koja se koristi i interakciju između nastavnika, studenta, sadržaja i tehnologije kao i da vođenje nastave na daljinu snažno zavisi od mentora pri čemu je njegova uloga nikada nije bila dinamičnija i složenija (Ristić, 2009).

Postoje brojni primeri uspešne primene instrukcione televizije u sistemu obuke i učenja na daljinu. Iz tih razloga nakon pokušaja definisanja i davanja opštih karakteristika o instrukcionoj televiziji u nastavku će biti nešto više reči o sistemima instrukcione televizije jer oni zaslužuju posebno elaboriranje upravo sa stanovišta značaja koji u savremenom društvu imaju.

2. INSTRUKCIONA TELEVIZIJA – PREDNOSTI I NEDOSTACI

Instrukcionu televiziju prema navodima iz dokumenta **Instructional Television** (<http://www.uidaho.edu/eo>) možemo definisati kao efikasan sistem učenja na daljinu koji može biti integrisan u nastavni proces na tri osnovna načina:

- ❑ **Nastavna jedinica** – programi koji se odnose na posebnu nastavnu jedinicu koja ima svoj uvod (u kome se studenti pripremaju za rad), glavni deo za obradu nove građe, opšti pregled i zaključna razmatranja.
- ❑ **Nastavna tema** - serija programa koju čini niz nastavnih jedinica u okviru nastavne teme.
- ❑ **Nastavna oblast (kurs)** – više serija programa koji uključuju niz od nekoliko nastavnih tema u okviru godišnjeg nastavnog plana i programa.

Instrukciona televizija može biti pasivna (jednosmerna) ili interaktivna (kada je

omogućena dvosmerna komunikacija).

Jednosmerna instrukciona televizija obično uključuje predhodno snimljene programe koji se distribuiraju putem videokaseta ili putem telekomunikacionih medija (zemaljsko i/ili satelitsko emitovanje).

Interaktivna ili dvosmerna instrukciona televizija podrazumeva dvosmernu komunikaciju između studenta i nastavnika. Kao što je istaknuto u jednom ranijem radu (Mandić D., Ristić M., 2006: 195) sa aspekta primene interaktivne televizije u obrazovanju i obuci posebno su značajne tri osnovne karakteristike:

- ❑ **digitalizacija** – digitalni signal je neosetljiv na smetnje pa tako daje kvalitetnu sliku bez šuma (snega) i drugih smetnji. Pored kvalitetnog prenosa slike i zvuka moguće je prenositi teletext i još mnogo drugih informacija kako o samom programu tako i posebnih koje su u funkciji potreba studenata i nastavnika.
- ❑ **interaktivnost** – označava mogućnost da student komunicira sa dobavljačem usluga ITV birajući sadržaje kao i mogućnost da saraduje sa ostalim studentima koji su u nastavi ili obuci.
- ❑ **personalizacija** - ITV može da prilagodi program određenoj ciljnoj grupi i pojedincu tj. korisnik interaktivne televizije može birati sadržaje prema svojim interesovanjima i u skladu sa predznanjima.

Posebno je potrebno istaći da uspeh interaktivne televizije u učenju i obuci leži u sistemskom pristupu. Sistemski pristup instrukcionoj televiziji predstavlja složeni organizacioni sistem sastavljen od mnogo različitih elemenata koji deluju kao podsistemi. Ako svaki od podistema (pedagoški, tehnološki, korisnički, podsistem za vrednovanje, upravljanje, podršku, etički aspekt i podsistem insitucija) funkcioniše instrukciona televizija može ponuditi efikasno, kvalitetno, zanimljivo, interaktivno i jedinstveno iskustvo nastave, učenja i obuke. Od izuzetne je važnosti da nastavnici i studenti budu obučeni za rad u ovakvom okruženju.

Na osnovu više rezultata istraživanja sintetizovali smo osnovne prednosti i nedostatke instrukcione televizije.

Prednosti instrukcione televizije su:

- ❑ najveći deo populacije gleda televiziju i ona im je kao medij veoma poznata – Prema Lemiš D. (2008), televizija je jedan od najznačajnijih činilaca socijalizacije u našem dobu;
- ❑ prilikom kreiranja programa mogu se angažovati najbolji stručnjaci iz pojedinih oblasti da održe jedno ili seriju predavanja koja se snimaju i emituju. Prilikom pripreme programa mogu se upotrebljavati sva raspoloživa didaktičko-metodička sredstva čime se obezbeđuje kvalitet prezentovanja nastavnih sadržaja na najvišem nivou;
- ❑ kompleksni ili apstraktni koncepti predstavljeni kroz vizuelnu simulaciju mogu se približiti korisnicima;
- ❑ približavanje nepoznatih i novih predela (mesec, zaboravljene zemlje, prostor vidljiv samo kroz sočivo mikroskopa, simulacije);
- ❑ brisanje vremenskih i prostornih granica (događaji iz različitih epoha i sa različitih prostora se mogu prezentovati kao da se dešavaju ovoga trenutka);
- ❑ unošenje životne neposrednosti i uverljivosti;
- ❑ efektnost pri uvodu u nastavni rad, izvođenju zaključaka i pregledu određenih pojmova;

- može biti efikasno motivaciono sredstvo.
- Program instruktione televizije može obezbediti kvalitetnu nastavu i u veoma udaljenim mestima, pomoći osobama sa posebnim potrebama i zaposlenima. (Mandić D., Ristić M., 2006)

Važno je podvući da samo brižljivo planiran instrukcioni program može dati očekivane rezultate. Pri planiranju programa treba voditi računa o prikazu, obrzirom na sam medij, što znači više prikaza manje reči. Naime instrukciona televizija treba da koristi: sekvence kojima će da prikaže stvari onakvim kakve jesu i da olakša njihovo razumevanje; dijagrame kojima će ilustrovati srodstva, odnose i organizaciju pojmova; grafike, tabele i karte za sumiranje informacija. Korisnicima instruktione televizije (bilo da su studenti ili zaposleni) mogu biti demonstrirane one sposobnosti koje treba da zadobiju ili prezentovani primarni izvori materijala za analizu (npr. umesto odlaska na teren može se pogledati instrukcioni film). Na pomenuti način se mogu pratiti i eksperimenti, koji se ne mogu često ponavljati (bilo da su oni skupi ili opasni).

Pored navedenih prednosti instrukciona televizija ima i svoje nedostatke:

- emitovanje kvalitetene instruktione televizije je skupo;
- video produkcija traži dosta vremena, skupu savremenu opremu i specifične uslove rada;
- česta je potreba za visokospecijalizovanim kadrovima, opremom i uslovima;
- često se pristupa prosečnom studentu pri čemu su zanemarene osobe sa posebnim potrebama;
- ograničenja izazvana neodgovarajućom interakcijom;
- svaka druga produkcija instruktione televizije, osim profesionalne deluje amaterski;
- jednom kreiran instrukcioni program se teško menja i ažurira.

Zbog svog bogatog iskustva kao i postignutih rezultata za nas su od posebnog značaja iskustva iz Japana, Velike Britanije, Kanade, i Amerike. Televizijski sistemi u ovim zemljama se razlikuju po mnogim kriterijumima kao što su: organizacija koja se stalno usklađuje sa društveno-ekonomskim prilikama; cilj programa, način isporuke programa i dr. Ono što je zajedničko svima je da je televizija pokrenula novu generaciju učenja na daljinu.

3. OSVRT NA POSTOJEĆA ISKUSTVA

Japansko iskustvo - Otvoreni univerzitet

U svetu postoje različiti televizijski sistemi koji vrše isporuku obrazovnih programa. Oni se razlikuju po svom cilju, organizaciji i vrsti. Osnivanje Otvorenog univerziteta u Japanu, **The University of the Air**, započelo je 1967. godine na osnovu istraživanja o mogućnosti upotrebe radija i televizije za specijalizovanje oblike obrazovanja u nameri da se odgovori na potrebu za permanentnim obrazovanjem, prevaziđu granice tradicionalnog univerziteta i da se proširi obrazovna ponuda. Rezultati istraživanja inicirali su osnivanje Nacionalnog instituta za multimedijско obrazovanje 1978. godine. Otvoreni univerzitet u Japanu osnovan je 1983. godine, probno emitovanje programa započelo je godinu dana kasnije. Upris studenata i redovno emitovanje programa započelo je 1985. godine.

Upravljačku strukturu univerziteta pored direktora čine: viši savetodavni odbor, dva revizora (kontrolora), šest stalnih i tri povremena člana upravnog veća i predsednik. Otvoreni univerzitet ima četiri odeljenja: 1) odeljenje za naučnoistraživački rad

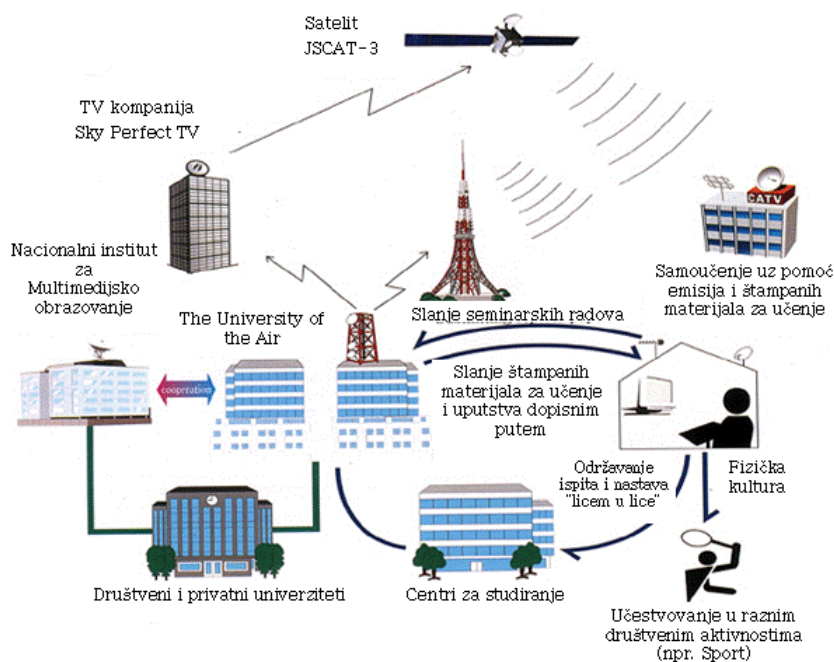
menadžment i finansije; 2) odeljenje za nastavu, centre za studiranje i biblioteke; 3) odeljenje za produkciju programa i 4) odeljenje za emitovanje programa.

The University of the Air putem radija ili televizije program emituje 18 sati dnevno. Samostalno učenje je pored programa podržano i pratećim štampanim materijalima.

Ciljevi za osnivanje i rad Otvorenog univerziteta su:

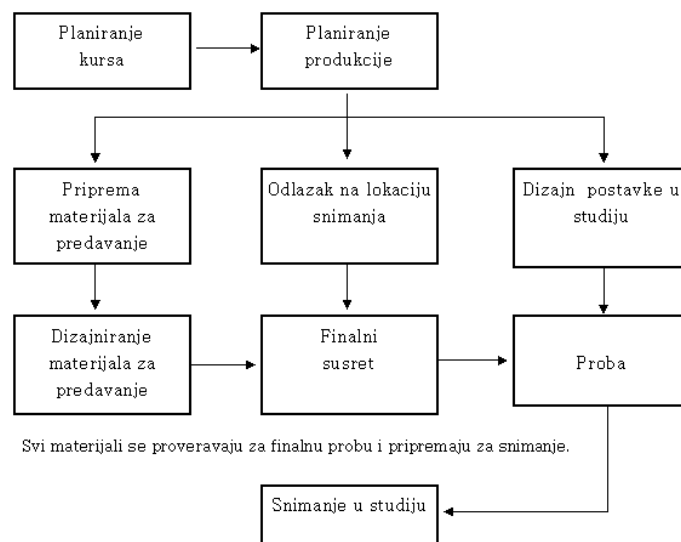
- da se omogući sticanje znanja širokom broju stanovništva u okviru procesa permanentnog obrazovanja,
- da se svim diplomcima srednje škole obezbedi fleksibilan i inovativan pristup obrazovanju,
- da se saraduje sa drugim univerzitetima, iskoriste sve prednosti nove obrazovne tehnologije i stvori sistem visokog obrazovanja koji prati potrebe savremenog društva. (Takayoshi, Hiroyuku, 2000: 3)

Organizacioni model Otvorenog univerziteta, prikazan na slici 1., počiva na saradnji nekoliko institucija kao što su: Nacionalni institut za multimedijско obrazovanje, TV kompanija Sky Perfect, drugi univerziteti (društveni i privatni) i centri za studiranje. (Ristić M., 2004.)



Slika 1: Organizacioni model Otvorenog univerziteta (*University of the Air*)

Produkcija programa na Univerzitetu se vrši u saradnji sa stručnjacima Nacionalnog instituta za multimedijско obrazovanje i profesora Univerziteta. Postoje tri osnovne grupe programa: 1. programi kurseva; 2. specijalna predavanja; 3. programi za izveštaje; 4. programi za obaveštenja. Profesorski kadar u saradnji sa režiserom programa razmatra sve aspekte produkcije programa (slika 2.) koja je bazirana na predavanjima kursa, uključujući filmske i grafičke elemente.



Slika 2: Prikaz procedure programske produkcije

Na Otvorenom univerzitetu u jednoj akademskoj godini emituje se 315 kurseva. Svaki semestar traje 15 nedelja u toku kojih svaki kurs ima 15 emisija. Svaka emisija traje 45 minuta. Propuštenu emisiju studenti mogu pratiti na video zapisu u nekom od 50 cenatra za studiranje. Centri za studiranje, koji se nalaze po celom Japanu obezbeđuju ispite i konsultacije „licem u lice”, korišćenje biblioteke i medijateke (u kojoj mogu pratiti propuštene emisije i dr.).

Emitovanje programa iz studija Otvorenog univerziteta vrši se zemaljskim i satelitskim putem tako da ga je moguće pratiti u čitavoj zemlji. Zemaljsko emitovanje obezbeđuju stanice Tokio i Makabaši, dok se satelitsko emitovanje vrši preko satelitskog sistema JCSAT-3. Program Otvorenog univerziteta takođe predstavlja deo usluga dobavljača kablovke televizije.

Konstantna ulaganja u razvoj i primena inovacija, pre svega iz oblasti učenja na daljinu; izlazak u susret sa zahtevima industrije kao i saradnja sa brojnim institucijama među kojima su AAOU (Asian Association of Open Universities) i ICDE (International Council for Open and Distance Education) je urodio plodom. Broj studenata Otvorenog univerziteta od 1985. do 2000. godine se povećao sa 17 038 na 81 258. Danas Otvoreni univerzitet u Japanu ima 348 zaposlenih, oko 90 000 studenata i budžet od preko 170 miliona Y.

Britansko iskustvo - BBC2 i Otvoreni univerzitet

Najveće iskustvo kada je u pitanju instrukciona televizija i televizijski kursevi ima najstariji Otvoreni univerzitet (The Open University) iz Velike Britanije. Pod sloganom „Ovaj Univerzitet dolazi Vama”, Otvoreni univerzitet je ustanovljen 1969. godine sa sedištem u Milton Kejnu. Od osnivanja do danas na ovom Univerzitetu se obrazovalo preko dva miliona studenata.

Kursevi na Otvorenom univerzitetu se dizajniraju za učenje od kuće. Za većinu kurseva posebno su napisani udžbenici koji su najčešće povezani sa drugim sredstvima i medijima

za učenje (radio, televizija, audio-video trake, pribor za eksperimente od kuće, obrazovni računarski softver). U funkciji unapređenja studiranja i podizanja kvaliteta znanja mnogi kursevi uključuju televizijske programe koje za potrebe Univerziteta emituje BBC2. Programi ove televizijske kuće u svetu su poznati po brojnim nagradama za produkciju obrazovnog programa i koriste se van granica svoje zemlje.

Otvoreni univerzitet iz Velike Britanije stremi približavanju tri glavna obrazovna trenda: obrazovanju odraslih, emitovanju obrazovnog programa i širenju obrazovnog egalitarizma. Cilj Otvorenog univerziteta je da omogući učenje i obuku svima.

U svojoj velikoj ponudi BBC nudi programe koje druge televizijske kuće nemaju, promovisući učenje kroz kurseve iza kojih stoji saradnja sa mnogobrojnim institucijama kao što su kulturne i industrijske. Pored zaista velikog broja nagrada, emisije BBC-a u kojima konaktira i preko 17 000 ljudi, dobile su priznanje Parlamenta. Treba reći da je uspeh Otvorenog univerziteta izazvao veliko interesovanje i sigurno je zaslužan za upotrebu i razvoj obrazovne televizije i u drugim zemljama.

Kanadsko iskustvo

Počeci primene obrazovne televizije u Kanadi vezuju se za provincije Ontario i Alberta. Vlada pokrajne Alberta 1973. godine osniva Korporaciju za obrazovne komunikacije Alberte (ACCESS) koja posle tri decenije rada prerasta u samostalnu televizijsku mrežu. Nacionalna obrazovna televizija CLT (Canadian Learning Television), nastala je 1999. godine i pokriva sve nivoe obrazovanja: predškolsko, srednje stručno, više, visoko kao i obrazovanje odraslih.

Osnovne odlike obrazovnih televizija, kako navodi D. Šćepanović (2004) u Kanadi su: tesna saradnja sa prosvetnim vlastima i ostalim državnim organima; poštovanje koncepta – obrazovanje za sve; zastupljenost formalnog i neformalnog programa; potreba za kadrovima koji poznaju obrazovanje i televizijski medij; poštovanje nacionalnog i kulturnog interesa zajednice; komercijalni pristup u odnosu na tržište materijala za učenje; poštovanje principa informativnosti, zabave, konkurentnosti; promovisanje obrazovanja kao nacionalnog interesa; intenzivna saradnja sa obrazovnim institucijama; povezivanje sa nacionalnim i internacionalnim udruženjima sličnog usmerenja.

Američko iskustvo

Prvi obrazovni televizijski program u Americi je kreiran i emitovan za široku javnost, kako navodi Karla Lejn (Carla Lane), 1950. godine. Kada je u pitanju instrukciona televizija pionir je gradska škola iz Čikaga koja je svoj obrazovni program počela da emituje 1951. godine. Ova škola je omogućila da preko 200 000 učenika dobije diplome usvajanjem gradiva isključivo putem praćenja televizijskog programa.

Sedamdesete i osamdesete godine značajne su po prihvatatnju autentičnosti obrazovne televizije (tj. po prihvatanju televizije kao medija sa svojim posebnim obrazovnim potencijalima, prednostima i nedostacima) i do povećanja broja organizacija koje proizvode i emituju obrazovne programe. Sredinom osamdesetih državna televizijska stanica prepoznaje obrazovanje odraslih kao svoj primaran cilj i ulaže velike napore u tom pravcu.

Treba pomenuti i aktivnosti poznate agencije NASA na ovom polju. Naime, NASA još krajem pedesetih postaje zainteresovana za korišćenje televizije u obrazovne svrhe. Prepoznavši potencijale instrukcione TV svoj program orjentiše prema ciljevima i ciljnim

grupama (deca, učenici, studenti, zaposleni, predavači, mediji). Nekoliko godina kasnije je formiran CORE - svetski distributivni centar za NASA multimedijalne i tekstualne materijale. Obrazovni materijali se predavačima isporučuju putem poštanskih usluga. Jedan od ciljeva NASA programa je: motivacija studenata da se bave poslovima iz oblasti astronomije, fizike, matematike, inženjerstva i tehnologije; obezbediti predavačima kvalitetan i jedinstven materijal za predavanja; racionalno trošiti novac; uključiti manje angažovane predavače, studente i istraživače u svoj program. Stvorena je i NASA TV, koja je danas dostupna i preko Interneta, sa ciljem da obezbedi ostvarenje postavljenih ciljeva i pokrivenost svojih aktivnosti (misije svemirskih stanica, vesti iz oblasti aerokosmotehnike i dr.).

Televizijski sistem Univerziteta u Mičigenu se opredelio za instrukcionu televiziju kako bi mogao da isporuči kurseve studentima koji su locirani širom sveta. Student pored indeksa treba da poseduje: elektronsku adresu, TV aparat, faks, telefon i pristup bibliotečkim izvorima. Za učenje na daljinu Univerzitet koristi tri tehnologije: satelitsku (satelitskim programom je pokretno 48 država), video-konferencije i konferencije za male grupe. Udruženje telekomunikacione mreže Mičigen, čini oko sto obrazovnih ustanova koje su opremljene različitim multimedijalnim učionicama i salama za video konferencije. Najveća multimedijalna učionica Univerziteta u Mičigenu može da primi devedeset studenata. Opremljena je za različite tipove instrukcionu televiziju uključujući i kurseve na daljinu, satelitske i kurseve proizvedene za kablovsku distribuciju. Produkcija i distribucija programa vrši se u saradnji sa stručnjacima za instrukcionu televiziju i predavačima u okviru Univerziteta.

Dosadašnja iskustva u Srbiji

Prvi televizijski program u Srbiji emitovan je 1956. godine. Organizaciono i koncepcijski od emitovanja prvog obrazovnog programa do danas suštinski se ništa nije promenilo. Kod nas se uglavnom iskorišćavaju televizijski programi otvorenog kruga sa tendencijom da zadovolje osnovne potrebe škola i ustanova za obrazovanje odraslih, dece i omladine. Obično se u određeno vreme prikazuju emisije tzv. školske televizije, predavanja iz određenih oblasti i informiše padagoška javnost o najnovijim dostignućima u pojedinim oblastima. Međutim, po broju stručnjaka koji rade na televizijskim odeljenjima za vaspitno-obrazovne programe, po njihovim stručnim profilima, načinima rada i rezultatima koje postižu ne možemo biti u potpunosti zadovoljni. (Mandić D., Ristić M., 2006: 181)

U Srbiji nikad nije osnovana obrazovna TV stanica tj. obrazovni TV studio ili nacionalna obrazovna TV kao ni televizijski sistem Univerziteta. U razradi raznih vrsta obrazovnih emisija u njihovoj realizaciji najviše iskustva ima RTS u Beogradu.

U većini razvijenih zemalja postoji TV studio isključivo za obrazovne potrebe, dok kod nas samo mali broj televizijskih kuća radi ovu vrstu programa. Televizijskim programom otvorenog kruga zadovoljavaju se samo osnovne potrebe pojedinaca i obrazovnih ustanova, što potvrđuje analiza programske šeme aktuelnih televizijskih stanica. Možemo zaključiti da se produkcijom obrazovnog programa u našoj zemlji bavi veoma mali broj televizijskih stanica.

4. ZAKLJUČAK

Analizirani primeri uspešne primene instrukcionu televizije u sistemu obuke i učenja na daljinu ukazuju na neophodnost:

- sistemskog pristupa (ako svaki od podsistema koje smo naveli funkcioniše, instrukciona televizija može ponuditi ponuditi efikasno, kvalitetno, zanimljivo, interaktivno i jedinstveno iskustvo nastave, učenja i obuke);
- poštovanja tesne saradnje sa prosvetnim vlastima i ostalim državnim organima;
- poštovanje potreba za kadrovima koji poznaju obrazovani sektor i televizijski medij;
- poštovanje nacionalnog i kulturnog interesa društvenozajednice;
- promovisanje obrazovanja kao nacionalnog interesa;
- intenzivne saradnje sa obrazovnim institucijama;
- povezivanje sa nacionalnim i internacionalnim udruženjima sličnog usmerenja.

Instrukciona televizija nije direktan prenos nastavnog časa iz učionice, ona uključuje temeljnu pripremu, scenario i profesionalnu produkciju. Za većinu kreiranih televizijskih instrukcionih programa posebno su napisani udžbenici koji su najčešće povezani sa drugim sredstvima i medijima za učenje (radio, televizija, audio-video trake, pribor za eksperimente od kuće, obrazovni računarski softver, internet dr.). Instrukciona televizija može da obezbediti kvalitetnu nastavu i obuku angažovanjem najboljih stručnjaka koji pripremaju program i drže predavanja kao i upotrebom svih adekvatnih didaktičko-metodičkih i tehnoloških sredstava čime se obezbeđuje kvalitet prezentovanja nastavnih sadržaja na najvišem nivou.

Televizija danas, u sprezi sa Internetom i interaktivnom televizijom može da pruži bezgranične kreativne mogućnosti u televizijskoj produkciji imajući snažan uticaj na oblast vaspitanja, obrazovanja i obuke. U Srbiji su ovi potencijali nedovoljno iskorišćeni jer suštinska dostignuća instrukcione televizije zahtevaju značajno ulaganje sredstava kako finansijskih tako tehnoloških i kreativnih.

5. LITERATURA

- [1] Lane C. (1989): Evaluation of distance education Telecourses, The Education Coalition.
- [2] Lemiš D. (2008): Deca i televizija, Clio, Beograd.
- [3] Mandić D., Ristić M., (2007): Web portali i obrazovanje na daljinu u funkciji podizanja kvaliteta nastave, Mediagraf, Beograd.
- [4] Perry W. (1977): The Open University, Dan Francisco: Jossey-Bass.
- [5] Ristić M. (2009): Vrednovanje znanja učenika u sistemu e-učenja, u Zborniku radova Inovacije u osnovnoškolskom obrazovanju – vrednovanje, Učiteljski fakultet Beograd
- [6] Ristić M. (2004): Model centra za proučavanje medija i razvoj obrazovanja na daljinu u Zborniku međunarodnog skupa Komunikacija i mediji, Učiteljski fakultet Jagodina/Institut za pedagoska istrazivanja. Beograd
- [7] Šćepanović D. (2004): Uloga elektronskih medija u sistemima otvorenog učenja i obrazovanja na daljinu u Zborniku komunikacija i mediji, Jagodina, str.416-430.
- [8] Takayoshi I. and Hiroyuku Y. (2000), The University of the Air, Japan, str.3
- [9] The open University of Japan – The University of the Air (2010): dostupno na: <http://www.u-air.ac.jp/eng/index.html>
- [10] The United States Distance Learning Association (2010): dostupno na: www.usdla.org
- [11] University of Idaho (1995): Instructional Television, Distance Education at a Glance, Guide 5, dostupno na: <http://www.uidaho.edu/eo>



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 004.738.5:37

Stručni rad

MODELOVANJE WEB PORTALA ZA RAD SA NADARENIM UČENICIMA

*Snežana Laketa*¹

Rezime: Ovaj rad razmatra korišćenje Web portala u radu sa nadarenim učenicima. U prvom delu rada definisani su pojmovi darovitost i kreativnost. Cilj ovog rada i jeste da se potpunije sagleda pojam darovitosti, ali i da se ponudi predlog kako raditi sa darovitimima u redovnoj nastavi. Modelovanjem odgovarajućih Web portala bilo bi omogućeno da nastavnici raspolažu sa obiljem didaktičkog materijala, koji mogu koristiti u radu sa nadarenima, ali i u radu sa ostalim učenicima, u zavisnosti od njihovih individualnih sposobnosti.

Ključne reči: Web portal, nadareni učenici, kreativnost.

WORKING WITH GIFTED CHILDREN WEBSITE AUTHORIZING

Summary: This piece considers using a website in working with gifted students. The concept of ability and creativity is defined in the first part of this piece. The aim of this piece is to consider the concept of ability fully, but also to make suggestions on how to work with gifted students within regular school education. By authoring adequate website the teachers would be provided with abundance of didactic material, which can be used in work with gifted but also with other students, according to their individual capacities.

The key words: website, gifted students, creativity.

1. UVOD

Vreme u kojem živimo odlikuje se velikim promenama u nauci i tehnici. Veoma brzo Internet je postao vodeća svetska računarska mreža sa ogromnim brojem korisnika, a taj broj se svakoga dana sve više i više povećava, tako da se Internet s pravom smatra kao najveće dostignuće ljudskog roda. I kao takav on svoje mesto nesumnjivo mora naći i u školi.

Dušan Stanković, specijalista Obrazovne tehnologije iznosi sledeće mišljenje: *Razvojem informacione tehnologije i pojavom Interneta i World Wide Web-a kao njegovog najpopularnijeg dela otvorile su se mogućnosti da se problemi nedostatka didaktičkih*

¹ Snežana Laketa, savetnik i prof. razredne nastave, OŠ Vuk Karadžić, Svetosavska 30, 75440 Vlasenica, Republika Srpska, E-mail: snezalaketa@yahoo.com

materijala i odgovarajućih obrazovnih softvera u našim školama potpuno otklone. Realizacijom odgovarajućih Web portala bilo bi omogućeno da nastavnici raspolažu sa obiljem didaktičkog materijala, kojima se mogu koristiti za pripremu i realizaciju nastave (Stanković, 2006).

U ovom radu ćemo pokazati kako se web portal može koristiti u nastavi, kao didaktičko sredstvo za rad sa nadarenim učenicima, ali ne samo sa njima, već i za rad sa svim učenicima prilagođeno njihovim sposobnostima.

2. DAROVITOST I KREATIVNOST

Darovito dete-obdareno dete jeste dete koje ima visok stepen nekog specijalnog talenta. Obdarene odlikuje i veoma visoka opšta intelektualna sposobnost. Darovitim se smatra ono dete koje ima specifičnu strukturu ličnosti koje mu omogućava da u jednom ili više područja stvaralaštva konstantno ostvaruje natprosečne rezultate (Brković, 1995).

Kreativnost je sposobnost da se stvore nova rešenja problema, nov način umetničkog izraza koji su društveno korisni produkti u širem značenju: ostvarenje rešenja, izraza, proizvoda koji su novi za individuu (a ne i za druge). *Kreativno mišljenje je oblik mišljenja koji dovodi do otkrivanja povezanosti na nov i originalan način, što dovodi do stvaranja novih produkata – rešenja problema (Brković, 1995).*

Više je faktora koji utiču da jedno dete – koje ima za to potencijalne mogućnosti - zaista postane i darovito. Ovde ćemo izdvojiti samo tri najznačajnija:

1. iznadprosečne sposobnosti (IQ),
2. snažna motivacija (velika zainteresovanost, izdržljivost, samopouzdanje, postavljanje visokih standarda, odgovornost za svoj rad),
3. kreativnost (sposobnost kreirati nešto novo, fleksibilnost, radoznalost, osetljivost za pojedinosti i detalje, pronalaženje novih upotreba stvari).

Na neke od ovih faktora ne možemo uticati; ili je taj uticaj minimalan. Inteligencija je nešto što je genetski uslovljeno i na šta se može vrlo malo uticati. Naime, mi možemo podsticati razvoj inteligencije samo do one granice koja je postavljena rođenjem. Preko te granice se ne prelazi. Od deteta koje ima prirodni potencijal za visoku inteligenciju, mi možemo izvući maksimum. Ali, nažalost, moguće je da to dete razvije svoj potencijal samo do proseka, tj. da njegov dar nikada ne dođe do izražaja.

Međutim, na sreću postoje i dva faktora gde mi možemo, kao prosvetni radnici, izvršiti presudan uticaj- a to su motivacija i kreativnost kako bismo stimulisali i razvili učenikov talenat. Pravilnim odnosom prema ovakvom učeniku možemo kod njega probuditi ljubav prema učenju i saznavanju. Ovakvoj deci je najčešće dosadno na redovnim časovima, a dosada je izvor najvećih zala. Dovoljno odmerenim i opterećenim zadacima, koje ćemo prilagoditi njegovim sposobnostima, možemo zainteresovati ovakvo dete. Kreativnost je takođe nešto što se može stimulisati.

Čudina-Obradović smatra da se desna hemisfera mozga- pogotovo centar za kreativnost- može stimulisati na sledeći način:

1. ukinuti unutrašnji verbalni monolog stalne obrade sadržaja (relaksacija, meditacija, hipnoza, maštanje, mišljenje u slikama).
2. neposredno stimulisanje desne hemisfere pomoću likovne umetnosti, muzike, učenja

putem otkrića.

Upravo ovde imamo i odgovor na pitanje kako stimulisati kreativnost kod učenika. Jedini oblik njihovog posebnog tretmana u dosadašnjem obrazovnom sistemu je mogućnost da se ubrzano školuju ili da na srednjoškolskom nivou pohađaju specijalizovane srednje škole kao što su matematička, filološka i sportska gimnazija.

Ovaj rad nudi mogućnost da se takva deca uključe u redovno obrazovanje, ali da se promeni pristup i način rada sa takvom decom. Pod drugačijim pritupom, mislimo na korišćenje web portala kao didaktičkog sredstva u radu sa darovitim učenicima.

3. ETAPE U PROJEKTOVANJU WEB PORTALA

Projektovanje web portala prošlo je kroz više etapa: prikupljanje materijala, izrada i priprema grafofolija, zadataka i testova, izrada multimedijalnih prezentacija i objedinjavanje svega u jedinstveni web portal.

Prikupljanje materijala

Da bismo projektovali web portal, započeto je prikupljanje materijala koji je neophodan za tu svrhu. Materijal je prikupljan u dužem vremenskom periodu zato što je nastavna tema, koja je obrađivana, veoma široka. Tema se obrađuje u petom razredu iz predmeta poznavanje prirode (nastavni plan i program Republike Srpske) pod nazivom Čovekov organizam - glavni delovi tela i njegovih organa i u sebi sadrži takođe opširne pod teme: Organi za kretanje, Organi za varenje, Organi za disanje, Organi za izlučivanje i koža, Organi za krvotok, Nervni sistem.

a) Slike i fotografije

Većina fotografija je iz svakodnevnog života. Jedan deo fotografija preuzet je sa web lokacija. Pojedine fotografije skenirane su iz udžbenika i iz enciklopedija.

b) Literatura

Za kreiranje nastavnih jedinica bilo je potrebno prikupiti i pročitati određenu literaturu. Korišćene su: enciklopedije, metodike iz oblasti prirode, udžbenik iz poznavanja prirode za peti razred, tekstovi preuzeti sa web-a, rečnici.

c) Puzzle

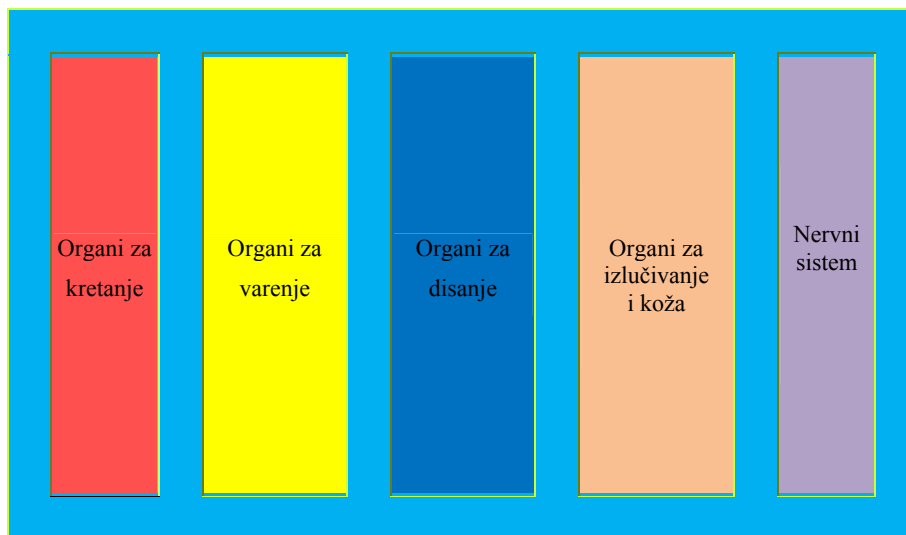
Na kraju svake prezentacije, nakon uspešno urađenih zadataka, kao nagradu učenici dobijaju iznenađenje - puzzle.

Izrada priprema, grafofolija, zadataka i testova

Nastavne jedinice, grafofolije i testovi kreirani su u Microsoft Office Wordu. Zadaci su kreirani tako što je kombinovan tekst i potrebne fotografije, dok testovi sadrže pitanja za povratnu informaciju na kraju časa.

Izrada multimedijalnih prezentacija

Sve multimedijalne prezentacije kreirane su u Microsoft Office Power Point-u. Na naslovnom slajdu (slika 1) se nalaze naslovi nastavnih jedinica.



Slika 1. Naslovni slajd

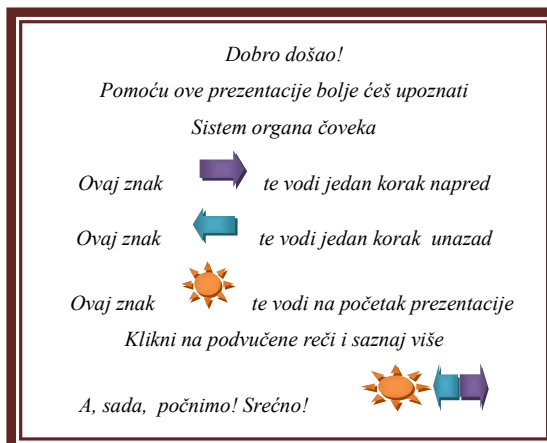
Učenik koji želi da na ovakav način uči novu lekciju ili da ponovi već naučeno, klikom miša na odgovarajući naslov otvara novi sadržaj koji je nastavnik kreirao.

U traganju za novim sadržajima učenja učenika možemo usmeriti i na izvore sa odabranih Internet stranica, kao što je na primer Wikipedija i slično. Kažemo odabranih, jer ovde nastavnik određuje koji će sadržaji sa Interneta učeniku biti dostupni.

Sledeći slajd daje korisniku uputstva kako da se kreće kroz sadržaje.

Upoznajte se sa znacima koji pritiskom miša na njih vode korisnika napred, nazad (slika 2).

Nakon prezentovanih sadržaja korisnik dobija uputstva o programiranom materijalu koji sledi. Na postavljeno pitanje data su tri odgovora, od kojih je samo jedan tačan. Ukoliko se da tačan odgovor, sledi sledeće pitanje, dok u suprotnom korisnik biva vraćen na prezentaciju, gde će pronaći tačan odgovor. Ukoliko učenik odgovori tačno na sva pitanja i stigne do kraja - kao nagrada sledi mu puzzle (slika 3).



Slika 2. Uputstva



Slika 3. Nagrada - puzzle

4. PROJEKTOVANJE I PRIMENA WEB PORTALA U RADU SA DAROVITIM UČENICIMA

Sve pripreme, grafofolije, zadaci, testovi, multimedijalne prezentacije sjedinjene su u jedinstvenoj prezentaciji, koja je napravljena u html formatu. Za izradu ove prezentacije korišćen je Macromedia Dreamweaver MX 2004. Kreće se sa početne indeks strane, a veza sa drugima ostvaruje se linkovanjem. Korisnici ovog web portala bili bi brojni. Počev od osnovnog obrazovanja, ovaj web portal, pre svega, bio bi namenjen nastavnicima, koji bi koristili njegove usluge za pripremanje i realizaciju časova.

Postojanje ovakvog web portala donelo bi olakšice i za učenike i za roditelje. Ukoliko su učenici sprečeni da dođu u školu, oni mogu kod kuće savladati lekcije.

Ovakav web portal korišćen je i u inkluzivnoj nastavi u radu sa nadarenim učenicima. Naime, učenicima je pružena mogućnost da samostalno istražuju sve što ih interesuje i da na taj način napreduju u skladu sa svojim potrebama i mogućnostima. Da uči na ovakav način, darovitom učeniku nije dosadno, jer on prati sopstveni ritam koji mu odgovara, a učitelj ima dovoljno vremena za rad sa ostalim učenicima. Ali bitno je ograničiti broj ovakvih časova i organizovati ih samo u slučaju kada se, na primer, utvrđuje gradivo ili kada se vrši provera znanja učenika, tačnije - kada postoji mogućnost da ovakvoj deci bude dosadno na času, jer jedan od ciljeva inkluzije jeste uključiti i socijalizovati nadarenu decu u redovan razred, ali tako da ona ravnopravno pristupaju kvalitetnom obrazovanju. Ovde se pod ravnopravnim pristupom misli na to da ovakva deca imaju mogućnost da uče u skladu sa svojim sposobnostima, ali i ujedno da budu sastavni deo odeljenja, tj. da odrastaju sa svojim vršnjacima.

5. ZAKLJUČAK

Ako decu od najranijeg doba učimo toleranciji, poštovanju i uvažavanju drugih, učinićemo ih dobrim i poštenim ljudima. Kada su zajedno, deca uče o značaju raznolikosti, tolerancije i poštovanja.

Darovita deca su pokretači u društvu i na takvu decu treba obratiti posebnu pažnju i u životu i u školi. Treba im ponuditi adekvatne uslove da ona pokažu i ostvare svoj talenat, da uče svojim tempom, ali da, takođe, odrastaju sa vršnjacima, jer je i socijalizacija jedan proces koji je izuzetno bitan da bi se to darovito dete razvilo u kompletnu, zdravu ličnost.

Kreiranjem odgovarajućih web portala sa didaktičkim materijalima koji su prilagođeni potrebama i sposobnostima nadarenih učenika postignuti su odlični rezultati u praksi.

Rad uz primenu web portala ima dosta prednosti, ali isključivo ako se pravilno kombinuje i sa drugim didaktičkim materijalima i načinima rada u nastavi.

6. LITERATURA

- [1] Brković, A.D. (1991): Promene ličnosti učenika pod uticajem nastave, Čačak, Tehnički fakultet;
- [2] Brković, A. (1994): Teorije psihičkog razvoja, Užice, Učiteljski fakultet.
- [3] Brković, A. (1995): Psihološki rečnik, Čačak, Tehnički fakultet.
- [4] Ivić, I. i sar. (1997): Aktivno učenje, Beograd, Institut za psihologiju.

- [5] Ilić, M. (1984): Učenje i nastava različitih nivoa težine, Sarajevo, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva.
- [6] Laketa, N. (1998): Učitelj-nastavnik-učenik, Užice, Učiteljski fakultet.
- [7] Laketa, N. i Vasiljević, D. (2006): Osnovi didaktike, Užice, Učiteljski fakultet.
- [8] Laketa, S. (2008): Strategije savremene nastave, Vlasenica, Republika Srpska.
- [9] Stanković, D. (2006): WEB portali u inovativnim modelima nastave, Loznica, Centar za kulturu "Vuk Karadžić".
- [10] Stojaković, P. (2000): Darovitost i kreativnost, Srpsko Sarajevo, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva Republike Srpske.
- [11] <http://www.tfc.kg.ac.rs/tos/>



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 376.1-056.262-056.263 :004.4

Stručni rad

PRIMENA IT U OBRAZOVANJU HENDIKEPIRANIH LICA

Aca Đokić¹

Rezime: Ovaj rad ima za cilj da predstavi osnovne IT (informacione tehnologije) u obrazovanju invalidnih lica. Ukratko će biti izložene tradicionalne metoda koje koriste u komunikaciji slepih i slabovidih, gluvih i nagluvih. Ovaj rad prikazuje i načine i mogućnosti adaptacije tih tehnika na novom, savremenom okruženju sa aspekta obrazovanja.

Ključne reči: ASR, TTS, OCR, hehdikepirana lica .

APPLICATION OF IT IN EDUCATION DISABLED PERSONS

Summary: This paper aims to present of basic IT (Information Technology) in education of the disabled persons. The brief will set forth the basis of the traditional techniques used in the communication of the blind and visually impaired persons, deaf and hard of hearing. This work also displays the ways and possibilities of adaptation of these techniques to a new, modern environment with aspects of education.

Key words: ASR (Automatic Speech Recognition), TTS (Text To Speech), OCR (Optical Character Recognition), disabled persons.

1. UVOD

Po podacima Svetske Zdravstvene Organizacije oko 600 miliona osoba u svetu ima neki hendikep. Od toga osam posto tih osoba živi u zemljama u razvoju, gde se na invaliditet gleda kao na nešto čega se treba stideti.

U Srbiji danas ima oko 700.000 osoba sa invaliditetom, što čini deset odsto stanovništva, a njihov broj je teško utvrditi jer ne postoji zvaničan registar. Stopa nezaposlenosti među osobama sa invaliditetom iznosi čak 74,5 odsto, i svega 21.000 ih je u radnom odnosu, a 50 odsto invalida je sa osnovnom školom ili bez nje, dok ih 70 odsto spada u kategoriju siromašnih. U Srbiji ne postoji precizna baza podataka o slepim i slabovidim osobama pa je nemoguće doći i do valjanih statističkih podataka. Prema podacima dobijenih na osnovu članstva u Savezu slepih Srbije [3], krajem 2003. godine je u našoj zemlji živelo preko 12000 slepih, a broj teško slabovidih nije tačno utvrđen. Kao i u slučaju slepih i slabovidih na nivou Srbije se ne raspolaze sa preciznim brojem gluvih i nagluvih. Približne procene od

¹Aca Đokić, dip. mat, Politehnička škola, Kneza Mihajla 109, Kragujevac, E-mail:upiskg@gmail.com

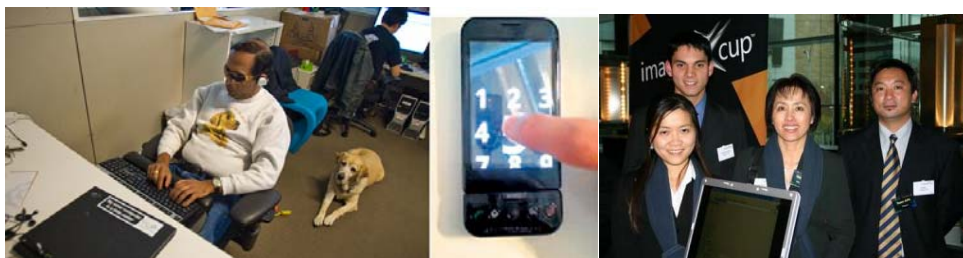
strane Saveza gluvih i nagluvih Srbije [4], se kreću u okviru od 180.000 do 190.000 gluvih, dok je broj nagluvih osoba i mnogo veći uzevši u obzir i činjenicu da osetljivost sluha opada sa godinama života.

2. POSLOVI KOJE MOGU OBAVLJATI HENDIKEPIRANI

Standardni načini korišćenja IT, a uže gledajući i samih računarskih sistema, su u načelu usmereni ka uobičajenim korisnicima, korisnicima čiji zahtevi ne prelaze standardne okvire. Pri tome velike kategorije potencijalnih korisnika, kao što su slabovidna lica, lica sa invaliditetom, hendikepirana lica, - sveobuhvatno opisani kao grupa lica sa posebnim potrebama, nisu mogla na efikasan način da koriste napred pobrojane pogodnosti ili pak raditi na poslovima pružanja IT usluga u ovim oblastima ili ih koristiti za svoje obrazovanje.

U zavisnosti od vrste i stepena oštećenja zavisi će i vrste poslova koje ta lica mogu obavljati. Na osnovu podataka sa sajta <http://poslovi.infostud.com/> može se dobiti podatak da najviše poslova za hendikepirana lica je bilo u oblastima IT, prosvete, medicine i farmacije, mašinske tehnologije i građevine ...

Neočekivano na poslovima istraživanja i razvoja vrhunskih IT i poslovima programiranja učestvuje procentualno veći broj slepih i slabovidnih nego što je njihova zastupljenost u odnosu na celokupno društvu [5]. Dovoljno je samo navesti dva primera potpuno slepih autora vrhunskih programskih proizvoda. Prvi je Ted Henter autor najpopularnijeg [JAWS](#) [6] čitača ekrana, a drugi jedan od glavnih inženjera u Google - u T.V. Raman-a (*Sl. 1*) koji je smislio nov koncept upotrebe ekrana mobilnih telefona za slepe i slabovide.



Slika1: T.V. Raman na svom radnom mestu programera u "Google" i pobjednički tim Microsoft Australia's Imagine Cup 2007 - I nagrada APA (Audio Programming Assistant)

Kreiranjem [APA](#) [7] programskog paketa pobjednički četvoročlani tim poslediplomaca Microsoft Australia's Imagine Cup 2007. (*Sl. 1*) razvio je SDK (Software Development Kit) programski paket koji omogućava slepim ljudima da programiraju u C#, da koriste pretraživač za čitanje linkova ka drugim Web stranica, da popune upitna polja na Web stranicama. Ovaj SDK pored ostalih pogodnosti omogućuje i jednostavno kreiranje sajtova namenjenih slepoj populaciji korisnika Interneta.

3. RAČUNARSKI SISTEMI I ELEKTRONSKI UREĐAJI NAMENJENI SLEPIM I SLABOVIDIM OSOBAMA

Računarski sistemi koje koriste hendikepirane osobe poseduju i neke od specifičnosti u odnosu na standardne računarske konfiguracije. Ove posebne hardverske specifičnosti omogućavaju hendikepiranim osobama efikasno korišćenje računarskih sistema u IT i

praktično postaju nezamenljive na poslovima savremenog obrazovanja.

Slepe osobe koriste dve vrste računara. Specijalizovane računare za slepe - prenosne računare koji imaju na ulazu običnu ili Brajevu tastaturu i na izlazu govorni sintetizator, Brajev red - displej ili oba (sl. 2). Računare opšte namene - PC sa softverom čitača ekrana koji kao izlaz ima govorni sintetizator, ili izlaz podataka na Brajev red - displej. Uobičajeno je da računarski sistemi imaju obe ove mogućnosti tj. i Brajev red i čitač ekrana. Jedna od karakteristika računara za slabovide i slepe osobe je i ta da ovi računari u svom sastavu obično nemaju video kartice. Druga karakteristika ovih računarskih sistema je i ta da neki od ovih modela imaju ugrađene 2 ili čak i 3 zvučne kartice uz pomoć kojih slepa osoba može pratiti rad više programa istovremeno. Neki od modela koji postoje na tržištu imaju i ugrađene hardverske generatore govora, koji na taj način oslobađaju glavni mikroprocesor tih poslova, uz odgovarajuće ubrzanje samog računarskog sistema.



Slika 2: Braille 'n Speak® Schola i PAC Mate Omni OX400 Portable Braille Displajem

SARA (Scanning And Reading Appliance) [8] je uređaj koji je jednostavan za korišćenje i predstavlja efikasno rešenje za čitanje različitih štampanih materijala, knjiga, pošte, novina, časopisa. Sara (sl. 3) koristi najnoviju OCR optičku tehnologiju za prepoznavanje znakova sa skeniranog materijala, zatim ga automatski pretvara u tekst i naglas čitati sa jasnim izgovorom. Uređaj u sebi ima opciju i automatskog čuvanja i pamćenja sadržaja stotine hiljada skeniranih stranica.

Štampači za slepe [9] predstavljaju uređaje koji omogućavaju slepim licima da uz pomoć savremenih Office paketa publikuju i distribuiraju dokumenta u štampanom obliku (Sl. 4).

Elektronska lupa OPAL [10] je uređaj koji omogućava svojim korisnicima uvećanja od 4.5 do 9 puta u odnosu na original. Prednost ovog uređaja nad upotrebom klasične lupe je u tome što ovaj uređaj omogućava povećanje i izoštravanje slike, promenu rasporeda boja, kao i skeniranje dokumenta za njihovu kasniju elektronsku obradu (bluetooth i USB konekcija).

ONYX FLEXIBLE-ARM [11] je mehanička elektronska ruka kod koje je ONYX-ova kamera smeštena na vrhu pokretne mehaničke ruke. Posедуje bluetooth i USB konekciju a uz uređaj dolazi i dodatni softver koji omogućava podelu monitora ekrana na dve radne oblasti sa mogućem operacijom Copy Paste.



Slika3: Slika skenera SARA sa detaljima komandne table



Slika 4: Index Everest štampač za slepe, OPAL elektronska lupa i ONYX FLEXIBLE-ARM

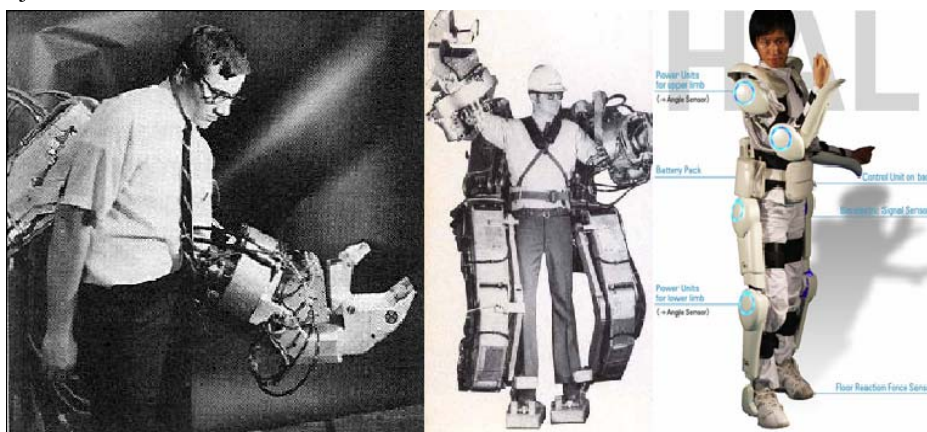
4. RAČUNARSKI SISTEMI NAMENJENI NEPOKRETNIM OSOBAMA

Za razliku od prethodno navedenih vrsta računara koje koriste slepa lica kod korisnika koji su nepokretni ili polupokretni nije moguće izvršiti neku standardizaciju. Obično ako se koriste računarski sistemi od strane ovih lica, oni su toliko specifični i specijalizovani da o njihovoj masovnoj proizvodnji nema ni govora.



Slika 5: [Bionička ruka Rehabilitation Institute of Chicago\[12\]](#) i [nožni miš](#)

Baš ova specifičnost i specijalizovanost ovih računarskih sistema, predstavlja dodatni impuls u razvijanju IT. Egzoskeleti, bioničke ruke, bioničko oko, bionički ekstremiteti, (slika 5 i 6) samo su jedni od proizvoda koji su rezultat vrhunskih naučnih istraživanja u ovoj oblasti IT.



Slika 6: *Levo i u sredini egzoskelet Hardiman (General Electric 1965.) krajnje desno i egzoskelet HAL 5 (Tsukuba University 2008.)*

5. SOFTVERI I PROGRAMSKI PAKETI ZA HENDIKEPIRANA LICA

Microsoft Windows operativni sistemi od verzije 2000 pa nadalje ima u svom sastavu nekoliko ugrađenih opcija - programa, namenjenih olakšanom korišćenju računara od strane slabovidih i slepih osoba.

- ❑ **Windows Magnifier** je program / alat koji omogućava ljudima koji su slabovidi da vide uvećan prikaz ekrana računara. Program Magnifier kreira svoj poseban prozor u kome se prikazuje uvećan deo ekrana. Ovim programom obezbeđen je minimalni nivo funkcionalnosti za korisnike koji imaju delimično ali ne i potpuno oštećeni vid.
- ❑ **On-Screen Keyboard** kao što mu i samo ime kaže je namenjen prikazu tastature na radnom ekranu. Iako je u početku ovaj program bio dizajniran i namenjen korišćenju u kombinaciji sa prethodnim programom za slabovide osobe njegove usluge i mogućnosti mogu da koriste i osobe koje imaju problema sa koordinacijom pokreta ili koji nisu u stanju da na uobičajeni način koriste tastaturu, te se potrebni signali za korišćenje dobijaju uz pomoć posebnih davača - specijalnih miševa, svetlosne olovke, markeri koji se kontrolišu pokretima glave ili putem fokusiranja pogleda.

6. OCR

Softver za prepoznavanje teksta koji se nalazi na papirnim dokumentima se koristi za obradu, korekciju i memorisanja takvog teksta u elektronski oblik. Potom se takav materijal elektronski materijal prilagođava potrebama hendikepiranih lica: štampa pomoću Brajevih štampača, ili iščitava uz pomoć generatora govora.

- ❑ Problem prepoznavanja slova se može posmatrati kao problem klasifikacije skupa oblika (slova) na međusobno disjunktne klase. Svaki posmatrani objekat (oblik) karakteriše skup njegovih osobina na osnovu kojih se dati objekat razlikuje od ostalih. Prepoznavanje slova najčešće se vrši pomoću: neuronskih mreža, ekspertnih sistema ili Bajesovih metoda.

Jedan od najpoznatijih i najrasprostranjenijih programa za prepoznavanje testa je program **Recognita Plus**. Recognita ima podršku za prepoznavanje YU latiničnih slova (ŠĆČĐŽ). Prepoznavanje teksta kod ovog programa se bazira na konturnoj analizi i dopunjena je bit-matching-om (poređenje tekućeg karaktera sa unapred pripremljenim idealnim slovima).

7. PROGRAMI ZA PREPOZNAVANJE GOVORA I ČITANJE TEKSTA

Program **Windows Speech Recognition** omogućava korisniku da kontroliše rad računarskog sistema, izdavanjem glasovnih komandi. Standardno se nalazi u sastavu Windows Vista operativnog sistema, dok je u prethodnim verzijama ovaj program ulazio u sastav Microsoft Office paketa (Microsoft Office2003).

Program Windows Speech Recognition omogućava i poslove diktiranje teksta. Diktiranje teksta je ujedno i najefikasniji način za unos teksta. Posle izvršene faze obuke sistema procenat prepoznavanja govora se znatno povećava i može preći 95%.

Trenutno, aplikacija podržava više jezika, uključujući engleski, španski, nemački, francuski, japanski i kineski (tradicionalni i pojednostavljeni) do j je podrška za dodatne jezike, planirana za buduća izdanja

U razvoju ovog programa korišćena je **SAPI** (Speech Application Programming Interface)

tehnologija. SAPI tehnologija koristi ugrađene API funkcije razvijene od strane Microsoft-a za potrebe prepoznavanja i generisanja govora.

Microsoft Speech SDK 5.1 je najnoviji razvojni paket koji u sebi uključuje podrške Win32 SAPI funkcijama, kao i radu sa Visual Basic - om, ECMAScript - om, C#, kao i drugim automatskim jezicima. U okviru ovog paketa je uključen je i potpuno besplatan SDK (Software Development Kit) za TTS (Text - To - Speech) programe u kojima postoji i podrška i za naš jezik <http://sourceforge.net/projects/espeak/>.

8. ZAKLJUČAK

Hendikepirana lica su u mnogo većoj meri upućeni na savremene IT nego obični korisnici. Slepima i slabovidim osobama bez upotrebe skenera i OCR programa za prepoznavanje teksta bi bio uskraćen pristup velikim resursima univerzitetskih biblioteka. Skeneri sa OCR softverima, čitači sadržaja ekrana, Web čitači, brajevi redovi, štampači za slepe, sintetizatori govora TTS za srpski jezik, to su sve savremene tekovine IT koje su neophodne slepima i slabovidima kao i drugim hendikepiranim osobama u procesu inkluzivnog obrazovanja. Treba reći i sledeće da ma koliko značajnu koristi hendikepirana lica imaju od primene savremene IT u obrazovanju, još veću povratnu korist ta lica vrše na sam razvoj IT za primenu u obrazovanju.

Prepoznavanje govora, prepoznavanje oblika, prepoznavanje lica, OCR su vrhunske IT koje rade uz pomoć ili sadrže u sebi neuronske mreže, HMM skrivene Markovljeve modele, Dynamic Link Matching, ... Već danas studenti paraplegičari mogu poručiti egzoskelet HAL 5 koji će im omogućiti da normalno funkcionišu i studiraju.

Nove IT koje su u samom pivoju a koje mnogo obećavaju su toliko neverovatne da se skoro graniče sa maštom. Rade se intezivna istraživanja na IT koje će omogućiti kreiranje "čitača misli". Neki od proizvoda su već u komercijalnoj upotrebi, [OCZ's Neural Impulse Actuator](http://www.ocztechnology.com/products/ocz_peripherals/ni-neural_impulse_actuator) (http://www.ocztechnology.com/products/ocz_peripherals/ni-neural_impulse_actuator) koristi moždane impulse za svoj rad.

9. LITERATURA

- [1] Živadin Micić, Izvodi sa predavanja iz predmeta Informacione tehnologije u obrazovanju, Tehnički fakultet u Čačku, 2008 - 2009.
- [2] Živadin Micić, Informacione Tehnologije, Tehnički fakultet u Čačku, Čačak, 2001.
- [3] <http://www.savezslepih.org/>
- [4] <http://www.savez-gluvih-srbije.org.rs/>
- [5] <http://www.afb.org/>
- [6] http://en.wikipedia.org/wiki/Screen_reader
- [7] <http://blogs.msdn.com/frankart/archive/2007/06/27/imagine-cup-2007-winners-announced-lives-to-be-changed.aspx>
- [8] <http://www.freedomscientific.com/products/lv/sara-product-page.asp>
- [9] http://www.gloriaferrari.com/pomagala/stampaci_za_slepe_osobe/stampac_za_slepe_everest.html
- [10] <http://www.nanopac.com/Opal%20Low%20Vision%20portable%20magnifier.htm>
- [11] <http://www.lowvisionsolutions.com/products/onyx/onyx-flexible-arm.html>
- [12] <http://www.ric.org/research/accomplishments/Bionic.aspx>



PRIMENA IT U PROCESU IZRADE INTERNET APLIKACIJE "UPIS"

Aca Đokić¹, Lidija Đokić²

Rezime: Ovaj rad ima za cilj da predstavi jedan dobar primer međusobne saradnje i korišćenja savremenih IT-a u procesu izrade Internet ASP aplikacije "UPIS". U radu su prikazane sve faze automatizovanog razvoja Internet aplikacije pomoću savremenih CASE alata.

Ključne reči: CASE alati, SQL, Visual Studio, Internet aplikacija,.

THE APPLICATION OF IT IN THE CONSTRUCTION PROCESS OF INTERNET ASP APPLICATION NAMED "UPIS"

Summary: This paper aims to present a good example of mutual cooperation and the use of modern IT in the construction process of Internet ASP applications named "UPIS". The paper presents all phases of automated application development Internet using modern CASE tools.

Key words: CASE tools, SQL, Visual Studio, Internet application.

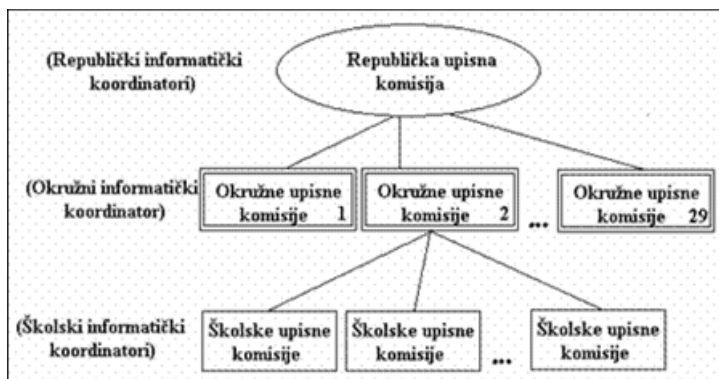
1. UVOD

Ovaj rad ima za cilj da predstavi jedan dobar primer međusobne saradnje i korišćenja savremenih IT-a u procesu izgradnje Internet ASP aplikacije UPIS. Sama aplikacija je namenjena realizaciji neophodnih poslova oko upisa učenika u srednje škole. U radu će biti predstavljene smernice za korišćenje CASE (Computer Aided Software Engineering) alata, ADO.NET baze podataka, SQL-a, C#.NET-a u okviru Microsoft Visual Studio Express-a izdanje 2005/2008 [1].

U organizaciji poslova oko UPISA učenika školski informatički koordinator bi dostavljao podatke o učenicima (JMBG, Ime, Prezime, Ime roditelja,...Ocene) okružnom informatičkom koordinatoru. Okružni informatički koordinator bi ispravljao razne nepravilnosti (učenik prešao iz jedne u drugu školu, učenik je promenio okrug stanovanja / školovanja, učenik je došao iz inostranstva, ...) eksportovao podatke iz Access baze u SQL bazu za dalju obradu i slao na dalju obradu.

¹ dip mat. Aca Đokić, Politehnička škola, Kneza Mihajla 109, Kragujevac, E-mail: upiskg@gmail.com

² dip mat. Lidija Đokić, OŠ "Živadinka Divac", Kragujevac, E-mail: oszdivac@gmail.com

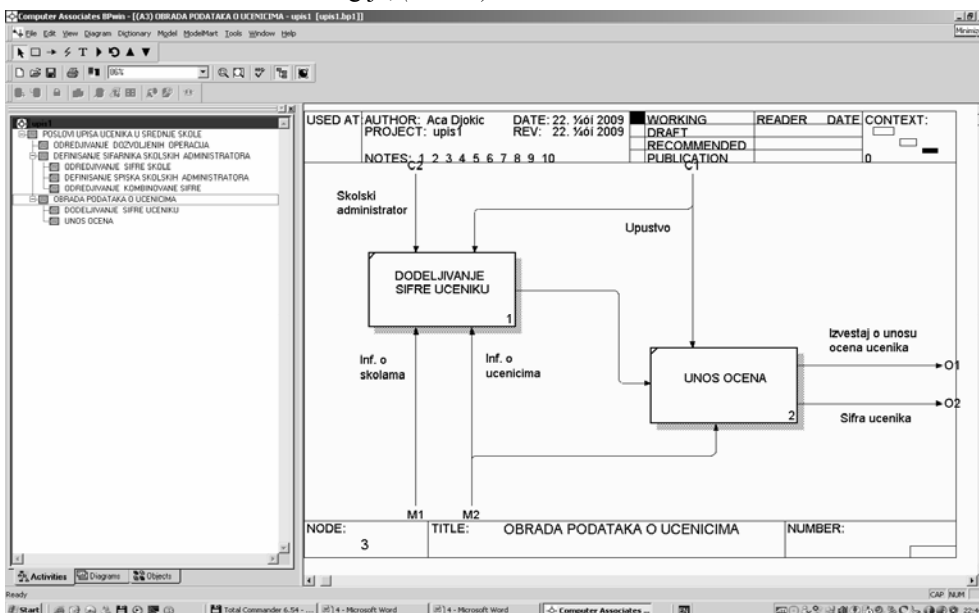


Slika 1: Globalna organizaciona šema upisa učenika

Na osnovu organizacione šeme upisa (Slika 1) izvršeno je definisanje zahteva vezanih za poslove upisa podataka o učenicima, putem dijagrama konteksta i dijagrama dekompozicije poslova upisa učenika a u okviru aktivnosti izrade logičkog modela funkcija poslova.

2. DEFINISANJE DIJAGRAMA KONTEKSTA POSLOVA UPISA UČENIKA U SREDNJE ŠKOLE

Predhodno napomenuti dijagrami konteksta i dekompozicije [2] su realizovani u CASE alatu BPwin - IDEF0 metodologija, (Slika 2).

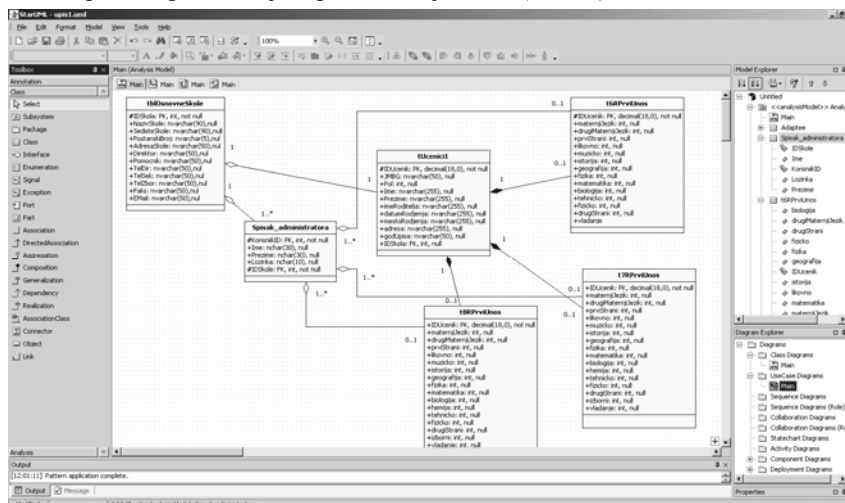


Slika 2: Radni ekran u BPwin CASE alatu - prikaz dijagrama konteksta i dekompozicije poslova

Za sledeću fazu u razvoju softvera koristićemo specijalizovani UML (Unified Modeling Language), alat StarUML.

3. DIJAGRAM KLASA APLIKACIJE UPIS

Aktivnost definisanje zahteva aplikacije treba da bude veza između: klasičnog pristupa definisanog IDEF0 metodologijom i elemenata UML-a, definisanog preko dijagrama slučajeva upotrebe [2]. U okviru aktivnosti izrade fizičkog modela poslovnih procesa UPISA učenika, kreiran je dijagram slučaja upotrebe izbora šifarnika škola, šifarnika administratora (prilikom upisa podataka), za šta je iskorišćen CASE alat StarULM, koji u potpunosti podržava UML notaciju za modelovanje dijagrama slučaja upotrebe (Use Case Diagram). Granica između objektno orijentisane analize (OOA) i objektno orijentisanog dizajna (OOD) je pomalo maglovita. Iako obe analize posmatraju sistem iz različitog ugla, između njih dolazi do malog preplitanja. U okviru faze objektno orijentisane analize, koja je drugi proces po redu pri objektno orijentisanom razvoju informacionog sistema, potrebno je realizovati aktivnost: izrada konceptualnog modela, koji definiše dijagram klasa. Zapravo, suština konceptualnog modela je u pronalazhenju klasa (slika 3).



Slika 3: Dijagram klasa za poslove upisa učenika u srednje škole

4. IZRADA BAZE PODATAKA ZA POSLOVE UPISA UČENIKA U SREDNJE ŠKOLE

Izrada baze podataka za poslove upisa učenika putem Interneta sastoji se od: generisanja fizičkog modela baze podataka i generisanja šeme baze podataka. Fizički model, služi za modelovanje šeme baze podataka. Na osnovu šeme baze podataka generišu se tabele u ciljnom sistemu za upravljanje bazama podataka. Generisanje fizičkih tabela vrši se na osnovu logičkog i fizičkog modela koji je izrađen u fazi objektno orijentisanog dizajna, a uz pomoć **Data Definition Language (DDL)** skripta [3].

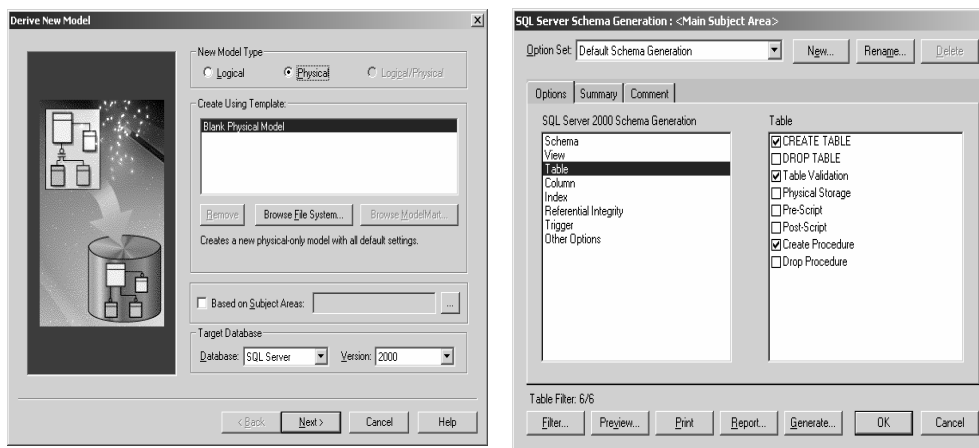
E-R (Entity - Relationships) modeli baza podataka, ili modeli objekti veze (MOV), mogu se izrađivati pomoću softverskog alata ERwin. Logički model izrađen je korišćenjem CASE alata ERwin i upotrebom **IE (Information Engineering)** metodologije modelovanja.

Da bi se u CASE alatu **ERwin** uspešno izvršilo generisanje fizičkog modela podataka iz logičkog modela podataka potrebno je izabrati ciljni **DBMS (Database Management System)**

- Sitem za upravljanje bazom podataka), i zatim podesiti opcije generatora i generisati tabele baze podataka. Inače, ponuđeni izbor DBMS-a je veliki: Oracle, SQL Server, Sybase, InterBase, Access, Paradox, Foxpro, Dbase, Clipper. U ovoj fazi objektno orjentisanog dizajna možemo govoriti o tabelama. Svaki entitet, bilo u logičkom bilo u fizičkom pogledu, predstavlja buduću tabelu baze podataka. Svaki atribut entiteta je buduća kolona tabele baze podataka.

Dakle, na osnovu fizičkog modela urađenog u ERwin-u, može se automatski kreirati baza podataka u ciljnom DBMS-u, bez eksplicitnog ručnog kreiranja tabela, i popunjavanja tih tabela sa nazivima atributa, njihovim tipovima i dužinama. Moguć je i obrnuti (inverzni) postupak, tj. da se na osnovu već kreirane baze [4] (na primer u SQL Serveru 2000) napravi E-R model u ERwin-u.

Nakon korišćenja CASE alata BPwin, za atomsku dekompoziciju poslova UPISA i definisanja dijagrama konteksta poslova, CASE alata StarULM za dijagram klasa poslova UPISA učenika, zatim logičkog i fizičkog modela podataka prikazanog u ERwin-u, ostala nam je i faza realizacije fizičkog modela u odgovarajući tip baze podataka. Da bi smo iskoristili ERwin-ove mogućnosti kreiranja SQL-ove baze potrebno je pre nego što započnemo ovaj proces da u SQL Server Manager -u formiramo praznu bazu podataka a da zatim iz menija ERwin-a odaberemo opcije Tools → Derive New Model i formiramo željenu bazu podataka (Slika 4).



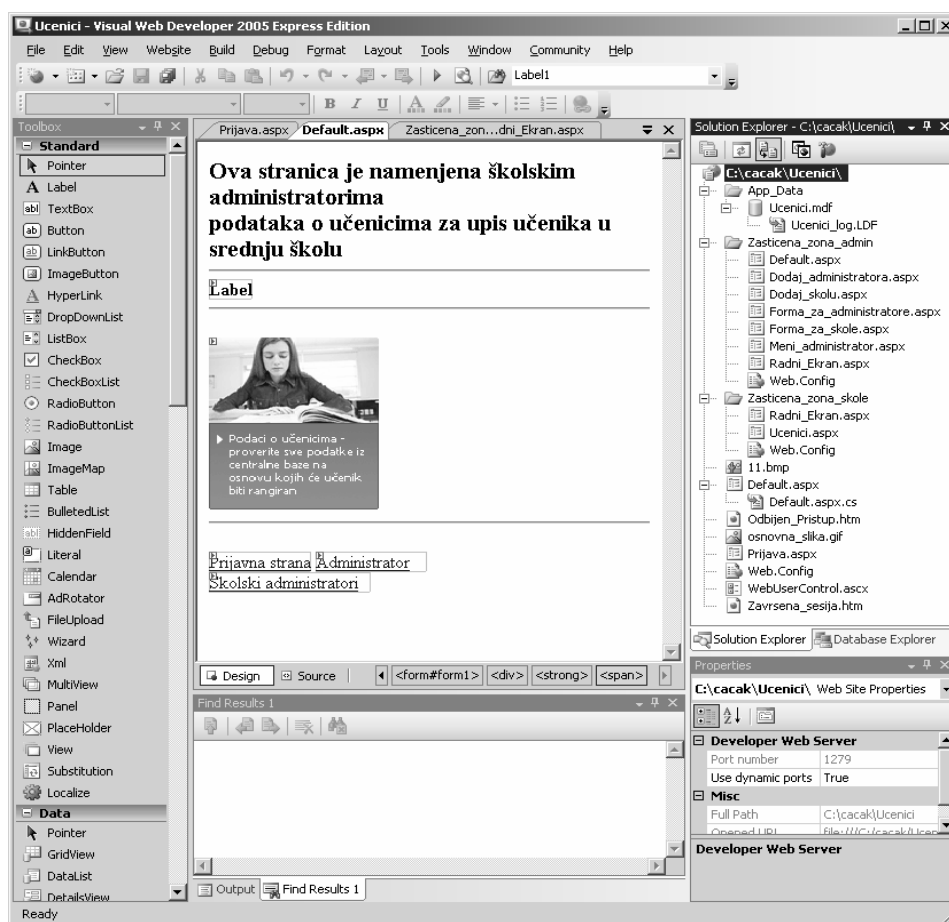
Slika 4: Odabiranje tipa ciljne baze - SQL Server 2000 i Ekran SQL Server Generation-a

5. KREIRANJE PROJEKTA ASP.NET WEB APLIKACIJE

Kreiranje novog projekta ASP.NET Web aplikacije zahteva da pre toga bude instaliran IIS, SQL i Server FrontPageServer [4, 5, 6, 7, 8]. Fizički, projekat je podeljen između korenskog sadržaja Web servera (inetpub/wwwroot) i direktorijuma Visual Studio Express-a. Dizajn stranice Web obrasca i podrška za C# kod u Microsoft Visual Studio Express-u, su implementirani na isti način kao i kod Windows obrasca (Slika 5). Na otvorenu formu dodajemo kontrole, postavljamo naslovnu liniju itd.

Serverske i HTML kontrole koriste se za pravljenje korisničkog interfejsa na web obrascu. Kontrole za podatke i sistemske komponente pojavljuju se na web obrascu samo u vreme

projektovanja da bi nam poslužile kao vizuelno sredstvo za zadavanje njihovih svojstava i rukovanje njihovim događajima [9, 10, 11]. U vreme izvršavanja, kontrole za podatke i sistemske komponente nisu vizuelno prikazane.



Slika 5: Radni ekran forme default.aspx

6. TESTIRANJE WEB APLIKACIJE

Softver koji je namenjen za javnu upotrebu treba da prođe neki nivo testiranja. Što je softver složeniji, to testiranje više doprinosi njegovom uspehu. Bez testiranja nemamo garancija da će se softver ponašati kako se očekuje. Automatizovano testiranje koristi programski jezik da bi ponavljao snimljene akcije korisnika ili simulirao internu upotrebu komponente. Automatizovani testovi su ponovljivi (isti test se može izvršavati više puta) i merljivi (test ili uspeva ili ne uspeva). U ovom radu smo koristili **WAPT (Web Application Testing)** [12] alat sa 20 kreiranih profila kojima smo dodeli željene operacije. Pri tome se čitav postupak za svakog korisnika snima i spaja u celinu - scenario. Kasnije se osobine i parametri mogu menjati na osnovu dobijenih rezultata i na taj način dobiti bolji rezultati same aplikacije.

7. ZAKLJUČAK

Na primeru Internet aplikacije UPIS prikazane su sve faze kao i pripadajući alati u razvoju jedne Internet aplikacije. Od *organizzazione šeme* pa do *faze testiranja* prikazani su savremeni alati koji pomažu, a u nekim fazama i potpuno automatizuju, proces kreiranja Internet aplikacija.

Tendencija u razvoju sveobuhvatnog programskog okruženja svih vrsta aplikacija, polako daje primenljive rezultate u vidu savremenih CASE alata za projektovanje i izradu. Svedoci smo činjenice da najnoviji Visual Studio Express paketi u sebi sadrže većinu alata potrebnih u fazi kreiranja aplikacija. Ti alati i paketi nisu idealni ali su besplatni, široko dostupni, i imaju uvek nadogradnju u profesionalnim verzijama. Pitanje je samo vremena kada će se svi ti alati potrebni u razvoju, kreiranju i testiranju aplikacija spojiti u jedno celovito programsko okruženje.

Izrada Internet aplikacije za potrebe obrade podataka o učenicima prilikom upisa u srednje škole je koristila sve prednosti navedenih alata i paketa. Pri tome se težilo ka što jednostavnijoj i ne mnogo zahtevnoj aplikaciji koja će biti korišćena u praksi na poslovima UPISA učenika u srednje škole. Ova praktičnost i jednostavnost rešenja, svojim primerom, treba da podstakne i same školske administratore da uvedu slične aplikacije za primenu u svojim školama.

8. LITERATURA

- [1] Mirjana Brković, Danijela Milošević, Praktikum za razvoj Web aplikacija, Tehnički fakultet Čačak, Čačak, 2004.
- [2] Prof. Dr. Alempije Veljović, OSNOVE OBJEKTNOG MODELIRANJA UML, Kompjuter biblioteka, Čačak 2002.
- [3] Michael Otey, Paul Conte, SQL Server 2000 Vodič za programere, Kompjuter biblioteka, Čačak, 2002.
- [4] www.microsoft.com/data/oledb, ADO.NET model, Microsoft,
- [5] www.cet.co.yu, Visual Studio.NET, CET,
- [6] www.microsoft.com/xml/default/asp.net, ASP.NET tehnologija, Microsoft,
- [7] <http://www.asp.net/>, The Official Microsoft ASP.NET Site
- [8] Richard Anderson, Brian Francis, Alex Homer, Rob Howard, Dave Sussman, Karli Watson, Profesionalno programiranje ASP.NET. 1.0, Computer Equipment and Trade, Beograd, 2003.
- [9] Nenad Filipović, Programski jezik C++, Tehnički fakultet Čačak, Čačak, 2001,
- [10] Milan Čabarkapa, C OSNOVI PROGRAMIRANJA, Krug, Beograd, 2000
- [11] Stanley B. Lippman, C# Izvornik, Computer Equipment and Trade, Beograd, 2003.
- [12] <http://www.loadtestingtool.com/>



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 004.4

Stručni rad

VIZUELIZACIJA SABIRANJA BINARNIH BROJEVA KORIŠĆENJEM MEMORIJE

Nebojša Stanković¹, Gordana Marković²

Rezime: U radu je opisana aplikacija koja omogućava vizuelizaciju rada aritmetičko logičke jedinice (ALU), na primeru sabiranja dva broja. Ovaj vizuelni alat omogućava korisnicima da razumeju tok podataka: memorija-registri-ALU-registri-memorija. Aplikacija je realizovana korišćenjem programskog jezika MS Visual Basic 6.0.

Ključne reči: Edukacija, simulacija, aritmetičko-logička jedinica.

THE VISUALISATION OF THE BINARY NUMBERS ADDITION WITH THE MEMORY USAGE

Summary: In this paper is explained an application which allows the visualisation of arithmetical-logical unit (ALU) work with an example of two numbers addition. This visual tool allows users to understand the stream of data through memory-registries-ALU-registries-memory. The application is written using the programming language MS Visual Basic 6.0.

Key words: Education, simulation, ALU.

1. UVOD

Razvoj računara uslovljava upoznavanje korisnika na različitim nivoima (od korisničkog pa do dizajnerskog) sa funkcionalnostima koje računari poseduju. Paralelno sa razvojem računara razvijala se i tehnika simulacije računarskog sklopa i pojedinih njegovih delova i to sve sa ciljem da se vizuelno dočara kako to računar radi. Zahvaljujući simulacijama računarskog sistema korisnici se edukuju kako bi razumeli šta se u sistemu dešava. Takođe, simulacije omogućavaju istraživanja određenih situacija koje su od interesa za računarski sklop. Samim tim, istorijat razvoja simulacije računarskih sistema tesno je vezan za razvoj samih računara.

Rad opisuje aplikaciju koja omogućava vizuelizaciju rada aritmetičko-logičke jedinice (ALU) kao sastavnog dela procesora. Na primeru sabiranja dva binarna broja, korisniku se vizuelno prikazuje tok podataka: memorija-registri-ALU-registri-memorija.

¹ Mr Nebojša Stanković, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: jack@tfc.kg.ac.rs

² Gordana Marković, Tehnička škola, Čačak, E-mail: branko333@nadlanu.com

2. EDUKACIONI ZNAČAJ RAČUNARA

Intenzivna primena Informaciono komunikacionih tehnologija u raznim oblastima ljudske delatnosti, uticala je na to da računari postanu sve prisutniji i u procesu nastave i učenja i zahvaljujući prednostima koje ima nad ostalim sredstvima, pripada mu vodeće mesto u procesu uvođenja inovacija u nastavi.

Dijapazon primene računara u obrazovanju praktično je neograničen i u uslovima «eksplozije znanja» računar sa svojim hardverskim i softverskim mogućnostima predstavlja jedno od najboljih, najbržih, najpreciznijih i najpouzdanijih sredstava za dolaženja do informacija i njihove primene. U obrazovanju njegova primena praktično može doprineti rešavanju problema «informacione barijere», tj. podići nastavni rad na viši, kvalitetniji nivo; učiniti ga efikasnijim, delotvornijim i savremenijim.

U visokoškolskom obrazovanju, prednosti nastave uz pomoć računara takođe su sadržane u mogućnostima veće misaone mobilnosti, aktiviranja i samostalnog rada studenata. Savremeni računari pružaju mogućnost simultanog gledanja slike, slušanja govora i korišćenja multimedijjskih izvora saznanja, što, svakako, doprinosi bržem i potpunijem usvajanju gradiva, trajnijem pamćenju naučenog, efikasnijem korišćenju i kreativnijoj primeni usvojenih znanja. Računar sa studentom komunicira pismeno i usmeno, vodi dijalog, pruža neophodne informacije, predstavlja grafikone, slike, filmove, stranice knjiga, projekcije, simulacije, daje objašnjenja pokazanog, upućuje na rešavanje problema, po potrebi daje dopunska uputstva, ispravlja greške i ocenjuje rezultate učenja.

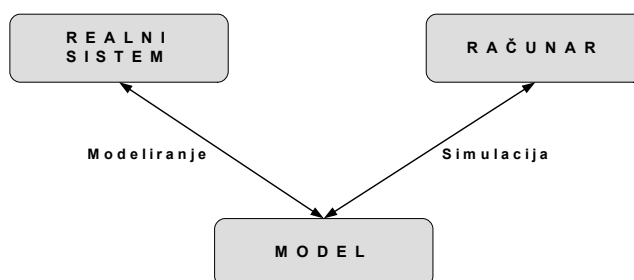
Ali, primena računara u nastavi još uvek nije na zadovoljavajućem nivou upravo zbog nedovoljnog znanja i iskustva nastavnika u ovoj oblasti. Računari mogu unaprediti nastavu i obrazovanje ukoliko se primene na pravom mestu, u pravo vreme, sa adekvatnim sadržajem i metodičkim osmišljenim tehnikama i postupcima. To, zapravo, znači da bi bila potrebna posebna metodika primene računara u nastavi, a nova funkcija predavača u savremenim tehničko-tehnološkim uslovima pretpostavlja i radikalnu promenu filozofije obrazovanja, korenite promene psihološkog i pedagoškog obrazovanja, osavremenjivanje metodičke spreme, potpunije poznavanje i adekvatnu upotrebu savremenih obrazovnih tehnologija.

3. SIMULACIONO MODELIRANJE

U današnje vreme vrlo često se pristupa kreiranju modela za određeni realni sistem kao i simulaciji funkcija tog sistema. Modeliranje je kreativan proces ljudskog uma kojim se na klasičan način formiraju funkcije (koje su od interesa) nekog realnog sistema. Na bazi modela realizuje se i simulacija koja se može posmatrati i kao relacija između modela i samog računara na kome se odvijaju odgovarajuća izračunavanja.

Modeliranje predstavlja jedan od osnovnih procesa ljudskoga uma i usko je vezano za način ljudskog razmišljanja i rešavanja problema. Ono predstavlja svakodnevnu aktivnost i veliki deo onoga što nas čini ljudskim (inteligentnim) bićima i izražava našu sposobnost da mislimo i zamišljamo, da koristimo simbole i jezike, komuniciramo, da vršimo generalizacije na osnovu iskustva, da se suočavamo sa neočekivanim. Upravo zato, modeliranje se najčešće posmatra kao najznačajnije konceptualno sredstvo koje čoveku stoji na raspolaganju.

Reč simulacija u svakodnevnoj upotrebi može da označi veći broj različitih aktivnosti. Ako se proces izgradnje apstraktnih modela za neke sisteme realnog sveta i obavljanje eksperimenata nad njima odvijaju na računaru, tada se govori o računarskom modeliranju i simulaciji. Danas je modeliranje nezamislivo bez računara. Računar se u modeliranju koristi za dve svrhe: za razvoj modela i za izvođenje proračuna na osnovu stvorenog modela. Modeliranje i simulacija predstavljaju složenu aktivnost koja uključuje tri elementa: realni sistem, model i računar. Na slici 1. dat je uprošćen prikaz ove aktivnosti.



Slika 1. Relacije modeliranja i simulacije

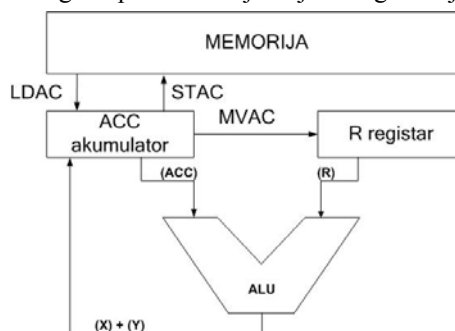
Realni sistem je izvor podataka za specifikaciju modela, tj. izvor podataka o ponašanju. Kako se za simulaciju najčešće koristi računar, to se pod modelom može podrazumevati skup instrukcija (program) koji služi da se generiše ponašanje simuliranog sistema. Računar je uređaj koji je sposoban da izvrši instrukcije modela, koje na bazi ulaznih podataka generišu razvoj modela u vremenu.

Relacija modeliranja odnosi se na proces utvrđivanja stepena slaganja podataka o realnom sistemu sa podacima modela, odnosno ispravnost modela. Relacija simulacije odnosi se na proveru da li simulacioni program verno prenosi model na računar kao i na tačnost kojom računar izvršava instrukcije modela.

4. SINTEZA ARHITEKTURE RAČUNARA

Problem sinteze arhitekture računara podrazumeva definisanje potrebnih aritmetičkih i logičkih operacija, realizacije ulaza i izlaza, rada sa memorijskim lokacijama, registrima i definisanje ostalih funkcija koje omogućavaju manipulaciju podacima. Da bi se analizirao rad arhitekture računara može se poći od ograničenog skupa instrukcija koje omogućavaju osnovne operacije. U ovom radu su korišćene instrukcije koje su neophodne za realizaciju sabiranja dva binarna broja.

Za realizaciju aritmetičke operacije sabiranja potrebna su dva binarna broja nad kojim se izvršava ova operacija, dva registra i aritmetičko-logička jedinica (ALU) opšte namene. Brojevi se unose u sistem preko memorije, dok se rezultat sabiranja šalje takođe u memoriju. Neophodna hardverska struktura pomoću koje se obavlja aritmetička operacija sabiranja data je na slici 2.



Slika 2. Unošenje podataka, pomeranje, sabiranje i generisanje rezultata

Prikaz programske sekvence pomoću koje je realizovan unos, pomeranje, sabiranje i slanje u memoriju dat je u tabeli 1.

Tabela 1. Programska sekvenc

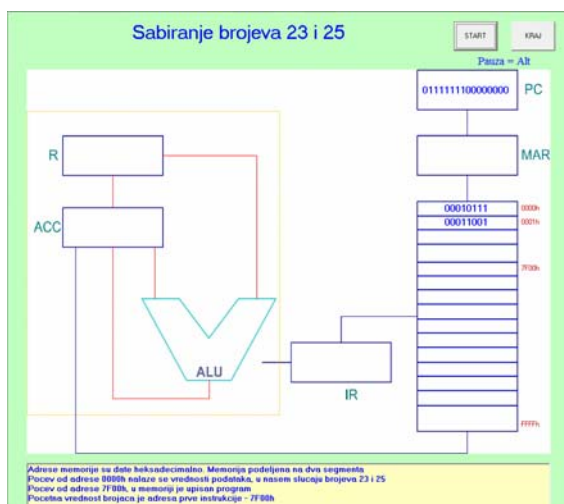
<i>LDAC 0</i>	$(ACC) \leftarrow \text{Memorija (prvi broj)}$
<i>MVAC</i>	$(R) \leftarrow (ACC)$
<i>LDAC 1</i>	$(ACC) \leftarrow \text{Memorija (drugi broj)}$
<i>ADD</i>	$(ACC) \leftarrow (ACC) + (R)$
<i>STAC 2</i>	$\text{Memorija (rezultat)} \leftarrow (ACC)$

Brojevi koje treba sabrati nalaze se u memoriji na lokacijam 0 i 1. Da bi se prvi broj uneo iz memorije u sistem potrebno je koristiti mašinsku instrukciju LDAC 0 (iz memorijske lokacije 0, učitava se prvi broj i šalje u akumulator ACC). Da bi drugi broj uneli u akumulator potrebno je sadržaj akumulatora (prvi broj) prebaciti u pomoćni registar R. To se postiže instrukcijom MVR (sadržaj akumulatora se kopira u registar R). Potom se drugi broj, na isti način, unosi u sistem instrukcijom LDAC 1 (iz memorijske lokacije 1, učitava se drugi broj i šalje u akumulator ACC). Sada su brojevi spremni da se nad njima izvrši operacija sabiranja, pomoću ALU i mašinske instrukcije ADD (sadržaj akumulatora se sabira sa sadržajem registra i smešta se u akumulator). Na kraju, rezultat šaljemo u memoriju, instrukcijom STAC 2 (rezultat sabiranja koji je u akumulatoru, smešta se u memoriju, u memorijsku lokaciju 2)

5. REALIZACIJA PROGRAMSKE SEKVENCE

Aplikacija koja je opisana u ovom radu demonstrira korisnicima na primeru sabiranja dva broja, simulirajući korak po korak, tok podataka. Program je urađen na operativnom sistemu Microsoft Windows XP Professional korišćenjem programskog jezika Microsoft Visual Basic 6.0. Za demonstraciju sabiranja dva broja koriste se brojevi, 23 i 25. Njihovi binarni zapisi su 10111 i 11001. Po pokretanja aplikacije dobija se prozor kao na slici 3.

Prozor ove aplikacije osim dva tastera, <START> i <KRAJ> sadrži:



Slika 3. Početni prozor aplikacije

- Dva 8-bitna registra: akumulator ACC i registar R.
- Memoriju, koja je podeljena na dva segmenta. U prvom segmentu, počev od adrese 0000h (h-heksadecimalno) nalaze se vrednosti podataka, osmobitnih brojeva 23 (00010111) i 25 (00011001). U drugom segmentu, počev od adrese 7F00h (0111111100000000), u memoriju su upisane 16-bitne instrukcije. Kako je dužina memorijske reči 8 bita (1 bajt), to se instrukcije moraju dohvatiti u okviru 2 memorijska ciklusa (2 bajta). Koriste se dva tipa instrukcija:
 - Instrukcije sa operandom (LDAC i STAC). Ove instrukcije koriste direktno memorijsko adresiranje (obraćaju se memoriji) i prvi bajt ovih instrukcija je kôd instrukcije, dok je drugi bajt rezervisan za adresni deo instrukcije.
 - Instrukcije bez operandada (MVAC i ADD). Ove instrukcije koriste registarsko

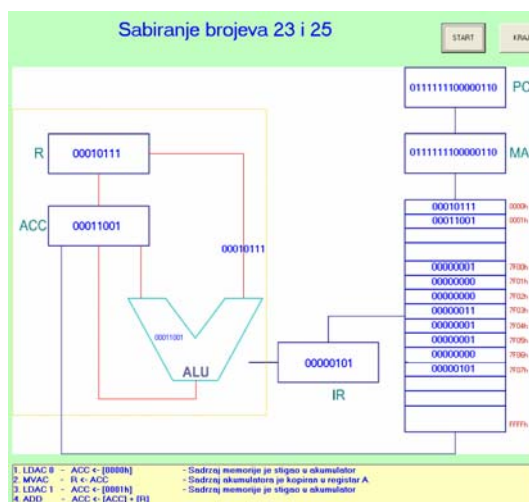
adresiranje i prvi bajt ovih instrukcija je instrukcija bez dejstva, dok je drugi bajt kôd instrukcije.

U memoriji je zapisan program dat u tabeli 1:

- LDAC 0 – iz memorijske lokacije 0, učitava se broj i šalje u akumulator ($ACC \leftarrow [0000h]$), kôd instrukcije je 00000001
- MVAC – sadržaj akumulatora se kopira u registar ($R \leftarrow ACC$), kôd instrukcije je 00000011
- LDAC 1 - iz memorijske lokacije 1, učitava se broj i šalje u akumulator ($ACC \leftarrow [0001h]$)
- ADD – sadržaj akumulatora se sabira sa sadržajem registra i smešta se u akumulator ($ACC \leftarrow [ACC] + [R]$), kôd instrukcije je 00000101
- STAC 2 – rezultat sabiranja koji je u akumulatoru, smešta se u memoriju, u memorijsku lokaciju 2 ($[0002] \leftarrow [ACC]$), kôd instrukcije je 00000010
- 16-bitni programski brojač PC, početne adrese 7F00h, adresa prve instrukcije. Uvećava za 1 za svaki novi memorijski ciklus i sadrži adresu instrukcije koja čeka na izvršenje.
- Memorijsko adresni registar MAR, koji čuva adresu memorijske lokacije koja se adresira. Njegova dužina je 16 bita, što znači postoji mogućnost adresiranja 2¹⁶-1 KB, tj. kapacitet memorije je 64 KB.
- 8-bitni registar instrukcija IR interpretira instrukciju koja je zadnja doneta, tako što prihvata prvi (drugi) bajt instrukcije i u zavisnosti od sadržaja aktivira odgovarajući izlaz.
- Aritmetičko – logičku jedinicu (ALU), koja u ovom primeru, izvršava operaciju sabiranja ADD.

Nakon potvrđivanja tastera <START>, kreće izvršavanje simulacije. Početna vrednost programskog brojača je adresa prve instrukcije (LDAC 0). MAR prihvata adresu iz PC-a i pronalazi odgovarajuću memorijsku lokaciju. Sadržaj memorijske lokacije se šalje u IR, dekodira se i u zavisnosti od instrukcije izvršava se akcija. Kako je prva instrukcija LDAC 0 treba memorijski sadržaj iz lokacije 0 proslediti u akumulator. Instrukcija se izvršava u dva memorijska ciklusa. Nakon završetka ove instrukcije prvi broj (23) je u akumulatoru.

Da bi sabrali dva broja koristi se akumulator ACC i registar R. Prvi broj, koji je u akumulatoru, treba sačuvati i sabrati sa drugim brojem. Zato se prvi broj prosleđuje registru R, instrukcijom MVAC. Potom se akumulator puni drugim brojem (25), instrukcijom LDAC 1. Na taj način, prvi broj se nalazi u registru R, dok je drugi broj u akumulatoru. Adresira se sledeća instrukcija (ADD), IR šalje signal ALU-u da treba da sabere brojeve koji se nalaze u registrima (ACC i R). Na slici 4 dat je trenutak izvršavanja instrukcije sabiranja ADD, kada se ALU-u prosleđuju sadržaji akumulatora ACC i registra R, a potom se izvršava operacija sabiranja i rezultat će nakon toga biti smešten u akumulator.



Slika 4. Izvršavanje instrukcije ADD

Nakon izvršenja instrukcije sabiranja rezultat treba poslati, instrukcijom STAC 2, u memoriju na lokaciju 2. Ovo je poslednja instrukcija programa zapisanog u memoriji. Slika 5 daje završni prikaz nakon realizacije programa. Simulacija se može privremeno prekidati (pauzirati) potvrđivanjem na tastaturi tastera Alt.

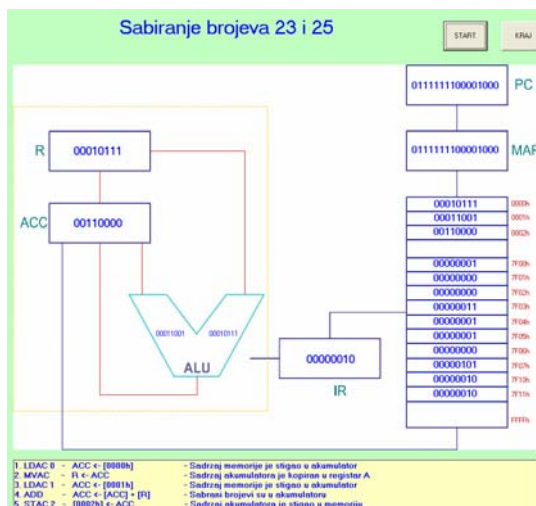
6. ZAKLJUČAK

Složenost i varijacije hardvera računara svakodnevno se povećavaju, pa se za direktno proučavanje određene arhitekture smanjuju mogućnosti i interes. Zbog toga umesto ka realnom sistemu, mnogi se okreću ka simulatorima kao pomoćnim sredstvima u podučavanju o arhitekturi i funkcijama računara. Postoje mnogi simulatori koji su dostupni na Internetu. Analizom dostupnih radova dolazi se do zaključka da su postojeći simulatori projektovani u različite svrhe i za različite kurseve.

U ovom radu je pokazano kako se na vizuelan način, kroz elementarne korake, može prikazati postupak izvršavanja aritmetičke operacije sabiranja. Cilj rada je bio da se korisnicima pruži kompletna informacija i obuka na najnižem nivou.

7. LITERATURA

- [1] Stanković N.: Prilog simulaciji računarskih arhitektura, Magistarski rad, Tehnički fakultet, Čačak, 2009.
- [2] Stanković, N., Marković G., Marković B.: Simulacija rada ALU-a kao osnovne komponente CPU-a, V međunarodni naučni skup „Tehnologija, informatika i obrazovanje za društvo učenja i znanja“, Novi Sad, Zbornik radova Simpozijum TIO5, Fakultet Tehničkih nauka, Novi Sad, 2009.
- [3] Stanković, N., Randić, S.: Simulation of the TFaCo processor, 13th International Research/Expert Conference "Trends in the Development of Machinery and Associated Technology", TMT 2009, Hammamet, Tunisia, 16-21 October 2009. pp. 353-356, Tunisia, 2009.
- [4] Radenković, B., Stanojević M. i Marković A.: Računarska simulacija, Fakultet organizacionih nauka i Saobraćajni fakultet, Beograd, 1999.
- [5] Stojčev, M.: RISC, CISC i DSP procesori, Elektronski Fakultet, Niš, 1997.
- [6] Maxwell, T., Scott, B.: Visual Basic Super Bible, Corte Madera, California, 1992.
- [7] Đorđević, J.: Arhitektura računara, Edukacioni računarski sistem, Arhitektura i organizacija računarskog sistema, ETF, Beograd, 2003.
- [8] Simulation of Little Man Computer, Illinois State Univesity, 2004., <http://www.acs.ilstu.edu/faculty/javila/lmc/>



Slika 5. Program je izvršen



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 37:004.4

Stručni rad

MULTIMEDIJALNI PAKET ZA UČENJE HTML-A

Ivan Ćuković¹, Branko Marković², Gordana Marković³

Rezime: *Ovaj rad opisuje razvijeni multimedijalni paket namenjen za učenje HTML-a. Obrazovni računarski softver sve više ima primene u novim obrazovnim pristupima. Tako i prezentovanje novog materijala korišćenjem slike i zvuka omogućava studentima kompletniji i dublji utisak, a samim tim i postizanje boljih rezultata..*

Ključne reči: *Multimedija, HTML, Camtasia, obrazovni računarski softver.*

A MULTIMEDIA PACKAGE FOR HTML LEARNING

Summary: *This paper explains the multimedia package developed for HTML learning. The educational software has more and more usage with new educational approaches. Therefore a presentation of new materials using pictures and sounds allows students to get more comprehensive and deeper impression, and also to achieve better results.*

Key words: *Multimedia, HTML, Camtasia, educational software.*

1. UVOD

U okviru predmeta Internet tehnologije koji ima sve više prisustva u visokoškolskom obrazovanju, jedan od osnovnih segmenata je i učenje kako da se kreiraju web stranice. U tu svrhu razvijen je poseban «programski» jezik koji se naziva HTML (HyperText Markup Language). Ovaj jezik omogućava pre svega kreiranje statičkih web sadržaja i predstavlja prvi korak u učenju web programiranja.

Profesori koji izlažu predmete vezane za Internet imaju izazov kako što plastičnije i za studente što prihvatljivije izložiti neku materiju. U tom smisli u obrazovanju sve veću ulogu ima i multimedijalni sadržaj koji se može predstaviti kao vrsta obrazovnog računarskog softvera (ORS). Multimedijani sadržaji podrazumevaju da se koriste više različitih oblika informacija i da se angažuje više čula prilikom usvajanja znanja. Tako multimedijalni sadržaji podrazumevaju korišćenje teksta, slika, zvučnih efekata, video zapisa, animacija i slično. Za obrazovni proces vrlo je važno da izloženi materijal bude prijemčiv za studente tj. da zadovolji određena kognitivna pravila.

¹ Ivan Ćuković, VŠTSS, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: pokret_njegos_ivan@yahoo.com

² Branko Marković, VŠTSS, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: branko333@nadlanu.com

³ Gordana Marković, Tehnička škola, Čačak, E-mail: brankomarko@yahoo.com

U ovom radu pokazano je kako kreirati multimedijalni softverski paket koji može da omogućiti profesoru da efektivnije izloži odgovarajuću materiju, a studentima da istu prihvate i to na primeru odabranih poglavlja iz HTML jezika. Pri realizaciji ovog multimedijanog paketa kao osnova korišćen je softver za razvoj koji se naziva Camtasia Studio 6 firme TechSmith.

2. ULOGA OBRAZOVNOG RAČUNARSKOG SOFTVERA

Osnovni zadatak koji se stalno nalazio pred kreatorima obrazovnog procesa je kako ga unaprediti i osavremeniti. Kako omogućiti da studenti dobiju potrebna znanja (čiji obim se nažalost stalno povećava), a da pri tome proces «prelivanja» od profesora ka studentu bude najefikasniji? Dakle, kako da studenti postignu cilj, a to je da usvoje planom i programom predviđena znanja za dati predmet.

U cilju rešavanja ovog i sličnih problema zadnjih nekoliko decenija intezivno se radi na kreiranju novog pristupa koji između ostalog uključuje korišćenje obrazovnog računarskog softvera. Ovaj pristup dao je ohrabrujuće rezultate pa se i dalje na njemu intezivno radi.

Postoji mnogo prednosti korišćenja ORS-a u nastavi i neki do tih razloga su i što student postaje subjekat u svom obrazovanju (a ne objekat, kako se ranije dobrim delom tretirao). Student korišćenjem ORS-a može da bira brzinu kojom može da usvaja gradivo, da bira vreme (ukoliko je u pitanju elektronsko učenje na daljinu), da verifikuje svoje znanje, da angažuje više čula prilikom usvajanja znanja i tome slično. Osnovni nedostaci korišćenja ORS-a se ogledaju u zapostavljanju emotivne karakteristike studenta, manjak interpersonalne komunikacije, nedostatak pedagoškog uzora i slično.

Multimedijalni softver je podskup ORS-a i on omogućava da studenti tokom «slušanja» nastave koriste najsavremenije vidove hardverske i softverske opreme. Primer jedne dobro opremljene multimedijalne učionice dat je na slici 1.



Slika 1: Multimedijalna učionica

Da bi multimedijalni softver mogao uspešno da se koristi potrebno je da predavači budu obučeni, jer obično predavači nisu istovremeno i kreatori ovog softvera. Dobro osmišljen ORS trebalo bi da zadovolji neke (a poželjno sve) od kriterijuma kao što su:

- mogućnost unosa nastavnog sadržaja od strane nastavnika,
- mogućnost izmene nastavnog sadržaja

- korišćenje prijatnog grafičkog interfejsa (GUI – Graphical User Interface),
- vizualizacija i očiglednost pri kretanju
- mogućnost samostalnog rada uz ponavljanje određenih koraka više puta,
- korišćenje pomoći (dobro urađen «Help»),
- dobijanje povratne informacije o usvojenom znanju kroz formu testova.

Prilikom kreiranja multimedijalnog softvera, treba posebnu pažnju obratiti na prijatnost zvuka i slika tj. video materijala koji će se prikazivati. Pri tome konzistentnost treba da je kao jedna od ideja vodilja.

Svaki ORS ima i svoj životni ciklus koji započinje formiranjem ideje, specifikacijom zadatka, a zatim posle dizajniranja koda, kodiranja, tesiranja i puštanja u rad, dolaze periodi održavanja, popravki i revizija do konačne završne faze napuštanja tj. zastarevanja ovog softvera.

3. OSNOVE HTML-A

HyperText Markup Language je jezik koji omogućava kreiranje web stranica i to pre svega statičkog tipa[1]. Reč «Hypertext» označava takvu vrstu teksta koji omogućava «rapidno skakanje» sa jednog dokumenta na drugi, a to i jeste suština lakog kretanja kroz web prezentaciju, tj. kretanje sa jedne na drugu web stranicu. To se ostvaruje pomoću takozvanih hyperlink-ova koji predstavljaju «adresu» sledećeg odredišta. Reč «Markup» potiče od uobičajenog postupka koji se ranije koristio prilikom pripreme za štampu nekog teksta. Naime, inicijalni tekst bio bi analiziran i delovi teksta bi se «markirali» tako da se na određen način obeležavalo šta će biti naslov, koja vrsta slova da se koristi, gde je podebljano, gde je razmakuto ili centrirano i tome slično.

Svaka web stranica sastoji se iz dva osnovna dela, a to su zaglavlje (header) i telo (body). Zaglavlje sadrži naziv web stranice i druge parametre koji su potrebni pretraživaču. Telo sadrži informacije koje se žele prikazati.

Za formiranja kako zaglavlja tako i tela koriste se markeri (tags). Oni definišu koja će se informacija prikazati i u kom formatu. Markeri obično sadrže početak i kraj, a između njih nalazi se informacija na koju se odnose, tj. koja treba da se prikaže. Učenje HTML-a se sastoji najvećim delom u učenju markera i njihovom međusobnom funkcionisanju (koji i kako funkcionišu sa drugima, kojim redosledom se pišu i sl.). Opšti izgled markera je:

```
<naziv_markera atribut1=>vred1», ...atributn=>vredn»>
prikazivana informacija
</naziv_markera>
```

pri čemu atributi kod nekih markera su neophodni i služe za precizniju definiciju, a kod nekih markera nisu. Treba uočiti da se kraj markera razlikuje od početka tako što iza uglaste zagrade stoji kosa crta (/), a zatim sledi naziv markera.

Svi markeri se mogu razvrstati u različite kategorije, a u ovom radu objašnjeno je kako se studentima oni mogu prezentovati korak po korak do dobijanja kompletne web prezentacije.

Sintaksa HTML-a, kao i najnovije preporuke vezane za to date su od strane organizacije W3C, tj. svetskog konzorcijuma za web. Među savetodavcima je naučnik Tim Barners Lee,

začetnik ideje o webu.

4. REALIZACIJA MULTIMEDIJALNOG PAKETA

Svrha realizovanog multimedijalnog softverskog paketa je da omogući studentima koji uče HTML da brže, lakše i efektnije usvaje ovu materiju. Način postizanja ovog cilja sastoji se u tome da se ova materija podeli u funkcionalne celine i da se za svaku od ovih celina snimi odgovarajući multimedijalni modul. Snimanje je obavljeno korišćenjem softverskog paketa Camtasia Studio 6 firme TechSmith sa aktiviranom opcijom «Record the screen», a takođe i korišćenjem programa Notpad za pisanje HTML koda, kao i Internet Explorer-a za prikazivanje odgovarajućih web stranica.

Camtasia omogućava da se ekran može snimati, a potom dodati zvuk, što olakšava posao oko montiranja materijala. Ovaj program pruža dosta različitih, profesionalnih opcija.



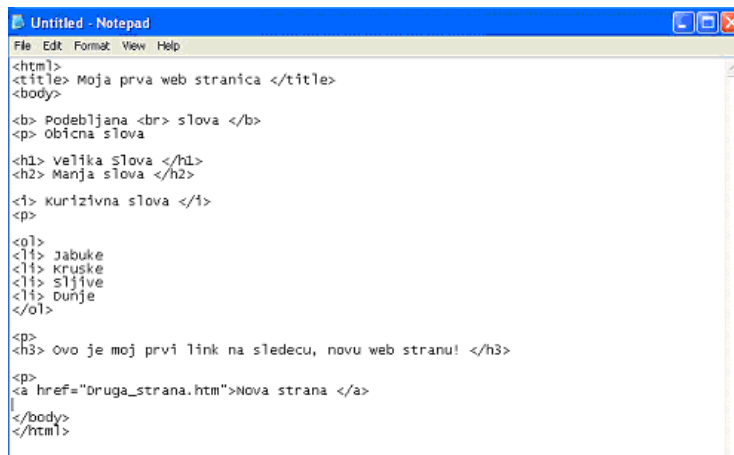
Slika 2: Snimanje pomoću Camtasia-e

Cela materija vezana za HTML podeljena je u sledeće celine:

- markeri zaglavlja (HEAD, TITLE,...),
- markeri za telo i pozadinu (BODY, BGCOLOR...),
- markeri za naslove (H1, H2,..),
- markeri za veličinu, boju i vrstu slova (FONT sa atributima, U, I, B...)
- markeri za podešavanje položaja (CENTER, P, BR..)
- markeri za liste (uređene – OL i neuređene - UL),
- marker za slike (IMG sa atributima),
- markeri za tabele (TABLE sa ostalim koji ga prate) i
- markeri za hiperlink (A i odgovarajući atributi).

Kreirani su odgovarajući «programi» u Notepad-u, snimljeni sa ekstenzijom «.html», a zatim otvoreni u Internet Explorer-u. Sve je to snimljeno u Camtasia-i, a potom je nasnimljen i odgovarajući govor koji objašnjava korak po korak šta se radi i kako se radi.

Primer kreiranja jedne web stranice preko markera pisan u Notepad-u izgleda kao na slici 3.



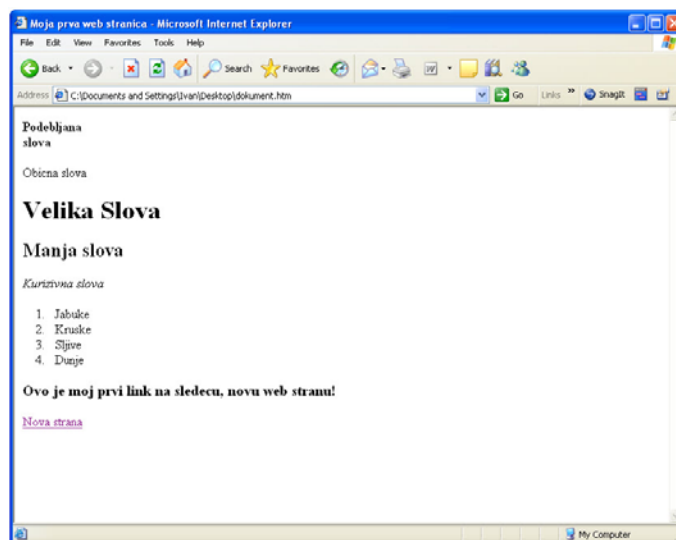
```

Untitled - Notepad
File Edit Format View Help
<html>
<title> Moja prva web stranica </title>
<body>
<b> Podedbljana <br> slova </b>
<p> Obicna slova
<h1> velika slova </h1>
<h2> Manja slova </h2>
<i> Kurzivna slova </i>
<p>
<ol>
<li> Jabuke
<li> Kruške
<li> Sljive
<li> Dunje
</ol>
<p>
<h3> Ovo je moj prvi link na sledecu, novu web stranu! </h3>
<p>
<a href="Druga_strana.htm">Nova strana </a>
</body>
</html>

```

Slika 3: HTML kod napisan u Notepad-u

Kada se ovaj fajl sačuva kao «html» dokument i otvori u Internet Explorer-u, onda on dobija sledeći oblik:



Slika 4: Web stranica u Internet Explorer-u

Na ovaj način kompletno ranije razvrstana materija vezana za HTML (verzija 4.01 [4]) je urađena i snimljena i odgovarajućim govorom praćena.

Što se tiče hardverskih zahteva prilikom realizacije ovog multimedijalnog programa, korišćen je računar sa procesorom Intel Pentium 2.4GHz, memorijom 1GB, hard diskom 120GB, i mikrofonom marke Optimus koji ima odlične frekvencijske karakteristike u širokom frekvencijskom opsegu od 0 do 20KHz.

Po pitanju softvera, korišćen je operativni sistem Microsoft Windows XP (koji sadrži Notepad, Internet Explorer), a na njega, kao osnovu, instaliran je softver Camtasia Studio 6.

5. ZAKLJUČAK

Obrazovni računarski softver dobija sve veću primenu u svakodnevnoj nastavi. Realizovani multimedijalni softverski paket je namenjen studentima koji uče HTML – jezik kreiranja web prezentacija. Ovaj jezik predstavlja osnovu web programiranja i često se izučava kao deo predmeta vezanih za Internet tehnologije. Poznavanje HTML vodi razumevanju problematike kako nastaju web prezentacije i kako se povezuju web sadržaji. U radu su obuhvaćeni osnovni markeri koji postoje u HTML-u verzije 4.01. Danas postoji veći broj softverskih paketa koji omogućuju da se web prezentacije kreiraju mnogo brže ne ulazeći u detalje HTML-a (npr. FrontPage ili MX Dreamwaver i sl.). Za snimanje je korišćen softverski paket Camtasia Studio 6.0 koji omogućava «hvatanje» aktivnosti na ekranu računara, a takođe i nasnimavanje zvuka. To daje pogodnost da se kreiraju dobri multimedijani sadržaji i da se studentima ova materija približi na efektan način.

U budućnosti ovaj rad bi mogao da se nadogradi i sa softverskim modulima koji bi bili u stanju da testiraju studente o tome koliko su uspešno usvojili određena znanja. Ako bi novi moduli mogli imati i dobru vrstu pomoći (help-a) to bi sigurno potpomoglo boljem i bržem shvatanju ove materije (npr. kada student nije siguran da li da koristi ovu ili onu opciju i slično).

Može se zaključiti da će osavremenjivanje nastave uvođenjem ORS-a nalaziti sve veću i veću primenu. Da bi ono bila uspešno treba pripremiti i obučiti i profesore, kao i omogućiti dobre hardverske i softverske preduslove (dobro opremljene multimedijalne učionice).

6. LITERATURA

- [1] Marković Branko, «Internet tehnologije», skripta, VŠTSS Čačak, 2009.
- [2] Keith Schengili – Roberts, «The Advanced HTML companion», Academic Press limited, London, 1997.
- [3] Vilotijević M., «Kvalitet obrazovanja i škole – ključ za 21. vek», Pedagogija, Časopis saveza pedagoških društava Srbije, Beograd, 2000.
- [4] www.w3.org/TR/REC-html40/



PRIMENA WEB MINING-A U OBRAZOVANJU

Marija Blagojević¹

Rezime: *Web mining je relativno nova oblast koja ima primenu u različitim delatnostima. U radu je predstavljena mogućnost primene tehnika web mining-a u obrazovanju. Poseban osvrt napravljen je u odnosu na moodle sistem za upravljanje učenjem.*

Ključne reči: *web mining, obrazovanje, moodle*

APPLIANCE OF WEB MINING IN EDUCATION

Summary: *Web mining is a relatively new field that has applications in various industries. The paper presented the possibility of applying web mining in education. Particular reference is made to the Moodle learning management system.*

Key words: *web mining, education, moodle*

1. UVOD

Web Mining predstavlja korišćenje Data Mining tehnika za ekstrakciju korisnih informacija iz veb podataka. [1] Veb podaci se odnose na:

- sadržaj veba-tekst, slike,...
- strukturu veba-linkovi, tagovi,...
- upotrebu veba-http logovi, server logovi,...

Otkrivanje sadržaja na Web-u (*Web Content Mining*)-predstavljanje korisnih informacija iz Web sadržaja, podataka i dokumenata.

Otkrivanje strukture veza na Web-u (*Web Structure Mining*) nastoji da otkrije fundamentalni model strukture linkova na Web-u.

Otkrivanje obrazaca u korišćenju Web-a (*Web Usage Mining*) pokušava da daje smisao podacima generisanim u Web korisničkim sesijama ili podacima o ponašanju korisnika.

Web mining se može koristiti u brojnim oblastima. Može se koristiti u elektronskoj trgovini u cilju poboljšanja prodaje. Vladine agencije koriste web mining za borbu protiv terorizma. Web mining-om se mogu identifikovati kriminalne aktivnosti. Kompanije mogu da uspostave bolje odnose sa korisnicima dajući im baš ono što im je potrebno. Osim toga, lakše se i brže mogu ustanoviti potrebe kupaca, a samim tim se brže reaguje na te potrebe.

¹ Marija Blagojević, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: marija_b@tfc.kg.ac.rs

Kompanije mogu da nađu, privuku i sačuvaju korisnike. Mogu i da uštede na troškovima proizvodnje imajući u vidu potrebe korisnika. Osim toga, postoji mogućnost pridobijanja korisnika druge kompanije obezbeđujući promotivne ponude, a samim tim smanjujući mogućnost gubljenja korisnika. Obezbeđuje se i evaluacija promotivnih kampanja. tehnikama *web mining*-a se može vršiti predviđanje ponašanja korisnika zasnovano na informacijama o prethodnom ponašanju.

Web mining se može koristiti i u on line učenju kako bi se utvrdilo „ponašanje” učenika, efikasnost sistema za elektronsko učenje, kao i za merenje efikasnosti instruktora. *Web mining* se može koristiti i za analizu Web-a 2.0.

Web mining se koristi i za određivanje najbolje moguće strukture veb sajta, identifikovanje „slabih linkova”. Osim toga, može se koristiti i za određivanje efikasnosti intraneta i identifikovanje strukturnih potreba.

2. PRIMENA OTKRIVANJA STRUKTURE VEZA NA VEBU U OBRAZOVANJU

Otkrivanje strukture linkova može naći primenu u obrazovanju, pod uslovom da obrazovanje uključuje i e-komponentu. Ako se tradicionalna nastava kombinuje sa elektronskim učenjem uz korišćenje nekog od LMS-a (Learning Management System), pomenuta oblast *web mining*-a može dati korisne rezultate za korisnike elektronskih kurseva.

Struktura linkova na vebu se generalno može posmatrati kao *webgraf*, a otkrivanje strukture veza na vebu je oblast koja ima za ulogu da pronađe skrivene zajednice na vebu. [2]

Primenom pomenute oblasti u obrazovanju, odnosno u elektronskom učenju može se otkriti struktura linkova na korišćenom sistemu za elektronsko učenje, ali i kretanje korisnika kroz sistem.

Na osnovu dobijenih podataka dobijenih otkrivanjem strukture veza na vebu može se zaključiti koji linkovi eventualno ne rade, ali i kretanja korisnika kroz sistem linkova.

3. PRIMENA OTKRIVANJA OBRAZACA U KORIŠĆENJU VEBA U OBRAZOVANJU

Primenjući otkrivanje obrazaca ponašanja na vebu može se doći do značajnih informacija i dati preporuke za kreiranje elektronskih kurseva.

Analiza logova je umetnost ili nauka traženja smisla u računarski generisanim zapisima. [3] Ovaj proces kreiranja takvih zapisa naziva se logovanje podataka.

Za analizu logova može se koristiti veliki broj softvera. Uporedni pregled softvera za analizu logova nalazi se u Tabeli 1.

Uočavajući nedostatke On-line učenja, najviše veliki procenat odustajanja od e-kurseva kao i neaktivnost na kursevima postavlja se pitanje kako organizovati kurs koji bi prevazišao date nedostatke. Odnosno, kako organizovati materijale u elektronskom kursu kojima bi polaznici (studenti) najradije pristupali i aktivno učestvovali u samom kursu. Aktivno učestvovanje na elektronskom kursu podrazumeva pristup postavljenim materijalima i testovima, ali i učestvovanje u interaktivnim modulima, kao što su forumi, pričaonice, wiki, radionice...

Otkrivanjem obrazaca ponašanja u nastavi koja se izvodi posredstvom elektronskih kurseva

može se zaključivati o vremenu u kome su korisnici najaktivniji, o datotekama koje najčešće pregledaju/download-uju, o tipovima datoteka koje preferiraju, ali i o obrascima ponašanja u okviru interaktivnih aktivnosti poput foruma, četa, pričaonica,...

Tabela 1: Pregled softvera za analizu logova

Naziv softvera	Dostupnost	Platforma	Tip	Mogućnosti				
				Geografski položaj	Operativni sistem (pristup)	Pretraživač (pristup)	Formati log datoteka	Greške u pristupu
123 Log Analyzer [4]	Shareware	Windows, Mac OS X, Linux, FreeBSD and Sun Solaris	Analizer logova	+	+	+	Više podržanih + auto detekcija	+
WebLog [5]	Free	Windows	Analizer logova	+	+	+	Više podržanih	+
Analog [6]	Open Source	Windows, Mac OS X, Linux..	Analizer logova	-	+	+	1	+
SawMill [7]	Shareware	Windows, Mac OS X, Unix	Analizer logova	-	+	+	Preko 700	+
AlterWind Log Analyzer [8]	Shareware	Windows	Analizer logova	+	+	+	3	+
WebLog Expert [9]	Shareware	Windows	Analizer logova	+	+	+	2	+
Web Log Analyzer [10]	Shareware	Windows	Analizer logova	+	+	+	4 + auto detekcija	+
AWStats [11]	Free	Windows, Linux	Analizer logova	+	+	+	Više podržanih	+
Witness [12]	Shareware	Windows	Analizer logova	-	-	+	2	-
FlashStats [13]	Shareware	Windows	Analizer logova	-	-	+	2	-

4. WEB MINING U MOODLE LMS

Imajući u vidu sve širu primenu moodle sistema za upravljanje učenjem na univerzitetima, ali i školama, postavlja se pitanje mogućnosti primene web mining-a na tom sistemu. Moodle generiše tabelu u kojoj se nalaze pristupni podaci učesnika, odnosno logovi pristupa. Osim toga, moguće je imati uvid u logove grešaka koji daju informacije o zahtevima koji su upućeni serveru, a koji nisu ispunjeni. Čuvaju se i agent-logovi omogućavaju dobijanje informacija o imenu i verziji pretraživača koji se koristi i operativnom sistemu. Sledi prikaz dve log datoteke:

```
147.91.1.45 - - [25/Nov/2008:12:46:24 +0100] "GET /moodle/user/index.php?contextid=519&roleid=0&id=14&perpage=20&search=&spage=1 HTTP/1.0" 200 41038 "http://itlab.tfc.kg.ac.rs/moodle/user/index.php?contextid=519" "Mozilla/5.0 (Windows; U; Windows NT 5.1; en-US; rv:1.8.1.18) ????"
```

```
147.91.1.42 - - [25/Nov/2008:12:46:24 +0100] "GET /moodle/user/pix.php/1280/f2.jpg HTTP/1.0" 200 1594 "http://itlab.tfc.kg.ac.rs/moodle/user/index.php?contextid=519&roleid=0&id=14&perpage=20&search=&spage=1" "Mozilla/5.0 (Windows; U; Windows NT 5.1; en-US; rv:1.8.1.18) ????"
```

U log datotekama koji su prikazani korisnička imena zamenjena su znakovima ?, imajući u vidu etičke norme u *web mining*-u.

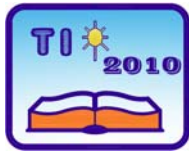
Dalja analiza moodle log fajlova može se sprovesti primenom nekog od alata za analizu logova i rezultati koristiti u svrhu unapređenja kurseva ili neke druge, prema potrebama i zahtevima istraživača.

5. ZAKLJUČAK

Imajući u vidu sve češću organizaciju nastave posredstvom sistema za upravljanje učenjem, može se zaključiti da *web mining* može naći primenu u tom domenu učenja. Primenom *web mining*-a može se zaključivati o međusobnim interakcijama i evaluirati interaktivni moduli. *Web mining* pruža mogućnosti otkrivanja obrazaca ponašanja korisnika pomenutih sistema, ali i mogućnosti unapređenja elektronskih kurseva u čemu se i ogleda najveći značaj.

6. LITERATURA

- [1] Srivastava, J., *Web Mining : Accomplishments & Future Directions*, <http://www.ieee.org.ar/downloads/Srivastava-tut-pres.pdf>, poslednji pristup 12.4.2010.
- [2] Uno, Y., Ota, Y., Uemichi, A. *Web Structure Mining by Isolated Stars*, <http://www.springerlink.com/content/x0n286ml7nxdg8676/>, poslednji pristup 12.4.2010.
- [3] Warren, N., *Website Log Analysis: Approaches for the Library of the National Institute Of Environmental Health Sciences. A Master's Paper for the M.S. in L.S. degree. July, 2002. 75 pages. Advisor: Gregory B. Newby.*
- [4] 123Log Analyzer, softver dostupan na: <http://www.123logalyzer.com>, poslednji pristup 12.4.2010.
- [5] WebLog, softver dostupan na: <http://awsd.com/scripts/weblog>, poslednji pristup 12.4.2010.
- [6] Analog, softver dostupan na: <http://www.analog.cx>, poslednji pristup 12.4.2010.
- [7] SawMill, softver dostupan na: <http://www.sawmill.net>, poslednji pristup 12.4.2010.
- [8] AlterWindLog Analyzer, softver dostupan na: <http://www.alterwind.com>, poslednji pristup 12.4.2010.
- [9] WebLogExpert, softver dostupan na: <http://www.weblogexpert.com>, poslednji pristup 12.4.2010.
- [10] LogAnalyzer, softver dostupan na: <http://www.logalyzer.net/features.html>, poslednji pristup 12.4.2010.
- [11] Awstats, softver dostupan na: <http://awstats.sourceforge.net/#FEATURES>, poslednji pristup 12.4.2010.
- [12] Witness, softver dostupan na: <http://www.esplanadeone.com/witness/eng/index.html>, poslednji pristup 12.4.2010.
- [13] FlashStats, softver dostupan na: <http://www.bitstrike.com/analyzer/>, poslednji pristup 12.4.2010.



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 37:004.738.5

Stručni rad

ULOGA INTERNETA U PROCESU OBRAZOVANJA

Dejan Radojević¹, Miodrag Nikolić², Ivan Stojanović³

Rezime: U cilju podizanja pismenosti, kulture i obrazovanja, realizovan je projekat koji ima zadatak da podstakne kreativnost kod dece školskog uzrasta i omogući da se ona prikaže. U radu je opisan projekat «Korak Dalje» kojim se omogućava školama da iskoriste svoje računare na pravi način i upotrebe ih, kako u obrazovnu svrhu upoznavanja računarske tehnike, tako i u komunikacione svrhe i u nastavi ostalih predmeta. Cilj prikazanog projekta je edukativan kao i tehnički u smislu obezbeđivanja sistema za prisutnost svih škola na Internetu kroz tipske Internet prezentacije.

Ključne reči: Internet, komunikacije, Internet prezentacije škola

THE ROLE OF INTERNET IN THE EDUCATIONAL PROCESS

Summary: For the purpose of raising literacy, culture and education a project with the task of encouraging creativity in adolescents and facilitating its displays is being carried out. The paper details the project "A Step Further" that enables schools to utilize their computers the right way and use them not only as educational tools for Computer Science subjects but also for other subjects and for communicational purposes. The aspiration of this project is both educational and technical in the sense that it assists the availability of schools on the internet through templated internet presentations.

Key words: Internet, communications, Internet presentations of schools

1. UVOD

U toku rada na projektu koji se bavio problemom izumiranja srpskog jezika u našoj dijaspori u Austriji (posebno kod dece treće generacije), ustanovljeno je da je mogućnost međusobnog organizovanog komuniciranja dece iz dijaspore sa decom u zemlji ograničena, kako malim brojem postojećih kompjutera i Internet veza u našim školama, tako i nepostojanjem medija kroz koji bi deca iz dijaspore mogla da se adekvatno informišu,

¹ Dejan Radojević, dipl.inž.mašinstva, Agencija za izradu programa "Ideja", Niš, E-mail: dedudar@yahoo.com

² Mr Miodrag Nikolić, dipl.inž.elektronike, Vizantijski bulevar 96, Niš, E-mail: miodrag.nikolic@medianis.net

³ Ivan Stojanović, dipl.inž.elektronike, Eurolift, Niš, E-mail: ivan.stojanovic@euroliftgroup.com

ostvare kontakt ili učestvuju u nekim edukativnim manifestacijama na državnom ili lokalnom nivou.

Pregledom Internet stranice Ministarstva obrazovanja ustanovljeno je da veoma mali broj škola ima Internet stranicu i da postoji veliko šarenilo u pogledu Internet provajdera i elektronske pošte koju, po pravilu, obezbeđuje Internet provajder. Uvidelo se da je većina postojećih Internet stranica informativnog karaktera, statične su, ne ažuriraju se, niti se koriste za neke osmišljenije sadržaje. Sve to govori u prilog činjenici da se računari koriste na časovima informatike kao sredstvo na kome se učenici upoznaju sa osnovnim pojmovima o računaru, radu u kancelarijskim programima, pa i osnovnim elementima računarskih jezika i programiranja, t.j. razvoju računarske pismenosti društva. Upotreba računara u podizanju opšte kulture, kulture komuniciranja kao i nastavi drugih predmeta je zanemarljiva.

Ova istraživanja su pokazala da je u našim školama uloga računara kao komunikacionog medija zapostavljena, ili bar nedovoljno zastupljena. Nije potrebno posebno isticati koliko je razvoj Interneta promenio sliku sveta i omogućio pristup neograničenom broju pojmova kao i brzu i efikasnu razmenu podataka i informacija širom planete. Sagledavanjem naše situacije, stiže se utisak da smo još u mraku i da našoj deci nije pružena mogućnost da na pravi način koriste blagodeti Interneta, kako u smislu prikupljanja i slanja informacija, tako i u smislu korišćenja Interneta kao medija kroz koji se može podići nivo komunikacione kulture. Nije iskorišćen potencijal Internet stranice kao "živog" medija koji ima estetski, informativni, obrazovni i kreativni segment.

U nameri da svi ovi segmenti budu iskorišćeni u cilju podizanja pismenosti, kulture i obrazovanja, realizovan je projekat sa ciljem da podstakne kreativnost kod dece školskog uzrasta i omogući da se njihova kreativnost može videti, a zatim i evaluirati kada je to potrebno. Kreativnost bez granice dece školskog uzrasta simbolično prikazuje slika 1.

2. REZULTATI SPROVEDENIH ISTRAŽIVANJA

U cilju sagledavanja stvarne situacije u školama, sprovedena su obimna istraživanja. Obuhvaćeno je više osnovnih i srednjih škola. Ostvarena je odlična saradnja sa upravama škola u smislu pružanja logističke podrške. Neki od zaključaka istraživanja su:

- ❑ škole su uvele računare u obrazovanje i učinile su to u izolovanim učionicama koje služe za proučavanje računarske tehnologije kao jednog od školskih predmeta;
- ❑ postoje neograničene mogućnosti Interneta i računara opremljenih produktivnim softverom koji mogu da prošire ulogu računara u obrazovanju, kako u programima opšteobrazovnih, tako i stručnih predmetima;
- ❑ računari još uvek nisu postali integralni deo obrazovnog procesa i ne služe kao katalizator koji ohrabruje učenike u istraživanju i sticanju iskustava u svim područjima njihovog interesovanja;
- ❑ nastavnici sve više usmeravaju učenike ka korišćenju napredne tehnologije i time pomažu njihov kvalitativni razvoj i shodno promenama i potrebama, ocenjivaće učenike na osnovu novog skupa veština:
 - ❑ dizajniranje i istraživanje;
 - ❑ vrednovanje informacija;
 - ❑ sinteza pronađenih stvari;
 - ❑ integracija rezultata u širi okvir znanja i

- jasno izražavanje onoga što se naučilo;
- novi i uzbudljivi obrazovni softver se stalno razvija omogućavajući učenicima i planerima obrazovnih programa dodatne ideje za uključivanje tehnologije u obrazovanje;
- nove obrazovne tehnologije dobijaju sve šira područja korišćenja pa se i koncept distribuiranog učenja na daljinu (teleučjenja) približava stvarnosti [1].

Na osnovu predhodnih činjenica, zaključeno je da je potreban svestran i organizovan pristup rešavanju onog segmenta korišćenja računara koji se odnosi na korišćenje Interneta i Internet prezentacije u procesu obrazovanja. Najvažnije u svemu tome je napraviti sistem koji je primeren našoj sadašnjoj situaciji, a u isto vreme obezbeđuje i edukativni i praktični segment Interneta, poboljšava prisutnost naših škola na Internetu, olakšava njihovo pronalaženje i međusobnu komunikaciju, jednostavan je za upotrebu i održavanje, interesantan i izazovan za decu, i pri tome jeftin, kako bi jedna siromašna zemlja kao što je naša mogla da ga priušti.

3. OPIS PROJEKTA

U cilju prevazilaženja uočenih slabosti realizovan je projekat «Korak Dalje», kojim se omogućava školama da potpuno iskoriste svoje računare i upotrebe ih kako u komunikacione svrhe tako i u nastavi ostalih predmeta [2].



Slika 1: Podsticaj neograničenih kreativnih sposobnosti učenika [2]

Pažljivim planiranjem, dugotrajnim radom i odabirom adekvatnih alatki, osmišljen je sistem kreiranja, korišćenja i održavanja Internet prezentacije kojim se potpuna Internet prezentacija kreira za desetak minuta, dok je održavanje (menjanje izgleda ili sadržaja stranice), svedeno na nekoliko časova obuke osobe sa osnovnim znanjem korišćenja računara [3].

Za implementaciju ovakvog vida nastave neophodna je i edukacija nastavnog kadra. Edukacija u smislu osposobljavanja nastavnog kadra da kreira i koristi Internet prezentaciju škole ili predmeta koju bi, zatim, održavali učenici uz nastavnika kao administratora. Edukaciju u sklopu ovog projekta organizuje i izvodi nosilac projekta. Ovim segmentom doobuke nastavnici će naučiti i moći će da prenesu učenicima osnovna znanja iz oblasti kreiranja Internet prezentacije (open source tehnologija) i korišćenja Interneta u svrhu komunikacije.

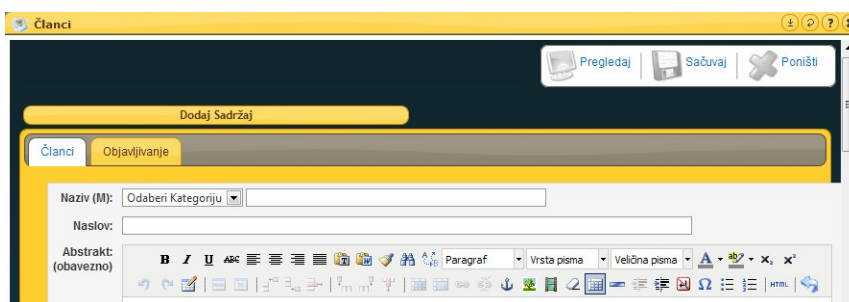
Virtuelni Internet

Poznavanje korišćenja Internet stranica i Interneta ima smisla samo ukoliko postoji mogućnost priključenja na Internet. Škole koje su, zahvaljujući aktivnom pristupu Ministarstva prosvete, opremljene računarima, često se nalaze van glavnih komunikacionih tokova i nemaju direktan pristup Internetu. Takvim školama se nudi virtuelni Internet, tj. mogućnost aktivnog rada na virtuelnom Internetu, čuvanje i prenos izvršenih promena i njihovo aktiviranje pri prvom uključenju na Internet [4].

Radi lakšeg snalaženja i boljeg pozicioniranja naših škola na Internetu u okviru ovog projekta, pripremljeno je:

- Internet portal na kome će se nalaziti Internet prezentacije svih škola u zemlji (jednoobrazni, tipski i prepoznatljiv sistem, platforma na kojoj se Internet prezentacije škola nalaze na našim serverima);
- tipska, lako prepoznatljiva Internet i E-mail adresa (praktično neograničenog kapaciteta) za svaku školu;
- tipski prepoznatljiv interfejs Internet prezentacije, rađen u kontent menadžment sistemu. Kapacitet svake Internet prezentacije je 5000 strana i 5000 fotografija;
- obuka kreiranja, korišćenja i održavanja Internet stranica [3].

Budući da je obuka kreiranja, obrade i korišćenja Internet stranice jednostavna i ne zahteva više od nekoliko časova (slika 2.), može se obaviti u okviru postojećeg fonda časova informatike. Osećaj da je kroz obuku savladana velika prepreka u osvajanju najnovije tehnologije budi kreativnost i raspiruje maštu koja podstiče interesovanje za korišćenje novih saznanja u postojećem sistemu obrazovanja.



Slika 2: Primena Webključa u kreiranju sajta [2]

4. CILJ PROJEKTA

Projekat ima dva cilja:

- Edukativni: Korišćenje Internet platforme u podizanju komunikacione kulture učenika, podsticanje njihovih kreativnih kapaciteta i upoznavanje sa dostignućima i mogućnostima novih tehnologija;
- Tehnički: Obezbeđivanje sistema za prisutnost svih škola u opštini na Internetu kroz tipske Internet adrese i adrese elektronske pošte.

Ciljna grupa ovog projekta su deca školskog uzrasta, njihovi roditelji i nastavnici. Korisnici su opštine, osnovne i srednje škole, nastavnici, učenici i njihovi roditelji.

Koristi opštine

Samom registracijom domena i Internet stranica biće vidljiv organizovan pristup povezivanja opštine sa školama i škola sa svetom. Nema više traganja za nekom školom. Poznajući osnovnu formulu, svi koje to interesuje će znati Internet adresu i adresu elektronske pošte svake škole u opštini.

Opština dobija jedan dobro uređen prostor, Internet platformu na kojoj kao na dlanu ima informacije o svakoj školi i aktivnostima koje se u školama sprovode. To je dvosmerna interaktivna veza između opštine i škola u okviru jednog sistema.

Koristi škola

Važno je istaći da ovakav sistem predviđa da svaka škola ima strukturalno identičnu Internet stranicu, a vizuelno, naravno, individualnu. Time se obezbeđuje međusobna kompatibilnost i jednostavnost u rukovanju, pa škole mogu lako da razmenjuju iskustva.

U zavisnosti od potreba, želja i aktivnosti, škole mogu produbiti sistem na nivo razreda, sekcija i predmeta pri čemu razredni starešina, zaduženi i predmetni nastavnik administriraju "svoje" Internet stranice koje mogu da uređuju učenici. Nakon obuke učenika, može se organizovati takmičenje za najbolje uređenu stranicu.

Ovim projektom je obuhvaćena i obuka korišćenja "virtuelnog Interneta", tj. rada u Internet okruženju bez konekcije uz naknadno unošenje promena na zvanični sajt. To umnogome skraćuje potrebu povezivanja na Internet, čime se postižu značajne uštede.

Koristi nastavnika

Uz kratkotrajnu obuku nastavnici savladavaju tehniku kreiranja i administriranja Internet prezentacije. U osnovi je dovoljno da po jedan nastavnik iz svake škole savlada ovu tehniku i prenese je ostalima. Nastavnici dobijaju medij kroz koji, ne samo predstavljaju svoj predmet, već interaktivno komuniciraju sa učenicima koji mogu od kuće ili u školi da odrade zadati posao, koji nastavnik zatim evaluiira i odlučuje hoće li to objaviti ili ne na "svojoj" prezentaciji. Aktivan pristup nastavnika (domaći zadaci, takmičenja, igre, pretraga Interneta) dozvoljava neograničene mogućnosti oslobađanja dečije kreativnosti, u cilju predstavljanja na Internet prezentaciji koju mogu da vide svi oni do kojih je deci stalo.

Koristi učenika

U školi se učenici obučavaju da rade na izradi i sadržaju Internet prezentacije s tim što se njihovi radovi objavljuju selektivno, uz kontrolu administratora. Obučavaju se i deca u

školama koje možda nemaju direktan pristup Internetu (virtuelni Internet), pri čemu se njihovi radovi mogu objaviti sa prvog, najbližeg računara koji ima Internet vezu.

Deca uče kulturu komunikacije i predstavljanja sebe, svojih radova, razreda i škole. O mogućnostima kreativnog rada sa dodatnim alatkama i uz korišćenje dostupnih programa, ne treba posebno govoriti, jer je oblast neiscrpna.

5. OČEKIVANI REZULTATI

Osim vidljivih i merljivih rezultata koji se ogledaju na planu organizovane komunikacije između subjekata u obrazovnom procesu, najznačajniji rezultati se mogu očekivati na planu edukacije dece u oblasti korišćenja Internet tehnologije u svrhu podizanja kulture komunikacije sa okolinom (kontakti sa drugima, razmena znanja i iskustava), upotrebe Internet veze u edukativne svrhe (pronalaženje, vrednovanje, analiza i upotreba podataka, jasna prezentacija naučenih elemenata i drugo), ili za razvijanje takmičarskog duha (dizajniranje i kompozicija zadataka, izrada Internet prezentacija, pripreme testova i sl.).

Uvođenjem Internet veze u školski obrazovni sistem, uz jednostavnu, sofisticiranu (open source) i deci prilagođenu tehnologiju rada na Internet prezentacijama, pripremamo nove generacije za vreme koje je pred njima. Iz škola izlaze kadrovi koji su "mrežno" obrazovani, u najmanju ruku onoliko koliko im je potrebno da se dobro snalaze u svakoj situaciji u kojoj će se sutra naći.

6. ZAKLJUČAK

U radu je analiziran problem neadekvatnog korišćenja računara u školama isključivo u cilju upoznavanja osnova računarske tehnike i korišćenja programskih paketa za "kancelarijsko poslovanje". Ističe se neophodnost prevazilaženja takvog pristupa povezivanjem računara na Internet u cilju ostvarivanja komunikacije između škola i okruženja, predstavljanja škola i podsticanja kreativnih sposobnosti učenika u uređenju školskih sajtova. Takođe je naglašena potreba uključivanja naprednih tehnologija kao sredstva za primenu istraživačkog pristupa učenika u sticanju znanja i iskustava iz svih područja njihovog interesovanja.

U radu je predstavljeno realizovano rešenje koje omogućava predstavljanje škole dinamičkim sajtom koji se, na lak i jednostavan način, uređuje zajedničkim angažovanjem učenika i njihovih nastavnika.

7. LITERATURA

- [1] Nikolić, Z.: *Komunikacione tehnologije*, ICIM - Izdavački centar za industrijski menadžment plus, Kruševac, str.124, 2005.
- [2] <http://www.izlog.org/>
- [3] <http://www.ideja.rs/>
- [4] Milošević, J.: *Budućnost je u oblaku*, časopis "Internet ogledalo", broj 103, str 38-40, 2010.god., http://www.ogledalo.rs/magazin/arhiva/broj_103/352.html



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 37:004.738.5

Stručni rad

**RAČUNAR I INTERNET U STRUČNOM USAVRŠAVANJU
ZAPOSLENIH U KONCERN FARMAKOM MB "IK GUČA"
A.D. GUČA**

Nebojša Baralić¹, Vojislav Glavonjić²

Rezime: Ovo istraživanje je pokrenuto sa težnjom da se potraže odgovori na to kako je i koliko kompjuterska tehnologija zastupljena u stručnom usavršavanju zaposlenih kao i kakav odnos zaposleni imaju prema upotrebi računara i interneta u stručnom usavršavanju. Predmet istraživanja je upotreba računara i interneta i odnos prema njihovoj upotrebi u stručnom usavršavanju zaposlenih u Koncern Farmakomu MB "IK Guča". Uzorak: 30 zaposlenih različitih sektora u preduzeću Koncern Farmakom MB "IK Guča". Ispitivanje je izvedeno u periodu od 5. do 15. aprila 2010. godine. Istraživanjem je utvrđeno da je za naše ispitanike obrazovani značaj računara u odnosu na druga sredstva masovnog komuniciranja visoko vrednovan, odmah iza TV i štampane reči kao tradicionalnog oblika transfere znanja. Dobijeni rezultati ukazuju na potrebu i značaj organizovanja informatičkih obuka za zaposlene.

Ključne reči: Usavršavanje zaposelnih, Internet, računar

**COMPUTER AND INTERNET IN THE EMPLOYEERS
VOCATIONAL IN-SERVICE TRAINING AT THE CONCERN
FARMAKOM MB "IK GUČA" A.D. GUČA**

Summary: The goal of this research is to determine the degree of presence of computer technology in professional training of the employees and their attitude towards using computers and the internet as integral parts of their professional training. The subject of this research is using computers and the internet in the professional training of the employees in Koncern Farmakom MB „IK Guča“. Sample: 30 employees from different departments of Koncern Farmakom MB „IK Guča“ a.d. from Guča. The research was conducted from 5th to 15th April, 2010. As the result of our research we have determined that our target group has identified the educational potential and importance of computers as second only to TV and the newspapers as the more traditionally used media for information transfer. Our results emphasize both the need and the importance of organized computer-based training for the employees.

Key words: professional training, internet, computer

¹ Nebojša Baralić, Zavod za unapređjivanje kvaliteta obrazovanja vaspitanja, Beograd,
E-mail: nebojsa.baralic@zuov.gov.rs

² Vojislav Glavonjić, dipl. inz. ind. men, Koncern Farmakom MB IK "Guča",
E-mail: glavonjic.0@nadlanu.com

1. UVOD

Čovečanstvo je na početku dvadesetprvog veka već duboko zakoračilo u etapu u kojoj je prisustvo novih tehnologija uslovljavalo specifičan razvojni tok. Dinamika civilizacije uslovljava neprekidnu asimilaciju ljudskog iskustva u nove kontekste. Dakle, aktuelni trenutak uvodi nove kontekste - tehnološki, informatički, digitalni... Oni su implementirani u sve aspekte ljudskog življenja: rad, slobodno vreme, obrazovanje. Takođe, oni modeluju i socijalnu sferu: nauku, kulturu, ekonomiju, socijalne odnose, medije.

Ovo istraživanje je pokrenuto sa težnjom da se potraže odgovori na mnoga pitanja: Koliko je kompjuterska tehnologija zastupljena u stručnom usavršavanju zaposlenih? Kakav je odnos radnika prema upotrebi računara i interneta u stručnom usavršavanju zaposlenih? Na koji način se računar koristi? Kakva je njegova funkcija u stručnom usavršavanju zaposlenih?

Internet je učinio mogućim "da prostorno vremenske granice kojima je uobičajeno Homo sapiens već tri miliona godina delio svet, uskoro budu izbrisane" (Bal, 1997: 35).

Savremenom čoveku nisu potrebna uska specijalizovana znanja, već široko opšte obrazovanje, kontinuirano usavršavanje i produbljivanje kao odgovor na svaku promenu, čime se otvara mogućnost za mobilnost, samoostvarenje i izvan stručne kompetencije za aktivno učešće u društvenoj zajednici, ukratko - za smisleni život. Kada je tako, "mora se promeniti čitavo društvo i prerasti u "društvo koje uči". U društvu učenja obrazovanje će biti demokratizovano, dostupno i namenjeno svima. Ono će predstavljati egzistencijalnu potrebu i način življenja savremenog čoveka" (Savićević, 2000: 15).

Činjenica je da je računar postao bazična tehnologija kojoj se moramo prilagoditi radi što boljeg "iscrpljivanja" svih njegovih mogućnosti sa ciljem bržeg, boljeg i kvalitetnijeg sticanja raznovrsnih saznanja i širokog opšteg obrazovanja.

Informalno obrazovanje odraslih koje "zauzima značajno mesto i ulogu u koncepciji društva koje uči ovo utoliko pre što formalno obrazovanje nemože pružiti odraslima potpune odgovore na mnoga pitanja povezana sa njihovim ulogama na poslu, porodici i u životu uopšte. Tu prazninu odrasli mogu kompenzirati učeći i u brojnim radnim i društvenim aktivnostima i u svim onim prilikama u kojima se proširuje životno iskustvo čovjeka" (Kulić i Despotović, 2001: 87). Dostupnost tih izvora učenja i informacija širokoj svetskoj populaciji omogućilo bi kako visok nivo informacione kulture i pismenosti tako i samim tim porast opšte kulturnog nivoa stanovništva, a sve sa svrhom kvalitetnijeg življenja, boljeg životnog standarda kao i aktivne i efikasne participacije u socijalnom životu. Na taj način bi obrazovanje doprinelo očuvanju humanističke dimenzije "informatičkog društva".

2. ORGANIZACIJA ISTRAŽIVANJA

Predmet i cilj istraživanja: Predmet istraživanja je upotreba računara i interneta i odnos prema njihovoj upotrebi u stručnom usavršavanju zaposlenih u Koncernu Farmakomu MB "IK Guča".

Osnovni **cilj** istraživanja: na osnovu rezultata utvrdi odnos ispitanika prema upotrebi

računara i interneta u stručnom usavršavanju zaposlenih, kao i odnos (povezanost) između obrazovnih karakteristika ispitanika sa jedne strane i upotrebe računara u stručnom usavršavanju zaposlenih sa druge strane.

Osnovna hipoteza: Pretpostavljamo da radnici Koncern Farmakoma MB "IK Guča" imaju pozitivan odnos prema upotrebi računara u stručnom usavršavanju zaposlenih kao i da računaru daju visok obrazovni značaj u kontekstu drugih medija.

Posebne hipoteze: Pretpostavljamo da postoji statistički značajna povezanost između obrazovnih karakteristika ispitanika i upotrebe računara i stručnog usavršavanja zaposlenih.

Pretpostavljamo da se ispitanici prema svojim obrazovnim obeležjima statistički značajno razlikuju u stavu prema upotrebi računara i to tako što očekujemo da oni koji su se obrazovno pripremali za upotrebu računara imaju pozitivniji stav prema upotrebi računara u stručnom usavršavanju zaposlenih. Takođe, očekujemo da oni ispitanici koji se nisu pripremali za upotrebu kompjutera izražavaju spremnost za angažovanje u takvoj vrsti obrazovanja.

Pretpostavljamo da postoji statistički značajna razlika između ispitanika u pogledu odnosa prema upotrebi i stava prema upotrebi računara u stručnom usavršavanju zaposlenih, a obzirom na činjenično stanje upotrebe računara.

Očekujemo da zaposleni koji upotrebljavaju računar u stručnom usavršavanju kompleksnije percipiraju sam pojam kao i funkcije računara.

Određenje varijabli:

Glavnim nezavisnim varijablama smatrali smo sledeće:

- A. Obrazovne karakteristike: stručna sprema; uspeh na studijama; oblast prethodno stečenog znanja; obučenosť za rad na računaru;
- B. Sociodemografske karakteristike: pol; godine starosti; materijalno stanje; posedovanje računara;

Zavisna varijabla: upotreba računara u stručnom usavršavanju.

Metode i tehnike istraživanja: S obzirom na prirodu ovog istraživanja korišćeno je neeksperimentalno istraživanje, deskriptivan pristup.

Tehnika kojom je vršeno istraživanje je anketiranje. Instrument prikupljanja podata je upitnik koji je prilagođen istraživanju. Prema tome šta smo merili, upitnik se može podeliti na četiri grupe pitanja.

- Prva grupa pitanja se odnosi na prikupljanje podataka u vezi sa nezavisnim varijablama (demografski i obrazovni podaci o ispitaniku). Pitanja u ovom delu upitnika su zatvorenog i otvorenog tipa.
- U drugu grupu pitanja smo svrstali i pitanja u vezi sa činjeničnim stanjem i kvantitetom upotrebe računara u stručnom usavršavanju zaposlenih.
- Treća grupa pitanja odnosi se na sve varijable kojima je definisan odnos prema upotrebi računara u stručnom usavršavanju zaposlenih. Ovom grupom pitanja prikupili smo

podatke o sputavajućim razlozima (ne)upotrebe računara u stručnom usavršavanju zaposlenih, faktorima izbora sadržaja kao i podatke o proceni važnosti obrazovnog značaja računara u kontekstu drugih medija.

□ Četvrtom grupom pitanja prikupljeni su podaci u vezi sa odnosom prema obrazovanju za upotrebu računara.

U procesu obrade podataka upotrebljeni su sledeće statističke mere: frekvencije, rangovi, više koeficijenta korelacije (pre svega koeficijent kontigencije – C) kao i više testova za utvrđivanje značajnosti između tih veza (hi-kvadrat – χ^2).

Populacije i opis uzorka: Populacija obuhvata radnike Koncern Farmakoma MB IK Guča a.d Guča. Primenjen je prigodno-namerni kvotni uzorak. Sačinjava ga 30 zaposlenih iz različitih sektora: tehnički sektor, sektor prodaje i nabavke, sektor opštih i pravnih poslova i finansijski sektor.

Tok ispitivanja: Ispitivanje je izvršeno u Koncern Farmakomu MB"IK Guča" a.d Guča u periodu 05-15. april 2010. godine. Izvršeno je pomoću cirkularnog mail-a koji je slat ispitanicima.

3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Ispitivano je kako zaposleni sagledavaju ulogu računara u poslu i svakodnevnom životu (tabela 3.1).

Tabela 3.1 Rang odredbi pojma računar

Definicije	f	%
veza sa svetom	11	36,7
sredstvo za zabavu i razonodu	8	26,7
pomoćno sredstvo u učenju	5	16,7
nužna potreba	4	13,3
sve prethodno	2	6,7
Suma	30	100

Najveći broj ispitanika smatra vidi računar kao sredstvo komunikacije i informisanja, a potom kao sredstvo zabave. Prethodne podatke i tumačenja treba uzeti krajnje obazrivo iz nekoliko razloga: podaci su izvedeni iz izbora ponudjenih odredjenja a ovakav postupak ograničava značenje pojma uz mogućnost nepoklapanja referentnih okvira. Ipak, obzirom da je utvrđivanje odredbi sprovedeno na osnovu otvorenog pitanja u preliminarnom istraživanju, smatramo da je njihovo uključivanje u instrument opravdano, a samim tim i validnost rezultata.

Ispitivano je koji mediji imaju najveći obrazovni značaj u svesti ispitanika (tabela 3.2).

Tabela 3.2 Obrazovni značaj medija

Mediji	M
Računar	3,12
TV	2,7
Štampana reč	2,55
Radio	1,66
	N=30

Ispitanici su najveći obrazovni značaj pripisali računaru ispred TV-a, što nas navodi na zaključak da tradicionalna sredstva transfera znanja gube primaran značaj u svesti naših ispitanih radnika.

Ispitivane su osnovne prepreke za upotrebu računara u stručnom usavršavanju (tabela 3.3).

Tabela 3.3 Sputavajući razlozi (ne)upotrebe računara

Sputavajući razlozi upotrebe	M
Nedostatak vremena	1,83
Ograničenje u pogledu jezika	1,80
Sopstvena nesposobnost da se organizuje slobodno vreme	1,73
Otuđenje	1,70
Nepostojanje organizovanja obučavanja i korišćenje računara	1,70
Prethodna neobučenosť	1,60
Teškoće u uključivanju novih tehnologija u sopstveni život	1,50
Nedostatak novčanih sredstava	1,20
	N=30

Kao što se vidi iz rezultata prikazanih u tabeli za uzorak u celini, nedostatak vremena i ograničenje u pogledu jezika predstavljaju osnovne prepreke za upotrebu računara u stručnom usavršavanju.

Ispitivani su sputavajući faktori (ne)upotrebe računara u stručnom usavršavanju za ispitanike koji koriste računar i koji ne koriste računar (tabela 3.4).

Tabela 3.4 Sputavajući razlozi (ne)upotrebe računara kod ispitanike koji koriste računar i koji ne koriste računar

upotrebljavaju računar (N=20)		Ne upotrebljavaju računar (N=10)	
Nedostatak vremena	80%	Nedostatak vremena	80%
Ograničenje u pogledu jezika	55%	Prethodna neobučenosť	60%
Nesposobnost za organizovanjem svog slobodnog vremena	40%	Ograničenje u pogledu jezika	40%
Prethodna neobučenosť	30%	Teškoće u uključivanje novih tehnologija u život	30%
Nepostojanje organizovanog obučavanja	30%	Otuđenje	30%
Otuđenje	25%	Nepostojanje organizovanog obučavanja	30%
Nedostatak novca	15%	Nedostatak novca	20%
Teškoće u uključivanje novih tehnologija u život	15%	Nesposobnost za organizovanjem svog slobodnog vremena	10%

Najveći broj ispitanika koji upotrebljavaju računar u stručnom usavršavanju kao najveći razlog koji ih sputava navodi nedostatak vremena i ograničenje u pogledu jezika. Najveći broj ispitanika koji ne upotrebljavaju računar u stručnom usavršavanju kao najveći razlog koji ih sputava navodi takodje nedostatak vremena, a na drugom mestu prethodnu neobučenosť.

Odnos izmedju obrazovnih karakteristika i upotrebe računara u stručnom usavršavanju: Upotreba računara kao aktivnost stručnog usavršavanja u našem istraživanju posmatrana kroz: činjenično stanje (realna zastupljenost upotrebe računara) i

kvantitet upotrebe. Činjenično stanje upotrebe određeno je dvema kategorijama i primećujemo da je uzorak podeljen na 90% onih koji koriste računar u stručnom usavršavanju i 10% ispitanika koji ne koriste.

O kvantitetu upotrebe računara u stručnom usavršavanju izjasnili su se samo ispitanici koji koriste računar: više od 3 sata dnevno računar upotrebljava 5,9% ispitanika, od 1-3 sata dnevno upotrebljava 56,9% ispitanika, a manje od jednog sata dnevno 37,3% ispitanika.

Utvrđena je tendencija da je kod ispitanika sa višom prosečnom ocenom zastupljenost upotrebe računara u stručnom usavršavanju veća u odnosu na ispitanike sa nižom prosečnom ocenom. Na osnovu statistički značajne razlike u korišćenju računara u usavršavanju između ispitanika različitog obrazovanja, utvrđeno je da kod ispitanika koji su se na bilo koji način pripremali za upotrebu računara u većoj meri je zastupljena upotreba računara u stručnom usavršavanju.

Ne postoje razlike u učestalosti upotreba računara između muškaraca i žena, kao ni između osoba različitih starosnih kategorija. Primećujemo da na upotrebu računara u stručnom usavršavanju ispitanika ne utiče porast prosečnih primanja, kao ni materijalno stanje. Ispitanici izražavaju izrazito pozitivno mišljenje o potrebi organizovanog obrazovanja za upotrebu računara kao i visoku spremnost da se uključe u proces obrazovanja radi sticanja i razvijanja znanja, umenja i sposobnosti za upotrebu računara i podizanje kvaliteta upotebe računara. Svi ispitanici su se opredelili da je neophodno organizovati neki oblik obrazovanja za korišćenje računara u poslovnom funkcionisanju. Takođe su zainteresovani za pohađanje neke obuke, bez obzira da li do sada jesu ili nisu imali obuku, za korišćenje računara, IKT i e-učenja u poslovnom kontekstu.

4. ZAKLJUČAK

Za najveći broj naših ispitanika računar predstavlja vezu sa svetom uz pomoć koje čovek vođen slobodom izbora komunicira i informiše se.

Istraživanjem je utvrđeno da je za naše ispitanike obrazovni značaj računar u odnosu na druga sredstva masovnog komuniciranja visoko vrednovan, nalazi se ispred televizije i štampane reči kao tradicionalnog oblika transfera znanja.

Dobijeni rezultati govore da ispitanici imaju slično shvatanje pojmova stručnog usavršavanja i računar, kao i mišljenje o funkcijama i obrazovnom značaju računara u stručnom usavršavanju.

5. LITERATURA

- [1] Bal, F. (1997). *Moc medija*, Beograd: Clio.
- [2] Kulic, R., Despotovic, M. (2001). *Uvod u andragogiju*, Beograd: Svet knjige.
- [3] Savicevic, D. (2000). *Put ka društvu ucenja*, Beograd: DP „Djuro Salaj“, JNIP „Prosvetni Pregled“.



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 37.018.43(075.2)

Stručni rad

KVALITET E-UČENJA U SREDNJEM STRUČNOM OBRAZOVANJU

Ljiljana Božić¹, Radojka Krneta²

Rezime: U radu je razmatrano i analizirano trenutno stanje u srednjem stručnom obrazovanju u Srbiji u oblasti primene E-učenja. Takođe, izdvojeni su i grupisani preporučeni kriterijumi za obezbeđenje kvaliteta E-učenja u srednjim stručnim školama. Kriterijumi su razvijeni po EFQM modelu izvrsnosti i predstavljaju alat po kome bi svaka škola mogla da izvrši procenu postojećeg nivoa kvaliteta E-učenja ili da u budućnosti obezbedi unapređenje i potreban nivo kvaliteta. Takođe, predloženim modelom procene i obezbeđenja kvaliteta pruža se mogućnost poređenja škola među sobom.

Ključne reči: Kvalitet, E-učenje, srednje stručne škole.

QUALITY E-LEARNING IN SECONDARY VOCATIONAL EDUCATION

Summary. The current state of secondary vocational education in the field of application of E-learning in Serbia has been discussed in this paper. The recommended criteria for providing quality E-learning in secondary vocational schools have also been separated and grouped here. The criteria were developed by EFQM excellence model and the tools by which each school could be to assess the current level of quality e-learning or in the future provide the necessary level of improvement and quality. Also, the proposed model of assessment and quality assurance is provided to compare schools with one another

Keywords: Quality, E-learning, secondary vocational schools

1. UVOD

Zbog napretka u svetskoj nauci i privredi na početku 21. veka postalo je neophodno da se menja i proces obrazovanja. U velikoj količini znanja kojom čovečanstvo raspolaže, škole menjaju svoje obrazovne programe uz svest da učenike ne mogu da nauče „svemu” već da treba da ih nauče da se snalaze u ogromnoj količini lako dostupnih resursa na Internetu, da moraju da ih nauče da uče i tumače naučeno, da bi znanje mogli uspešno da primene u praksi, [1].

¹Mr Ljiljana Božić, dipl. maš.ing, Tehnička škola, Valjevo, E-mail: ljbozic.va@gmail.com

² Prof. dr Radojka Krneta, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: rkrneta@gmail.com

Uvođenje E-učenja u redovnu ponudu fakulteta (a sve više i srednjih škola) ili korišćenje za obuku zaposlenih, postalo je nešto što se podrazumeva u razvijenim zemljama. Fokus je sa početnog stepena same primene E-učenja, poslednjih godina prebačen na osmišljavanje što boljih on-line programa, veće i raznovrsnije ponude, obogaćivanje načina na koji se učesnici animiraju, na koje se odgovara na njihove zahteve i kako najlakše mogu steći znanje. Trend usavršavanja samog on-line obrazovanja vodi ka tome da on-line učenje ne samo da ima ponudu koju ima i tradicionalno, već je daleko primamljivije od njega, dinamičnije i pokazuje bolje krajnje rezultate. Studentima i učenicima su na raspolaganju različite virtuelne laboratorije, učionice, gostujući profesori, na najsavremeniji način osmišljeni zadaci (vizuelno i audio). Na sve većem broju fakulteta i škola, on-line putem studentima i učenicima je omogućeno da stiču potrebna znanja i iz najkompleksnijih oblasti kao što je ljudska anatomija ili hemija. Proširenom upotrebom nove tehnologije u E-učenju gotovo da ne ostaje ni jedno polje ljudskog znanja koje se E-učenjem ne može savladati, [1].

2. E-UČENJE U SREDNJEM STRUČNOM OBRAZOVANJU U SRBIJI

Stručno obrazovanje i obuka treba da pruže svakom pojedincu mogućnost pune socijalne participacije, unapređivanje kvaliteta života, lični izbor, zapošljavanje, mogućnost kontinuiranog profesionalnog razvoja i mogućnost kvalitetnijeg života u zdravoj životnoj sredini.

Konkretni zadaci stručnog obrazovanja i obuka su:

- *sticanje zanimanja i kvalifikacija, odnosno relevantnih kompetencija, znanja i veština neophodnih za zapošljavanje i rad u određenom području rada;
- *sticanje inicijalnog i kontinuiranog stručnog obrazovanja i obuka;
- *razvoj sposobnosti, talenata, potencijala, samoispunjenja i nastavak obrazovanja, [2].

Srednje stručne škole opredeljuju se za sve veći broj specijalizovanih obrazovnih profila i kvalitet nastave je u središtu obrazovne politike. Današnja generacija učenika u srednjim školama pripada generaciji rođenoj u doba Interneta. Zahtevi koji se postavljaju pred srednje stručno obrazovanje, moraju uvažavati specifično okruženje u kojima se nalaze i odrastaju učenici, samim tim i prilagođavati nastavu njihovim potrebama, što se uvek i naglašava u strateškim dokumentima.

Novi zahtevi koji se postavljaju pred obrazovanje mogu se ispuniti primenom novih pedagoških metoda uz puno iskorišćenje prednosti računara i Interneta u obrazovnim procesima.

2.1 Analiza zastupljenosti E-učenja u srednjim stručnim školama u Srbiji

Pre analize zastupljenosti E-učenja u srednjim školama u Srbiji, potrebno je napomenuti da se u srednjim školama mogu izdvojiti nekoliko modela E-učenja u zavisnosti od količine nastavnog materijala isporučenog on-line. Klasifikacija po količini isporučenog materijala prikazana je u tabeli 1.

U istraživanju u zastupljenosti E-učenja u srednjim školama (tabela 2) i detaljnom analizom različitih oblika E-nastave, uočeno je da je najzastupljeniji oblik hibridna ili mešovita nastava. Od 480 srednjih škola, neki od oblika E-nastave izvodi se u 34 srednje škole, a od tog broja 22 su srednje stručne škole. Hibridna nastava, po mišljenju eksperata, je trenutno najefikasniji vid nastave kada je u pitanju srednje stručno obrazovanje.

Tabela 1: Mogući modeli E-učenja³

Proporcija sadržaja isporučenog on-line	Tip programa	Opis programa
0%	<i>Tradicionalni</i>	<i>Program se upotrebljava bez on-line tehnologije. Sadržaj se prezentuje usmeno ili pismeno</i>
1-29%	<i>Upotpunjen Webom</i>	<i>Program koji koristi Web tehnologiju da olakša upotrebu tradicionalnog programa. Koristi Web da izloži program i zadatke, na primer.</i>
30-79%	<i>Mešoviti ili hibridni</i>	<i>Program koji meša on-line i F2F isporuku. Značajan deo sadržaja isporučuje se on-line (tipično se upotrebljava on-line diskusija, a tipično ima i sastanke F2F)</i>
80 +%	<i>On-line</i>	<i>Program čiji se sadržaji većinom ili u potpunosti isporučuju on-line. Tipično nema sastanaka F2F.</i>

Analizom tabele 2 može se uočiti da postoje Školske uprave u kojima u srednjim stručnim školama nema nikakvih oblika E-učenja. To su: Požarevac, Novi Pazar, Kragujevac, Leskovac, Kraljevo i Čačak. U školama koje koriste neke od oblika E-učenja različita je struktura i vrsta nastavnih materijala, pa se mogu svrstati u četiri grupe: škole koje imaju u elektronskoj formi samo pitanja i zadatke, škole sa velikim brojem elektronskih lekcija i pokrivenost velikog broja nastavnih predmeta, škole samo sa programima za elektronsko ocenjivanje i škole koje koriste LMS platformu za učenje. Samo po jedna stručna škola koristi elektronsko učenje za pitanja i zadatke kao i za ocenjivanje. U trinaest stručnih škola E-materijali pokrivaju veliki broj predmeta i lekcija iz opšte-obrazovnih i stručnih predmeta i u 7 škola koristi se LMS Moodle platforma za postavljanje nastavnih materijala i kurseva (uglavnom stručnih predmeta).

Tabela 2: Zastupljenost E-učenja u srednjim/ stručnim školama po Školskim upravama⁴

Ukupan broj škola	Školska uprava	E-učenje /nastavni materijali	LMS platforma za E-učenje (broj škola)	E-učenje/ nastavni materijali (broj stručnih škola)	LMS platforma za E-učenje (broj stručnih škola)
96	Beograd	8	1	5	1
23	Zaječar	1	1	1	1
24	Požarevac	/	/	/	/
14	Užice	1	/	1	/
7	Prijepolje	1	/	1	/
9	N.Pazar	/	/	/	/
19	Kragujevac	2	/	/	/
39	Leskovac	1	/	/	/
41	Niš	/	1	/	1
11	Kraljevo	/	/	/	/
13	Kruševac	1	/	1	/
13	Čačak	1	/	/	/
28	Valjevo	3	/	2	/
17	Jagodina	2	/	1	1
45	Zrenjanin	3	1	2	/
29	Sombor	4	1	3	1
52	Novi Sad	6	2	5	2
480	Ukupno	34	7	22	7

³ *Izvor: The Sloan Consortium, 2005.*⁴ *Istraživanja u junu 2009.god.*

U planiranju mešovitog učenja za srednje stručne škole mora se voditi računa o planiranim postignućima učenja, učenicima, njihovoj kulturi, raspoloživim resursima za učenje, elektronskoj infrastrukturi, obimu i mogućnostima opsluživanja predloženih rešenja.

3. OSIGURANJE KVALITETA U SREDNJEM STRUČNOM OBRAZOVANJU

Sistem obezbeđenja kvaliteta ima ključnu ulogu u funkcionisanju i razvoju obrazovanja. Postoje četiri ključna pojma koja su suštinska za razumevanje ovog sistema. To su: obezbeđivanje kvaliteta, unapređivanje kvaliteta, evaluacija kvaliteta i upravljanje kvalitetom. Njihov osnovni cilj jeste da unaprede i poboljšaju kvalitet stručnog obrazovanja, kako u celini tako i na pojedinačnom nivou, [3].

Sistem obezbeđenja kvaliteta i vrednovanja kvaliteta zasnovan je na praćenju i vrednovanju uslova, procesa i ishoda u stručnom obrazovanju i obukama, a ključni metod u tom procesu je samoevaluacija.

Primena sistema obezbeđivanja i vrednovanja kvaliteta omogućava procenu trenutne situacije. Obezbeđuje vrednosne nivoe definisanih indikatora i određuje ključne oblasti daljeg razvoja.

Pitanje procene kvaliteta E-učenja u srednjim stručnim školama u Srbiji još uvek se nije ozbiljnije razmatralo (na strateškom nivou). Škole samostalno, u okviru svojih Razvojnih planova uvode inovativne elemente (E-učenje) u nastavu, ne vodeći računa da bude obezbeđen i zadovoljen bar minimalni nivo kvaliteta, jer preporuke, kriterijumi i okvir za to im nisu ponuđeni.

3.1 Okvir za obezbeđenje kvaliteta E-učenja u srednjim stručnim školama

Postoje razni okviri koji se mogu koristiti u obezbeđenju kvaliteta i samoevaluaciji. Razvijanje specifičnog modela često uzima previše vremena, a takođe nije efikasan kada je cilj da se uporede škole i ostvareni rezultati sa drugim školama.

EFQM model izvrsnosti koriste hiljade organizacija širom sveta kao alat za procenu i obezbeđenje kvaliteta. Model se koristi da obezbedi i kriterijume za procenu i kao takav je izabran da se po njemu razvije okvir i definišu kriterijumi i podkriterijumi koji bi obezbedili kvalitet E-učenja u srednjim stručnim školama u Srbiji.

Procena ostvarenog nivoa kvaliteta E-učenja je od osnovne važnosti za poboljšanje. Kontinuirano poboljšanje je ono čemu se teži. Da bi ono bilo uspešno potrebno je da se ispune potrebe svih zainteresovanih strana uključujući učenike, nastavnike, roditelje i društvenu zajednicu.

Bitni faktori (prateći EFQM model) mogu se grupisati u četiri ključna bloka i to su: E-vizija, podrška škole E-učenju, rezultati i strateški cilj škole po pitanju E-učenja (slika 1).

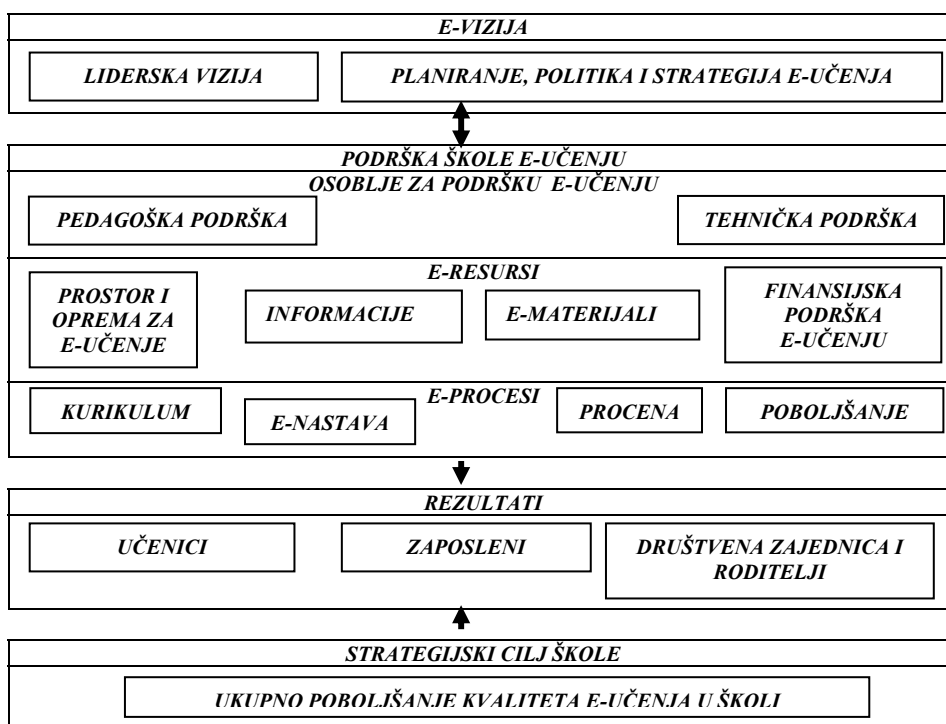
Prvu grupu kriterijuma odnosi se na E-viziju. Jedan kriterijum odnosi se na rukovodstvo škole i njegovu lidersku viziju o E-učenju. U okviru ovog kriterijuma razvijeni su podkriterijumi (vizija E-učenja u srednjem stručnom obrazovanju, sposobnost rukovođenja E-učenjem, razvoj potrebnih kadrova za E-učenje i obezbeđenje razvoja i kontinuiranog unapređenja E-učenja) kojih ima četiri i devet pratećih indikatora za ove podkriterijume.

Drugi kriterijum u bloku E-vizije je planiranje, politika i strategija E-učenja. Takođe, ovde se izdvajaju tri podkriterijuma (formulisanje strategije i obezbeđenje kvaliteta E-učenja,

učesće u kreiranju politike i strategije za obezbeđenje kvaliteta E-učenja, kao i planiranje unapređenje kvaliteta E-učenja) i osam indikatora.

Druga grupa kriterijuma predstavlja podršku školama za E-učenje. Ovde se mogu uočiti tri podgrupe (slika 1): osoblje za podršku E-učenju, E-resursi i E-procesi. U okviru grupe *osoblja za podršku* mogu se kao bitni podkriterijumi izdvojiti: izbor kadrova za podršku E-učenju, podela zaduženja i timski rad, razvoj kadrova za E-učenje (za pedagošku i tehničku podršku). U okviru grupe *E-resursi*, podkriterijumi su: prostor i oprema za E-učenje (obezbeđenje, organizacija i korišćenje), upravljanje informacijama (prikupljanje i skladištenje, deljenje informacija...), nastavni E-materijali (količina nastavnih E-materijala, nastavni E-sadržaji i dizajn nastavnih sadržaja), finansijska podrška E-učenju (obezbeđenje potrebnih finansijskih sredstava i upravljanje finansijskim sredstvima za podršku unapređenju E-učenja). Grupa kriterijuma *E-procesi* obuhvata sledeće podkriterijume: kurikulum, E-nastava, procena i poboljšanja. Ova grupa podkriterijuma dalje se može posmatrati kroz četrnaest pripadajućih indikatora.

Treći blok na slici 1. predstavlja rezultate kao faktore obezbeđenja kvaliteta. Rezultati se posmatraju kroz učenike, zaposlene, roditelje i društvenu zajednicu. Kao podkriterijumi rezultata učenika može se uzeti dobijeno iskustvo učenika u E-učenju i verifikacija ostvarenih rezultata E-učenjem. Kada su u pitanju zaposleni, koliko je njihovo aktivno angažovanje u implementiranju i razvoju E-učenja a kao željeni rezultat na roditelje i društvenu zajednicu, indikator je njihova motivisanost na aktivno učesće u daljem razvoju E-učenja u školi.



Slika 1: Podela kriterijuma kvaliteta E-učenja u blokove

Poslednji blok se odnosi na kriterijume koji pokazuju strateške ciljeve škole po pitanju E-učenja, odnosno ukupno poboljšanje kvaliteta E-učenja u školi. Bitni pokazatelji su: ukupno poboljšanje uspeha učenika na ispitima, u projektima, bolja postignuća učenika u poređenju sa drugim institucijama istog obrazovnog profila, i sa drugim školama, uticaj plana unapređenja E-učenja na poboljšanje ukupnog kvaliteta učenja u školi itd.

Ovde treba naglasiti da je željeni rezultat učenika od E-učenja povećanje znanja, bolje korišćenje stečenih veština, komunikacije itd. Nastavnici i rukovodstvo škole žele da vide efekte E-učenja i zadovoljstvo učenika i njihovih roditelja. Roditelji žele da vide da su njihova deca spremna za dalje školovanje ili rad. Društvo želi da vidi da mladi funkcionišu dobro i da postaju osposobljeni i stabilni odrasli ljudi spremni za informaciono društvo u kome žive i rade.

4. ZAKLJUČAK

Analiza zastupljenosti E-učenja u srednjim stručnim školama u Srbiji pokazuje da veću zastupljenost imamo u manjim gradovima nego u većim (na primer Zaječar, Paraćin i Užice) dok u Beogradu samo se Elektrotehnička škola „Rade Končar” može izdvojiti kao dobar primer.

Procena kvaliteta i obezbeđenje kvaliteta E-učenja u srednjim stručnim školama je svakako nešto čemu bi u budućnosti trebalo posvetiti pažnju. Kroz ovaj rad izložen je preporučeni okvir za obezbeđenje kvaliteta E-učenja po EFQM modelu, koji će u daljim radovima i istraživanjima biti razvijen na devet kriterijuma, 24 podkriterijuma i 62 indikatora. Preporuke i preporučeni okvir za obezbeđenje kvaliteta E-učenja treba da predstavljaju alat po kome će svaka škola moći da utvrdi koje su oblasti u procesu E-učenja dobre kao i one koje treba poboljšati. Takođe, preporučeni okvir i kriterijumi će obezbediti mogućnost međusobnog poređenja škola.

5. LITERATURA

- [1] www.elearning.com :Učenje preko Interneta, E-book o učenju na daljinu
- [2] Internet u funkciji E-učenja, skripta, Mr Dušan Kljakić
- [3] Strategija razvoja stručnog obrazovanja u Republici Srbiji, Vlada Republike Srbije, Beograd, 2006.godine.
- [4] www.vetserbia.edu.yu: Metodologija razvoja nastavnog programa u srednjem stručnom obrazovanju i obrazovanju odraslih, Ministarstvo prosvete i sporta, Beograd, 2005.
- [5] Evropski referentni model kvaliteta u strukovnom obrazovanju i osposobljavanju, Radni materijal, verzija 6, 2006. European Centre for the Development of Vocational Training, CEDEFOR
- [6] www.efqm.com
- [7] ICT use in school: vision and performance measures, Jeanne Schreurs , Conference ICL2007 September 26 -28, 2007 Villach, Austria



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 37.018.43

Stručni rad

E-OBRAZOVANJE

Dragica Simović¹, Marija Čukanović-Karavidić²

Rezime: *Kako je osnovno reformsko pitanje dostupnost obrazovanja za sve (princip jednakih šansi) i kvalitet obrazovanja, elektronsko obrazovanje može biti značajan reformski adut u tom procesu. Nove tehnologije za prenos govora i slike u realnom vremenu svakako su obogatile sistem obrazovanja, a posebno internet uveliko doprinosi da učenje na daljinu postane kvalitetnije i popularnije. Zbog konstantnog povećanja obima znanja neophodno je proces prenosa znanja neprestano inovirati i poboljšati u cilju efikasnije produkcije stručnjaka koji mogu odgovoriti budućim izazovima svoje profesije.*

Ključne reči: *nove tehnologije, internet, učenje na daljinu, kvalitet*

E-EDUCATION

Summary: *Considering the fact that the basic reforming question is education accessibility for everybody (equal opportunities principle) and the quality of education, e learning can be a great reforming asset in this process. New technologies for real time transmission of speech and image have by all means improved education system. Furthermore, internet contributes by far to the quality and significance of distance learning. Due to constant knowledge increase, it is necessary to innovate and improve the process of knowledge transfer constantly, in order to produce efficiency experts who will be able to respond to the future challenges in their professions.*

Key words: *new technologies, internet, distance learning, quality*

1. ISTORIJSKI KONTEKST E-OBRAZOVANJA

Začetnik učenja na daljinu bio je Isak Pitman, učitelj stenografije, koji je svojim načinom komuniciranja sa studentima postigao isti efekat a to je – prevazići fizičku udaljenost radi prenošenja znanja. U Engleskoj je još 1840. godine Isak Pitman sa svojim studentima širom zemlje komunicirao i podjednako kvalitetno im prenosio znanja. Zadatak studenata je bio da prepisuju kratke poruke iz Biblije i da mu vraćaju poštom. Njegov način učenja odmah je pokazao kvalitativnu, ekonomičnu, pragmatičnu stranu u odnosu na tradicionalnu nastavu.

¹ Mr Dragica Simović, prosvetni savetnik, Školska uprava Čačak

² Dr Marija Čukanović-Karavidić, docent na Fakultetu za kulturu i medije, Megatrend Univerzitet Beograd

Početak obrazovanja na daljinu na univerzitetском nivou dogodio se u SAD-u krajem 19. veka, putem dopisničkih studija. Prva prava revolucija se zapravo odigrala sredinom osamdesetih godina dvadesetog veka sa pojavom efikasnih multimedijalnih sistema. Sledeći bitan korak je ostvaren sa masovnim korišćenjem interneta. Pre nego što su računari postali dostupni, tradicionalno učenje je bilo primarni vid sticanja znanja. Ovakav vid učenja zahtevao je odvajanje određenog vremena za predavanje, što takođe znači često puno obaveza, visoka cena učenja i nemogućnost odsustva sa posla u određenim periodima. Sve ovo je podstaklo eksperte da traže nova rešenja.

U pokušaju da se učenje učini dostupnije i vizuelno naprednije, kursevi namenjeni učenju uz pomoć računara su počeli da se isporučuju na CD-ROMU. Dostupnost ovih kurseva dovelo je do uštede vremena i novca, ali nedostatak interakcije sa instruktorom dinamičkih prezentacija ima za posledicu sporo napredovanje studenata. Sa razvojem WEB prostora obrazovne institucije počinju sve više da koriste ovu tehnologiju. Počinju da se koriste prosti oblici mentorstva putem e-maila, internet treninga uz pomoć WEB grafike i teksta. Danas, učenje uz nadzor predavača, putem WEB-a može biti kombinovano sa mentorstvom u realnom vremenu sa sadržajima koji treba da zaintrigiraju. Nove tehnologije su omogućile stvaranje visoko efikasnog multi dimenzijalnog okruženja za učenje, smanjujući pri tom cenu učenja i postavljajući nove standarde za e-obrazovanje. Prihvaćenost i neophodnost daljeg razvoja e-obrazovanja potvrđuje i činjenica da danas u svetu ima više od 130 miliona on-lajn učenika, a godišnja stopa rasta broja polaznika procenjuje se da iznosi 20 %. Treba imati i u vidu da se broj polaznika iz dana u dan menja.

2. ŠTA JE E-OBRAZOVANJE?

Elektronsko obrazovanje je širi pojam, koji obuhvata bilo koji oblik učenja uz pomoć informaciono-komunikacionih tehnologija. Obrazovanje potpomognuto informacionim tehnologijama podrazumeva najmanje tri osnovne komponente :

1. Kompjuterski podržano učenje (Computer Assisted Learning – CAL)
2. Kompjuterski podržano istraživanje (Computer Assisted Research)
3. Učenje na daljinu (Distance Learning - DL)

Kompjuterski podržano učenje se najčešće koristi i veoma je pogodno za ostvarivanje interakcije između učenika i računara kako bi se unapredila postojeća tehnologija učenja, nastava učinila očiglednijom, dinamičnijom i interesantnijom uz angažovanje više učeničkih čula u sticanju novih znanja. Kompjuterski podržano učenje uključuje multimedijalni obrazovni softver, računarske simulacije, virtuelnu realnost, veštačku inteligenciju i dr.

Kompjuterski podržano istraživanje se, danas, značajno koristi, na visokoškolskim institucijama za teorijska istraživanja literature iz različitih oblasti i za empirijska istraživanja uz upotrebu adekvatnog statističkog softvera (STAT VIEW, SPSS i sl.).

Učenje na daljinu korišćenjem kompjutera, telekomunikacija, kablovske televizije sve se češće primenjuje u obrazovanju. Naime profesori drže predavanja na matičnom fakultetu, a to se prenosi putem interneta na druge lokacije. Obrazovanje na daljinu predstavlja instrukcioni način rada sa učenicima koji ne zahteva prisustvo učenika i predavača u istoj prostoriji. Osnovu softvera učenja na daljinu čini Learning Management System (LMS) čiji zadatak je da upravlja bazama podataka, da omogući korisnicima da na jednostavan način pristupe željenim materijalima, da pretraže sadržaje i dr. U modulu za fakultetsko

obrazovanje predviđeni su sadržaji vezani za osnovnu literaturu iz svakog predmeta u hipertekstualnom obliku, predavanja profesora u pisanoj formi i u Power Point-u, sekvence video-klipova sa predavanja profesora, zadaci za vežbu, primeri realizovanih projekata, ispitna pitanja, uputstva za pripremu ispita i sl. Svaki predmet bi imao rezervisan diskusioni forum preko kojeg bi studenti mogli da pročitaju odgovore na najčešće postavljena pitanja, da postavljaju nova pitanja i dobijaju odgovore, da šalju seminarske i diplomske radove i dobijaju povratne informacije i uputstva kako da izvrše korekcije i što kvalitetnije završe svoje obaveze. U ovom modulu su predviđene i kompjuterske konferencije preko kojih bi studenti srodnih fakulteta mogli da prate nastavu u isto vreme sa različitih fakulteta, međusobno komuniciraju i razmenjuju znanja, što bi obogatilo njihova iskustva, podiglo motivaciju i stvorilo preduslove za interaktivnu nastavu na različitim fakultetima. Slična praksa postoji na univerzitetima razvijenih država i realizuje se tako da saradnik organizuje studente koji preko bim projektora i interneta prate predavanja, a kada žele da postavljaju pitanja aktivira se kamera i mikrofoni koji su smešteni u učionicu čime se ostvaruje stalna interakcija u sinhronoj tehnologiji nastave. Modul za studente bi sadržavao testove za pripremu ispita sa višestrukim izborom, kao i testove za periodične provere znanja koje bi se nastavniku slale elektronskim putem na mailbox.

Informaciona tehnologija sa tzv. inteligentnim softverom može da bude od velike pomoći nastavniku da prati, ne samo, ishode nego i proces kojim student ostvaruje ishode. Posebno je značajno naglasiti da informaciona tehnologija ne isključuje niti umanjuje značaj nastavnika u obrazovnom procesu, nego mu daje prerfinjenu ulogu kojom se smanjuje vreme za izlaganje nastavnih sadržaja koje studenti mogu samostalno da pročitaju, a ostaje više vremena za razvoj kreativnih potencijala, kritičkog mišljenja i razvoj razumevanja principa rešavanja zadataka. Možemo zaključiti iz prethodno navedenog da e-obrazovanje u odnosu na tradicionalnu nastavu donosi nekoliko prednosti:

- distribucija materijala obrazovnih institucija je brza i jednostavna;
- stalnom ili povremenom interakcijom sa izvorima informacija povećava se
- aktivnost učenika i razvija kritičko mišljenje, tj. sposobnosti analiziranja i zaključivanja;
- interakcija se uspostavlja ne samo sa nastavnicima nego i sa učenicima iz drugih škola, čime se razmenjuju znanja i iskustva i ujednačava nivo znanja u različitim školama;
- pristup obrazovnim materijalima je lakši;
- smanjenje troškova učenja (troškovi se redukuju za 40-60 posto);
- povećanje efekata pamćenja putem samostalnog učenja;
- detaljan uvid u individualno napredovanje svakog studenta;
- pristup obrazovnim materijalima sa mesta koje najviše odgovara studentu;
- tehnička podrška studentu 24 časa dnevno.
- obezbeđuje se angažovanje najboljih stručnjaka iz određene oblasti čime se kvalitet nastave podiže na viši nivo.

Trenutno postoji nekoliko različitih alata za e-obrazovanje (courseware tool). Pomoću ovih alata mogu se kreirati i koristiti nastavni kursevi i materijali, ali ujedno se može pratiti rad i napredak učenika i studenta. Sistem za učenje courseware alata pokriva veliko područje:

- registraciju korisnika,
- kreiranje i isporuka nastavnog sadržaja,
- udaljena komunikacija i saradnja sa korisnicima, sigurnost sistema,
- automatizovani sistem za proveru stečenog znanja

3. OBRAZOVANJE U SAVREMENOM DRUŠTVU

Uvođenje informaciono-komunikacionih tehnologija u obrazovanju dovodi do novog i zanimljivog načina prenošenja nastavnog sadržaja studentima. Virtuelna učionica ne isključuje tradicionalnu već se nadopunjuju. Studenti ne napuštajući svoju učionicu zajedno sa predavačima iz virtuelnog prostora dobijaju znanja na zanimljiviji i potpuniji način koji nije dostupan u procesu tradicionalne nastave. Nove tehnologije za prenos govora i slike u realnom vremenu svakako su obogatile sistem obrazovanja, a posebno pojava Interneta. Ideja o stvaranju virtuelnih učionica već dugo postoji, ali je nemoguće u potpunosti je ostvariti zbog postojećih tehnologija.

Upotrebom video-konferencijskih sistema moguće je stvoriti obrazovno okruženje koje se malo razlikuje od tradicionalne učionice, ali poseduje sve vrednosti obrazovanja na daljinu. Telekonferencija i video-konferencija još uvek nisu najpopularniji alati za učenje na daljinu, ali nove tehnologije i novi programi potrebni za taj oblik komunikacije putem računara omogućava sve veću primenu tih sistema. Telekonferencija danas podrazumeva različite oblike korišćenja računarske mreže za dvosmerno komuniciranje između dva ili više prostorno udaljenih korisnika u stvarnom vremenu. Poznati i primenljivi sistemi telekonferencija su:

- video-konferencija (istovremeni prenos slike i zvuka računarskom mrežom);
- whitebord (zajednička tabla po kojoj svi mogu pisati i crtati);
- simulacije/virtuelna stvarnost;
- audio-konferencije.

Video-konferencija je jedan od najčešćih i najpouzdanijih oblika telekonferencije. Putem ovog sistema telekonferencije može se ostvariti komunikacija između više prostorno udaljenih korisnika, koji se međusobno vide i čuju u stvarnom vremenu PS multimedijalnih računara, povezanih u računarsku mrežu. Postoji više tipova video-konferencija:

- sobna video-konferencija;
- desktop video-konferencija;
- video na zahtev.

Sobna video-konferencija da bi se ostvarila potrebno je obezbediti specijalizovanu učionicu u kojoj će se nalaziti potrebna oprema za video konferenciju. Desktop video-konferencija koristi PS računar koji ima specijalni hardver i softver za korišćenje i dekodiranje signala. Audio-vizuelni materijal unapred snimljen, digitalizovan, kompresovan i memorisan na posebnom računaru predstavlja video na zahtev.

Video-konferencija u nastavi podrazumeva:

- predavanja, kurseve, mentorstvo;
- udaljeni predavač;
- projekti koji uključuju više obrazovnih ustanova;
- profesionalne aktivnosti;
- društvena zbivanja.

Prednosti ovakvog vida prenošenja znanja u procesu obrazovanja su brojne:

- kao interaktivni komunikacioni medij, point to point sistem je na prvom mestu u mnogo čemu;
- pojačana motivacija;
- bolja komunikacija i nastup;

- studenti „gostujućeg“ predavača doživljavaju kao važnu ličnost;
- tokom planiranja i implementiranja video-konferencija studenti uče važne komunikacijske i menadžerske veštine;
- jača veza sa spoljnim svetom.

Uspešno korišćenje video-konferencije za interaktivno učenje zahteva vežbu i planiranje. Nastavnik mora biti osposobljen da se služi opremom, upravlja lokalnim i udaljenim razredom, uspostavlja kontakt i sradnju sa studentima. U središtu pažnje trebalo bi da se nalaze uslovi rada, dinamičnost i konačni rezultati učeničkih radova, sa ciljem motivacije studenata i ohrabivanja aktivnog učestvovanja u procesu sticanja znanja.

4. PROVERA ZNANJA PUTEM SAVREMENIH INFORMACIONIH TEHNOLOGIJA

Danas više nije sporno da li treba koristiti računar u svrhu provere znanja, ali problem koji se nameće u ovakvom pristupu je sigurnost. Dva su osnovna pojma vezana uz ovakav vid sigurnosti:

- varanje na testovima i
- sigurnost od neovlašćenog pristupa testu.

Kvalitet samog ispita najviše zavisi od osobe koja ga sastavlja. Prilikom kreiranja ispitnih pitanja potrebno je precizno definisati područje provere, vreme potrebno za svaki odgovor ili ukupno vreme pisanja testa, kao i vrstu pitanja (tačno-netačno, višestruki izbor, umetanje izraza i dr.) koja će biti korišćena za svaki zadatak. Radi boljeg uspeha na testu treba omogućiti ispitaniku povratak na prethodno odgovoreno ili neodgovoreno pitanje, jer tako ispitanik ima mogućnost prilagođavanja ispita samome sebi. Pokušaji prevare na testovima su mogući:

- počevši od prepisivanja iz knjiga i drugih izvora informacija, koje se sprečava ograničenjem vremena za rešavanje testa,
- zatim onlajn pretraživanje za koje je rešenje posebni program za kreiranje ispita koji onemogućuje pokretanje drugih programa,
- do pomaganja od strane drugih osoba, polaganje ispita umesto druge osobe ili prepisivanje od druge osobe za koje postoji niz rešenja:
 - a) privatne poruke (vreme pisanja testa zabeleženo je na serveru),
 - b) različita ispitna pitanja za svakog ispitanika,
 - v) ograničenje pristupa sa određenih IP adresa.

5. ZAKLJUČAK

Cilj ovog rada je da pruži osvrt na istorijat i značaj sistema za učenje na daljinu. U radu su obrađena pitanja vezana za način prenošenja znanja novim tehnologijama a takođe i provera stečenog znanja putem novih tehnologija. Značaj proučavanja ovog pitanja potvrđuje i istraživanje Alfreda Sloun Fondacije, koja je otkrila da pored tradicionalnog načina učenja u SAD-u posmatrajući rad 1.000 obrazovnih ustanova:

- 65% omogućava srednjoškolsko obrazovanje, on-lajn putem;
- 63% omogućava fakultetsko obrazovanje, on-lajn putem;
- 44% nudi Master on-lajn program;
- 43% pruža specijalistički on-lajn program.

Ovaj rad pruža mogućnost upoznavanja sa novim načinom pristupa nastavi a takođe i

moгуćnost odabira, kako profesora tako i studenata. Samim tim nameće i sledeće pitanje spremnosti profesora za primenu novih tehnologija u nastavi. Zbog svega toga elektronsko obrazovanje je budućnost, ali u toj budućnosti će i dalje egzistirati i tradicionalna nastava.

6. LITERATURA

- [1] V. Radović, Mediji i e-obrazovanje, Institut za političke studije, Beograd, 2006.
- [2] J. Đorđević, Naučno-tehnološka revolucija i promene u nastavnim programima, Zbornik Instituta za pedagoška istraživanja, Beograd, 20/1987.
- [3] E-Learning "History and Prospects", www.e-education.com, 2005.
- [4] Slavko Karavidić, Menadžment obrazovanja – socio-ekonomski aspekti razvoja i modeli finansiranja obrazovanja, Institut za pedagogiju i andragogiju Filozofskog fakulteta u Beogradu, Beograd, 2006. (prevedena na engleski jezik – Savet Evrope).
- [5] Slavko Karavidić, Decentralizacija i menadžment u funkciji razvoja obrazovanja (na srpskom i engleskom jeziku), Institut za ekonomiju i finansije Beograd, Beograd, 2007.
- [6] Slavko Karavidić, Marija Čukanović – Karavidić, Ekonomika i finansijski menadžment u obrazovanju, Fakultet organizacionih nauka, Beogradu, Beograd, 2008.
- [7] Vilotijević, M.: Od tradicionalne ka informatičkoj didaktici, Pedagoško društvo Srbije, Beograd, 1999.
- [8] Branković, D.; Mandić, D. Metodika informatičkog obrazovanja sa osnovima informatike, Filozofski fakultet u Banja Luci, Banja Luka, 2003.
- [9] Mandić, D. Didaktičko-informatičke inovacije u obrazovanju, Mediagraf, Beograd, 2003.



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 37.018.43

Stručni rad

UČENJE NA DALJINU – E-OBRAZOVANJE

Obrad Aničić¹, Biljana Barlovac²

Rezime: *Obrazovanje, kao jedan od najvitalnijih interesa svakog pojedinca i oblast od posebnog interesa za neprofitni sektor (bilo da je reč o onima koji se bave obrazovanjem i stručnim usavršavanjem drugih ili vlastitih aktivista) razvojem Interneta dobilo je ogromne nove podsticaje. Klasični metodi obrazovanja sada se pomoću Interneta, mogu dopuniti brojnim elektronskim i interaktivnim mogućnostima koje ovu delatnost čine delotvornijom i kvalitetnijom. "Učenje na daljinu" poseban je vid navedenih mogućnosti. Izbor sajtova koji se nudi daje prednost upravo tom vidu, iako ne zanemaruje ni sve ostale načine i oblike obrazovanja kao bitnog preduslova uspešnosti svakog rada.*

Ključne reči: *Učenje na daljinu, obrazovanje, Internet*

DISTANCE LEARNING – e – EDUCATION

Summary: *Education as one of the most essential interests of each individual and the area of special interest to the nonprofit sector (whether it is about those who deal with education and professional development of other activists or of their own activists) has gained enormous new incentives by the development of the Internet. Classical methods of education using the Internet can be complemented with a number of electronic and interactive features that make this activity more effective and of better quality. "Distance Learning" is a special form of these opportunities. Selection of sites that are offered gives priority to mind, although it does not neglect other ways and forms of education as an essential precondition of success of each work.*

Key words: *Distance learning, education, Internet*

1. UVOD

Novi zahtevi koji se postavljaju pred obrazovanje mogu se ispuniti primenom novih pedagoških metoda, uz puno iskorišćenje prednosti primene računara i Interneta u obrazovanju koje su postale dostupne svakoj školi i učeniku.

Zahvaljujući razvoju globalne mreže kao i Internet tehnologiji stvaraju se i novi načini učenja. Novi trend je i učenje na daljinu (distance learning, e-learning).

¹ Obrad Aničić, dipl. maš. inž., prof., OŠ „Jovan Dučić“, Kraljevo, E-mail: oanicic@gmail.com

² Biljana Barlovac, prof., OŠ „Vuk Karadžić“, Kraljevo, E-mail: biljabaltickv@gmail.com

Učenje na daljinu nije novi koncept u obrazovanju. Programi za takvo učenje nastali su puno pre korišćenja WWW i Interneta, odnosno mnogo pre korišćenja računara u obrazovanju. Mediji koji su se u to vreme koristili bili su: pisani dokumenti, audio i video kasete, TV program, a kasnije uvođenjem računara - diskete i CD-ROM-ovi. Razvojem računarskih mreža, a posebno razvojem Internet servisa WWW, ta tehnologija postaje dominantna kod učenja na daljinu. Tako se i termin učenje na daljinu u novije vreme zamenjuje terminom online učenje, čime se naglašava da je reč o posebnom obliku e-learning-a ili e-učenja.

1. UČENJE NA DALJINU

Pojavom jeftinih ličnih računara pojavljuju se materijali za učenje koji koriste mogućnost računara – da se naprave lekcije koje osim teksta nose i zvuk, sliku ili filmske zapise, ali i mogućnost da se naprave interaktivni obrazovni materijali i testovi znanja i veština. Ovi obrazovni materijali se u početku distribuiraju na disketama, kasnije na kompaktnim diskovima i putem Interneta. Učenje uz pomoć računara dobija naziv elektronsko učenje (skraćeno e-učenje, eng. e-learning). Otvorene su mogućnosti da multimedijalne obrazovne sadržaje prave široki krugovi nastavnika, a pojavom Interneta i mogućnost da se ovi sadržaji razmenjuju širom sveta. Mnoštvo ideja i mogućnost njihove brze razmene značajno je poboljšalo kvalitet obrazovnog materijala, a pojavilo se i interesovanje za korišćenje novih procesa učenja.

E-učenje, kao natklasa online učenja, odnosno učenja (obrazovanja) na daljinu, može se definisati na razne načine, u zavisnosti od profesije i iskustva osoba koje ih koriste. Sve definicije, uglavnom, mogu se svrstati u jednu od dve grupe:

1) **grupa “tehničkih” definicija**, koja stavlja naglasak na tehnologiju (e-learning). Primer jedne od “tehničkih” definicija glasi: “E-učenje je bilo koji oblik učenja, podučavanja ili obrazovanja koji je potpomognut upotrebom računarskih tehnologija, a posebno računarskih mreža zasnovanih na Internet tehnologijama.”

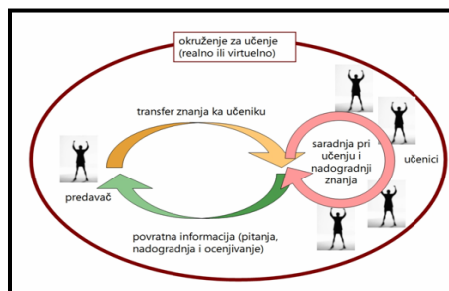
2) **grupa “pedagoških” definicija** fokusira se na obrazovanje, to jest na učenje i podučavanje (e-learning). Jedna od takvih definicija je: “E-učenje je interaktivan ili dvosmeran proces između nastavnika i učenika, uz pomoć elektronskih medija, pri čemu je naglasak na procesu učenja, dok su mediji samo pomoćno sredstvo koje upotpunjuje taj proces.” [2]

Dok je za online učenje, kao dominantan oblik obrazovanja na daljinu, kako mu samo ime i kaže, neophodno biti online, odnosno biti prisutan na mreži, e-obrazovanje je pojam koji ima veću širinu, i koji ne podrazumeva samo sprovođenje nastave i sticanje znanja putem mreže. Da bi se govorilo o e-obrazovanju nije neophodno biti online. Ovaj pojam obuhvata i obogaćivanje tradicionalne nastave putem “vizualizacije” teme koja se obrađuje, i to korišćenjem računara, projektora, projekcijskog platna... Kao što se vidi, iako se e-learning i učenje (obrazovanje) na daljinu često poistovećuju, nije reč o istim oblicima obrazovanja.

2. E-UČENJE

E-učenje je skraćenica od “elektronsko učenje”. Pod tim nazivom obično se podrazumeva izvođenje obrazovnog procesa uz pomoć informaciono-komunikacionih tehnologija. Ono uključuje i obogaćivanje tradicionalne nastave, kao npr. vizualizaciju neke teme uz pomoć

projektora, računara i projekcijskog platna. To znači da se u okviru obrazovanja, kao interakcije na relacijama **učenik-sadržaj-nastavnik**, mora uključiti i tehnologija. E-učenje podrazumeva upotrebu elektronskih aplikacija u procesu učenja (computer based training, web based training, virtual classrooms, digital collaboration). [5]



Slika 1: Virtualno okruženje u procesu učenja

- ❑ Computer Based Training (CBT) je aplikacija ili skup aplikacija zahvaljujući kojima se isporučuje edukacioni sadržaj putem računara. Uključuje lekcije, vežbe, simulacije i testiranje;
- ❑ Web Based Training (WBT) je aplikacija ili skup aplikacija pomocu kojih se vrši isporuka edukacionih sadržaja putem web-a. Često uključuje linkove ka drugim edukacionim izvorima;
- ❑ Virtual Classroom je online mesto na kome predavači i studenti mogu sinhronizovano komunicirati. Digital Collaboration je izraz koji opisuje situaciju u kojoj osobe na različitim lokacijama rade;
- ❑ Zajedno na istom projektu, kao da se nalaze na istom mestu.

3. CIKLUSI ELEKTRONSKOG UČENJA

Za razliku od svoje potklase, obrazovanja na daljinu, e-učenje ne podrazumeva samo sprovođenje obrazovnog procesa na daljinu i fizičku odvojenost učesnika, već obuhvata i upotrebu tehnologije kao sastavnog dela ili dopune klasičnom obrazovanju. Polazeći od toga, može se reći da postoje dve vrste e-učenja:

- ❑ *mešovito ili hibridno učenje* ili nastava (hybrid learning, blended learning, mix-mode) - kombinacija klasične nastave u učionici i nastave uz pomoć tehnologija (ICT)
- ❑ *"čisto" e-učenje (pure e-learning)* - oblik nastave pri kojem studenti uče samostalno i online (obrazovanje na daljinu – online učenje)

Elektronsko učenje se prihvata u ciklusima, gde prvi talas čini poboljšavanje tradicionalnih konfiguracija programa uz pomoć novih materijala i sredstava, bez menjanja metoda nastave (klasične primere predstavljaju korišćenje Power Point prezentacija u nastavi, korišćenje Interneta u svrhu istraživanja, korišćenje elektronske pošte u komunikaciji nastavnika sa učenicima...). U drugom ciklusu integracije elektronskog učenja u nastavu se koriste nova sredstva za upravljenje procesom nastave (kao što je softver za distribuciju nastavnih materijala i testova koji može da obezbedi elektronsku komunikaciju između nastavnika i učenika, obradu i praćenje rezultata učenja i dr.). U trećem ciklusu prihvatanja elektronskog učenja za svrhe nastave se prave, razmenjuju i koriste višestruko iskoristivi objekti učenja napravljeni po nekom standardu (ovi objekti učenja mogu da budu različite prirode – od čisto tekstualnih dokumenta sa metapodacima, do tehnološki i sadržajno

složenih interaktivnih simulacija). U četvrtom ciklusu primene elektronskog učenja javljaju se nove konfiguracije programa koje nastaju kada nastavnici i institucije u potpunosti preoblikuju aktivnosti učenja i nastavu kako bi u potpunosti iskoristili prednosti kojima se odlikuje nova tehnologija, bez recidiva tradicionalne nastave (jedan od primera bi bio čitav kurs napravljen kao sadržajno i metodološki adaptibilan znanju i potrebama učenika, u simuliranom okruženju).

4. PEDAGOŠKE KARAKTERISTIKE ELEKTRONSKOG UČENJA

Promene i mogućnosti koje donosi e-učenje u pedagoškom smislu su:

1) Fleksibilnost vremena i mesta pohađanja nastave. Dok je u tradicionalnom sistemu obrazovanja geografska podudarnost bila nužnost obavljanja nastave, danas je to sasvim nebitan detalj. Nije nužno da su svi učesnici u procesu obrazovanja na istom mestu i u isto vreme. Razlikujemo nekoliko vrsta izvođenja nastave s obzirom na vreme i mesto:

- isto vreme, isto mesto (klasične učionice sa multimedijalnim prezentacijama),
- isto vreme, različita mesta (videokonferencije, sobe za časkanje [chat rooms]),
- različita vremena, isto mesto (radne stanice, oglasne ploče [eng. bulletin boards]),
- različita vremena, različita mesta (elektronska pošta, mrežni forumi, video konferencije, 'shared' baze podataka, individualna mrežna mesta za učenje).

2) Interaktivnost u komunikaciji: učenik - učenik; učenik - nastavnik; učenici - nastavnik. Da bi e-učenje bilo uspešno, mora omogućiti nekoliko načina komunikacije:

- diskusioni forumi i brza razmena podataka,
- elektronska pošta,
- audio komunikacija i
- bogatstvo simulacija i animacija

3) Individualan pristup učenicima. Usmerenost na polaznika (pogodan za obrazovanje odraslih), insistiranje na razvijanju mišljenja, sticanju novih veština. Osnovna karakteristika e-učenja je visok stepen individualizacije nastave. Premeštanje učenika iz grupe i klasične učionice, gde postoji niz ometajućih faktora (neko brže napreduje, a neko sporije), pred monitor računara u njegovom prirodnom okruženju predstavlja korenitu promenu u obrazovnoj filozofiji. Apsolutno su drugačije psihološke, didaktičke i metodičke okolnosti. Tempo i dinamika rada se prilagođava individui, količina informacija u jedinici vremena takođe, spoljne smetenje su svedene na minimum.

4) Visok stepen motivisanosti za ovakav vid nastave. Nastava pomoću računara izaziva veći stepen motivisanosti učenika za rad na času. Na istrživanju koje je vršeno u sklopu komparirane su vrednosti odgovora kontrolne i eksperimentalne grupe u inicijalnom i finalnom merenju motiva postignuća. Došlo se do zaključka da je u finalnom merenju eksperimentalna grupa pokazala pomak. Merenjem motiva postignuća učenika dobijeni rezultati koji ukazuju na to da su srednje vrednosti odgovora znatno uvećane u eksperimentalnoj grupi u odnosu na kontrolnu. Iz toga se može izvući zaključak da je primenom strategija za povećavanje efikasnosti nastave koje u sebi imaju elementa e-nastave znatno povišena motivacija učenika za rad.

5. PREDNOSTI E-UČENJA

Na osnovu svega navedenog mogu se sistematizovati neke prednosti elektronskog učenja:

- Nije bitno vreme i mesto odvijanja nastave*

Pojednostavljuje se znatno distribuiranje podataka potrebnih za učenje, ali i druge važne podatke. Korisnici elektronskog učenja (studenti i učenici) mogu pristupati tim materijalima s mesta i u vremenu koje njima najviše odgovara, na primer: od kuće, s fakulteta.

□ *Brzo prilagodavanje učenika na ovakav vid učenja*

Kod ovakvih rešenja studenti se ne boje da će pogrešiti već slobodno istražuju i isprobavaju sva rešenja, za razliku od klasičnog učenja sa instruktorom, gde često postoji strah od greške.

□ *Konzistentnost podataka*

Svim učesnicima u sistemu omogućava se uvid u jednak materijal. Na taj način se izbegava opasnost da je deo studenata pristupio delu gradiva, a drugi deo studenata nije. Sigurno je da će svi korisnici videti isti materijal na isti način.

□ *Mogućnost merenja efikasnosti učenja*

Jedan od standarda elektronskog učenja ukazuje na neizostavnost praćenja postignuća korisnika. Na ovaj način se može tačno i jednostavno videti koliko je vremena utrošeno na učenje, a daljim se posmatranjem može videti koliko se povećala produktivnost.

□ *Smanjenje troškova učenja*

Prema podacima stranih organizacija (primer: Brandon-Hall.com, koja meri uspešnost studenata koji koriste računar za učenje) ovakav način učenja ostvario je 40-60% uštede kod velikih kompanija. Prema istraživanju, samo je IBM ostvario uštedu od gotovo 200 mil. USD u jednoj godini korištenjem učenja pomoću računara .

□ *Individualizacija učenja*

Učenik može pratiti gradivo onim tempom koji mu odgovara, dinamikom koja mu odgovara, i na način koji prilagođava sam sebi. Ovde nema opterećenja koje postoji kod klasičnog učenja s instruktorom u grupi gde se pojedinac mora prilagođavati grupi.

□ *Bolje pamćenje sadržaja*

Prema istraživanju Research Institute of America utvrđeno je da 33 minuta nakon završetka kursa s instruktorom u jednoj celini studenti pamte oko 58% materijala koji je bio obrađen na kursu. Do sledećeg dana pamte oko 33%, a tri nedelje nakon kursa pamti se oko 15% stečenog znanja. Učenje u manjim celinama pridonosi dužem i kvalitetnijem pamćenju materijala. Dok kod instruktora studenti pamte oko 58% materijala, ovde se pamti od 25- 60% materijala na duže

□ *Ušteda*

Veća količina zapamćenog materijala znatno doprinosi i isplativosti ovakvog načina učenja. Prema časopisu Training Magazine, korporacije ostvaruju uštedu od 50 do 70% zamenom učenja s instruktorom učenjem pomoću računara. [3]

6. NEDOSTACI E-UČENJA

Govoreći u kontekstu edukacije, elektronsko učenje može biti kritično, zato što je ljudska interakcija licem u lice sa nastavnikom izbačena iz procesa, pa prema tome, proces više nije edukacioni, u najvišem filozofskom smislu.

Osećaj izolacije, koga su osetili studenti i učenici na daljinu često je citiran, mada diskusioni forumi i drugi, zasnovani na kompjuterskoj komunikaciji, mogu u stvari da poboljšaju ovo i naročito često da ohrabre studente i učenike i sretnu se licem u lice kao i u obliku samostalnih grupa.

Cena uspešnosti elektronskog učenja je tema mnogih debata. Moguće je da su najbolje pozicionirane organizacije na tržištu koje su uspešne u elektronskom učenju verovatno one vezane za igrice i filmsku industriju.

Najveći izazovi i/ili problemi kod e-learning-a tiču se "čistog" e-obrazovanja, kao jedne od dve osnovne vrste e-obrazovanja (u koju spada online učenje, odnosno obrazovanje na daljinu), i kreću se od toga kako privoleti polaznika, odnosno studenta da upiše online tečaj, da aktivno učestvuje u njegovom izvođenju i uspešno ga završi, preko prevelike zavisnosti ovakvog vida obrazovanja od tehnologije do činjenice da izrada samih e-learning sadržaja za učenje traje dosta dugo. [4]

Postoje brojni razlozi koji dovode do ovakvog neuspeha. Jedan od najvećih problema je sama priroda e-learning-a ili online paradigme učenja. Za razliku od tradicionalnog učenja, vrlo je lako odustati, jer se od polaznika ne očekuje da se pridruže učenju "u razredu", to jest na nekom određenom mestu, gde ih čekaju kolege i nastavnik, nego to čine najčešće sa posla ili od kuće. Kako su polaznici uglavnom prezaposleni i opterećeni brojnim drugim obavezama, potrebna je vrlo visoka samodisciplina i motivacija, koje su neophodne kako bi polaznici ispunjavali svoje e-learning obaveze.

7. ZAKLJUČAK

Ovaj rad se bavi pojmovima e-učenja i učenja na daljinu, prednostima i nedostacima koja oni nude, kao i njihov uticaj na školski sistem i način i metode rada profesora.

Iako je trenutno e-učenje u našoj zemlji u povoju, pretpostavlja se da će se ovom obliku učenje posvećivati veća pažnja, tj. da će e-učenje u bliskoj budućnosti umnogome zameniti konvencionalno učenje.

Na osnovu napred izloženog, došlo se do zaključka da je jedan od osnovnih načina sticanja znanja na daljinu upotreba računara i Interneta, koji korisnicima pružaju raznovrsne mogućnosti (jedna od njih su i kursevi) za sticanje neophodnih znanja.

Na osnovu proučavanja upotrebe pomenutog alata (koje predstavlja jedan od osnovnih zadataka ovog rada) vidi se da se isti, izuzev za kreiranje online kurseva na svim nivoima obrazovanja, može koristiti i za socijalne namene, kao podrška zaposlenima, i u mnogim drugim slučajevima.

8. LITERATURA

- [1] Dr Dragana Glušac, doktorska teza „Metodičko didaktička pitanja efikasnosti nastave informatike“, Tehnički fakultet „Mihajlo Pupin“ Zrenjanin, 2005.
- [2] <http://en.wikipedia.org/wiki/E-learning>
- [3] <http://www.carnet.hr/casopis/24/clanci/1>
- [4] <http://www.carnet.hr/casopis/24/clanci/2>
- [5] http://ahyco.ffri.hr/metodika/e_learning.htm
- [6] http://ahyco.ffri.hr/metodika/e_learning.htm#karakteristike



MOGUĆNOSTI MULTIMEDIJALNIH TEHNOLOGIJA

Obrad Aničić¹, Milica Janković²

Rezime: *Multimedijalna tehnologija ima značajnu ulogu u procesu razvoja nauke, tehnike i tehnologije. Tehnološkim promjenama uvedene nove metode i tehnike otvaraju mogućnost unapređenja obrazovnog procesa tek kroz izgradnju novih interdisciplinarnih kurikularnih pristupa produkciji i distribuciji znanja. Tehnologija može da pojednostavi i ubrza rešavanje ustaljenih zadataka. Ona omogućava razvoj nastavnih programa u skladu sa novim socio-tehnološkim kretanjima. Ukoliko se uz standardnu računarsku opremu koriste i dopunska sredstva, koja obezbeđuju multimedijalnost prezentovanja znanja, efekti ovakvog učenja su iskustveno posmatrano, mnogo veći nego kod tradicionalnog načina školovanja. Nove tehnologije prezentuju učeniku i studentu bogato i korisno iskustvo koje pomaže iskorišćenju njegovih potencijala.*

Ključne reči: *Multimedijalne tehnologije, primena, znanje*

OPTIONS OF MULTIMEDIA TECHNOLOGIES

Summary: *Multimedia technology has an important role in the development of science, engineering and technology. Technological changes introduced new methods and techniques that open up the possibility of improving the educational process only through the construction of new interdisciplinary curricular approaches to production and distribution of knowledge. Technology can simplify and expedite the resolution of usual tasks. It enables the development of curricula in accordance with new socio-technological developments. If standard computer equipment is used together with additional resources that provide a multimedia presentation of knowledge, the effects of this learning experience are seen, much higher than traditional schooling. New technologies present to pupils and students a rich and useful experience which helps the utilization of their potentials.*

Key words: *Multimedia technologies, application, knowledge*

1. UVOD

Obrazovanje i vaspitanje su kategorije koje prožimaju svaki stepen društvenog razvoja kao i mentalne evolucije čoveka. Kao takve, smatraju se determinirajućim faktorima očuvanja postojećeg stepena razvoja i svim aspektima čovekovog života i rada. Ovakav trend

¹ Obrad Aničić, dipl. maš. inž., prof., OŠ „Jovan Dučić“, Kraljevo, E-mail: oanicic@gmail.com

² Milica Janković, prof., OŠ „Živan Maričić“, Kraljevo, E-mail: zmaricic@ptt.rs

rezultira u permanentnom razvoju ljudske misli i menjanju životnog okruženja u skladu sa potrebama i mogućnostima društva.

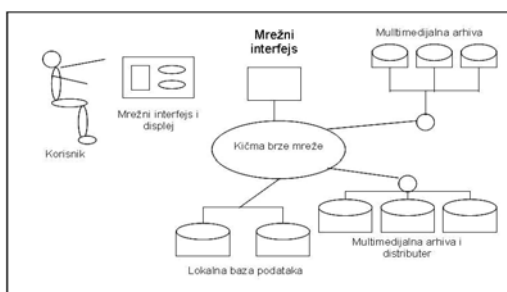
Vreme u kome živimo obeleženo je intenzivnim naučno-tehnološkim razvojem. U tim uslovima, drastične promene za koje su nekada bili potrebni vekovi, gotovo da su svakodnevna pojava. Življenje u savremenom svetu direktno je skopčano sa prihvatanjem tih promena i prilagođavanem istim. To se postiže percepcijom naučno-tehnoloških promena (i pronalazaka) i njihovom primenom u cilju olakšanje čovekovih radnih i životnih aktivnosti.

2. MOGUĆNOSTI MULTIMEDIJALNIH TEHNOLOGIJA

Multimedijalna tehnologija omogućava prenos informacija podataka koji se nalaze unutar radne stanice ili van nje.

Multimedijalna tehnologija obuhvata, prema tome, nove ulazno/izlazne jedinice za automatizovano zahvatanje podataka iz okruženja. Takve jedinice su: televizijska kamera, mikrofonski, skener... One generišu multimedijalne entitete: video zapis, audio zapis, slike koje se programski samo delimično interpretiraju, jer su nedovoljno struktuirane.

Multimedijalna tehnologija nam omogućuje da posedujemo ogromne zbirke podataka, u vidu enciklopedija na CD-ROM-ovima, koje obuhvataju članke, crteže, animaciju, i koje proširuju vremensku dimenziju za nekoliko miliona godina. Značaj ove tehnologije ogleda se u sve jednostavnijoj i udobnijoj komunikaciji korisnika globalnih mreža, kao i u prednosti koje nam te mreže omogućuju. Sve veći broj tradicionalnih proizvođača kao i izdavača, akcenat stavlja na proizvodnju multimedijalnih uređaja i softvera koji je podržan od strane ovih uređaja.



Slika 1: Mrežna arhitektura prenosa podataka

Tipičan scenario prenosa podataka i informacija u distribuiranom multimedijalnom informacionom sistemu sastoji se od lokalne baze podataka i servera povezanog sa domovima korisnika putem komunikacione mreže. Dom korisnika sastoji se od mrežnog interfejsa povezanog sa displejem, računom, audio uređajem ili drugim izlaznim sistemom. Korisnik je u interakciji sa sistemom putem tastature računara, konzole ili daljinskog upravljača. Na slici 1 je prikazana opisana arhitektura.

Ovaj sistem se sastoji od arhive informacija/programa povezane mrežom velike brzine sa puno regionalnih, lokalnih distributivnih stanica. Informacije se keširaju lokalno i posle toga se isporučuju korisnicima. [1]

3. PRIMENA MULTIMEDIJA

Multimedijalna tehnologija, koja se brzo menja obuhvata mašine koje prenose iskustvo ne samo kroz tekst i jednačine, već i delovanjem na naša čula, putem zvuka kao i pokretnih slika. Pored toga multimediji još uvek nemaju adekvatan način upravljanja, i teško je predvideti njihov razvoj.

Tabela 1: Prikaz tipova i uspešnosti učenja pomoću različitih medija

Glavna klasifikacija medija i oblici informacija	MEDIJI ZA PROUČAVANJE I TIPOVI UČENJA						Formiranje stavova, mišljenja, vr. orijent.
	Učenje faktografs. informacija	Učenje vizuelnom identifik.	Učenje principa pravila, propisa	Učenje procedure	Učenje veština verbalno	Učenje opažanjem motornih veština	
audio-vizuelni mediji-pokretni (TV, zvučne slike, film)	srednje	visoko	visoko	visoko	visoko	srednje	srednje
audio-vizuelni mediji-nepokretni (slajdovi itd.)	srednje	visoko	srednje	srednje	visoko	nisko	nisko
audio mediji-polupokretni (telenjriting)	srednje	srednje	srednje	srednje	srednje	nisko	nisko
vizuelni mediji-nepokretni (faksimil, štampane strane)	srednje	visoko	srednje	srednje	nisko	nisko	nisko
audio mediji (telefon, radio, audio disk)	srednje	nisko	nisko	srednje	nisko	nisko	nisko
št. mediji (teletejp)	srednje	nisko	srednje	srednje	nisko	nisko	nisko

Ono što sve ovo čini mogućim, jeste digitalna i optička tehnologija koja se brzo razvija i omogućuje efikasnost u obradi, skladištenju, održavanju i dodavanju novih informacija.

Međutim, multimediji nisu još uvek široko primenjeni. Još uvek nisu široko prihvaćeni standardi kao i testovi. Smatra se da bitka između velikih kompanija tek počinje. Ko će da pobjedi zavisi od toga na koji način do korisnika stižu informacije i zabava (kablovska televizija, satelitska televizija, klasična televizija, telefon ili CD-ROM-ovi) kao i od platforme koja odgovara korisnicima (televizor, računar ili neki drugi proizvod). [5]

Zadovoljstvo korišćenja multimedijalnih uređaja ogleda se u tome što se na jednostavan način može da dođe do poruke, do informacije u vidu teksta, slike, zvuka, dok cene i pravo na presnimavanje regulišu problem zloupotrebe.

Bernard Cole je autor dela "Applications, implications" u kome razmatra neke specifične multimedijalne mašine kao i nove tehnološke izazove. Ovaj autor smatra da bi bolje metode kompresije i skladištenja informacija mogle da nadomeste trenutnu nemogućnost realizacije potpuno pokretnog videa.

Ono što je takođe važno je da je testiranje multimedija neophodno da bi oni uopšte mogli da budu ocenjeni kao alternativan način razmene informacija, njihove obrade i

memorisanja. Nove aplikacije jesu rezultat svakodnevnog laboratorijskog rada i kao takve zahtevaju neophodnu praktičnu proveru.

4. TIPIČNE APLIKACIJE I NAČIN KOMUNIKACIJE

Najčešći primeri multimedijalnih aplikacija jesu video na zahtev, interaktivne video igre, interaktivne televizijske novine, kataloška prodaja, obrazovanje i oglašavanje.

Da bi ovi servisi mogli da budu korišćeni, potrebno je da se izvrše određene tehničke pripreme. Naime, u domu korisnika treba da se instalira terminalni priključak za željene servise. Taj terminalni priključak je komunikacionim kanalom povezan sa lokalnim dispečerskim informacionim centrom. Koristi se MPEG video standard.

Kao komunikacioni sistem koriste se postojeći telefonski bakarni provodnici (asimetrična digitalna pretplatnička petlja), koji omogućava povezivanje sa lokalnim dispečerskim centrom u krugu od 5,5 km od telefonske centrale, ili instalacija kablovske televizije.

Korisnik sa sistemom komunicira na sličan način kao sa televizorom na koji je priključen videorekorder. Lokalni dispečerski centar je posredstvom brze gradske pozadinske računarske mreže (FDDI) povezan sa multimedijalnim arhivskim centrom, odakle se u lokalni centar po potrebi mogu da prenesu odabrani multimedijalni entiteti. [4]

5. KORIŠĆENJE MULTIMEDIJA U OBRAZOVANJU

Predhodno pomenuti pronalasci su od velikog značaja za obrazovanje. Naime, priručnici i vodiči su jednako potrebni kako profesorima tako i učenicima. Više od 30 studija je utvrdilo da interaktivne tehnologije ubrzavaju proces učenja kao posledica čega dolazi i do povećanja ocena. Razlog ovome je sledeće:

- Individualno prihvatanje instrukcija omogućava đacima najefikasnije učenje.
- Zvučno-vizuelne predstave lako se usvajaju.
- Trenutna interakcija i povratno dejstvo pojačavaju opšti utisak kod korisnika.
- Personalizovana instrukcija omogućava različite stilove učenja.

Još jedna od prednosti ovakvog učenja je što đak ne mora da se stidi svojih pitanja, te materija koja se uči mora da bude savladana pre što se pređe dalje. Takođe, softver omogućava da kada korisnik napravi grešku bude odmah vraćen na mesto gde je došlo do nje.

Do sada je istorija reformi u obrazovanju pokazala da "inovatorske tehnologije" koje ne koriste papir kao medijum nisu mnogo doprinele boljem učenju. U ove tehnologije kritičari ubrajaju radio '40., televiziju i audio treke '60., i kompjuterske instrukcije '70. i ranih '80. godina. Ovi kritičari tvrde da je važan sadržaj instrukcija a ne način na koji se prenose.

EDICS je interaktivni multimedijalni program rađen na Massachusetts Institute of Tehnology namenjen je inženjerskom dizajniranju računarskih sistema. Studenti MIT napravili su poređenje klasičnog načina učenja putem knjiga i praktikuma i učenja korišćenjem prve verzije EDICS-a. Došli su do zaključka da medijum – papir ili računar nije značajnije uticao na rezultate učenja. Računarska verzija omogućava korisnicima da do detalja spoznaju analogije što može da pomogne i projektantima i inženjerima organizacije računara u njihovom radu. Treba međutim napomenuti da je učenje putem računara u velikoj meri skratilo vreme prenošenja znanja, što je otvorilo mogućnost za dodatno

upražnjavanje drugih vidova nastave (na primer, praktične nastave u laboratorijama, prirodi itd.).

Neka ispitivanja pokazala su da je odnos različitih grupa korisnika prema alternativnim vidovima učenja sledeći:

Tabela br. 3: Odnos korisnika prema alternativnim vidovima učenja

Grupa ispitanika	Način učenja za koji se grupa opredelila kao efikasniji
Žene i početnici	Računarska verzija (u blagoj prednosti nad tekstem)
Muškarci i iskusni studenti	Podjednaki efekti učenja
Studenti nižih godina studija	Računarska verzija

Naravno, kada su u pitanju ovakve ankete, teško je osigurati da dve uporedne grupe budu podjednako motivisane i da test daje objektivne rezultate.

Multimediji nisu lek za postojeće greške u obrazovanju. Da bi rezultati ovog korišćenja bili pravi, potrebno je da se nastavni programi prilagode mogućnostima i interesovanjima svakog deteta ili polaznika računarske nastave. Kursevi u oblasti multimedija trebalo bi da podstiču korišćenje računara jer se istraživači koji ih stvaraju rukovode najboljim načinima učenja. Brojni su primeri korišćenja multimedija u obrazovanju:

- ❑ Korišćenje interaktivnog ekspertnog sistema za obučavanje početnika za sviranje klavira pokazalo je da korisnici lakše prihvataju kritiku od multimedijalnog sistema nego od učitelja koji često nije dovoljno strog, jasan ili ne daje potreban stepen motivacije učeniku.
- ❑ Multimedijalni sistem za učenje Francuskog jezika omogućava učenicima da svoj spektrogram izgovora porede sa spektrogramom originalnog Francuskog izgovora i na taj način odklanjaju nedostatke.
- ❑ U odelenju koje se bavi ispitivanjima atmosfere, okeana i vasiona podaci sa Internet mreže nalaze se na velikom ekranu – poslednja karta neba, satelitski podaci ili video prikaz tornada Andrenj. Digitalne kamere omogućavaju da se prihvate slike iz oblaka i kao takve analiziraju.
- ❑ Cilj jednog projekta bio je da se zamene kursevi za pripravnike koji traju dva dana, desk-top sistemima koji korisnicima istu količinu informacija jeste u stanju da prenese za šest sati. Dalja prednost ovog softvera je da odmah mogu da apsorbuju instrukcije i da ne moraju da čekaju da se oformi dovoljna grupa za rad. Takođe, ovakav način rada omogućava interakciju eksperta i učenika 1:1, dok je u učionici situacija takva da učenik retko može da dobije više od dva minuta individualne pažnje od strane profesora. [3]



Slika 2: Stvaranje obrazovnog softvera

Autorski softverski radovi na multimedijalnim uređajima početkom '90.-ih godina bili su veoma kompleksni, jer se radilo o relativno novoj tehnologiji, tako da je odnos uređenih prezentacija između profesionalaca u oblasti medija i amatera (na primer inženjera), bio 25:1. U međuvremenu, ovaj odnos je postao gotovo obrnut i to zbog striktno korisničke orijentacije multimedijalnih sistema. Zbog toga, danas imamo novi oblik komunikacija u našoj svakodnevici. Da je pak odnos ostao isti dobili bismo novi profesionalni sistem dostavljanja multimedijalnih poruka – nešto što je uzbudljivo, ali nam ne bi promenilo život.

6. ZAKLJUČAK

Primena računarske tehnike i tehnologije u obrazovanju predstavlja neminovnost vremena u kome živimo i koje dolazi. Profesori, studenti i učenici, kao i administrativno osoblje škola i fakulteta u prilici su da stalno prate nova dostignuća u oblasti obrazovanja. Studenti i učenici mogu i sami da prošire svoja znanja iz određene oblasti putem multimedijalne tehnologije. Multimedijalna tehnologija je omogućila brži i kvalitetniji prenos informacija. Multimedijalna tehnologija pojednostavljuje i ubrzava rešavanje ustaljenih zadataka. Zato je treba dalje negovati i usavršavati.

7. LITERATURA

- [1] Milosavljević, G., *Programiranje obrazovanja za računar*, Beograd, 1995.
- [2] Filipović, D., *Razvoj i obrazovanje*, Beograd, KIZ „Kultura”, 1988.
- [3] Starčević, D., *Multimedijalni informacioni sistemi*, Monografija, FON, Beograd, 1995.
- [4] Milošević M., Panić S., *Vodič kroz Internet*: Beograd, Eunet Jugoslavija-BK MR System, 1996.
- [5] <http://www.computerlearning.org/>
- [6] <http://www-icdl.open.ac.uk/mindwave/mindwave.html>
- [7] <http://www.webct.com/>
- [8] <http://www.internet2.edu/>



ALATI ZA KREIRANJE NASTAVNIH MATERIJALA

Ivan Tomić¹

Rezime: Znanje je vrlo važan ljudski nematerijalni resurs, koji se može sakupljati, skladištiti i prenositi. Pojavom Interneta stvorili su se uslovi da se znanjem upravlja pomoću sistema za upravljanje učenjem (eng. learning management system –LMS,) koji moraju biti popunjeni nastavnim sadržajima u digitalnom obliku. Za kreiranje nastavnih sadržaja po pedagoškim zahtevima imamo na raspolaganju veliki broj alata, koji pripadaju grupi Course Authoring Tools. U radu će biti predstavljen LMS MOODLE koji se najčešće koristi u Srbiji i eXe alat za kreiranje nastavnih materija.

Ključne reči: Sistem za kreiranje obrazovnih sadržaja i upravljanje učenjem, alati za kreiranje nastavnih materijala, standardi.

COURSE AUTHORING TOOLS

Summary: Knowledge is very important intangible human resource, which can be collected, stored and transmitted. Advent of the Internet created the conditions to manage knowledge with learning management system (LMS) that must be filled with educational content in digital form. To create educational content for pedagogical requirements we have available a number of tools, that belong to a group of Course Authoring Tools. In The paper will be presented the LMS MOODLE which is commonly used in Serbia and eXe Course Authoring Tools.

Key words: Learning Content Management System (LCMS), Course Authoring Tools, Standards.

1. UVOD

Obrazovanje na daljinu je prisutno u praksi preko 150 godina. Može se realizovati uz pomoć svih dostupnih medija i tehnologija (štampani mediji, radio, telefon, televizija, IKT).

Elektronsko učenje (Electronic Learning – eLearning) predstavlja svaku upotrebu IKT u procesu nastave/učenja, kako bi se taj proces podstakao i/ili unapredio.[4]

Važno je razlikovati pojam elektronsko učenje od pojma obrazovanje na daljinu. Elektronsko učenje može biti vid obrazovanja na daljinu, (u slučaju kada se ono organizuje u online okruženju) ali obrazovanje na daljinu se ne može smatrati elektronskim učenjem,

¹ Ivan Tomić, prof. teh. inf., Visoka škola strukovnih studija za vaspitače u Kruševcu, Ćirila i Metodija 18, Kruševac, E-mail: itomic@vaspks.edu.rs

jer ono podrazumeva upotrebu i drugih medija (štampanih, radio, televizije). Elektronsko učenje je sve prisutnije u obrazovanju, jer predstavlja njegovu „dodatnu vrednost“ a moguće ga je primeniti u svakoj obrazovnoj ustanovi i na svim nivoima obrazovanja. Elektronsko učenje u obrazovnom sistemu Srbije je sve popularnije, u početku kao nastavno sredstvo u učionici, kako bi bolje predstavili i objasnili neki pojam ili pojavu a kasnije digitalizacijom nastavnih sadržaja stvaraju se uslovi za prelazak na sledeći nivo korišćenja elektronskog učenja a to je kombinovani model nastave koji se naziva i hibridno učenje (eng. blended learning, hybrid learning ili mixed mode), i u njemu se deo nastave odvija na klasičan način, a deo onlajn. Na najvišem nivou se nalaze nastavni programi koji se u potpunosti realizuju u elektronskom okruženju - na daljinu.

Najprikladnijim modelom primene elektronskog učenja (obrazovanja na daljinu) smatra se upravo mešovita nastava, koja omogućava da se u isto vreme iskoriste prednosti oba načina rada.

Neki od preduslova za kvalitetnu primenu elektronskog učenja su: posedovanje određenog nivoa tehničke opremljenosti, informacione i računarske pismenosti nastavnika/predavača kao i onih znanja koja se sve češće smatraju presudnim za uspešan pedagoški rad, odnosno poznavanje teorija učenja i osposobljenost za primenu adekvatnih pedagoških modela, principa i nastavnih metoda. Sa druge strane korisnici, tj. studenti, takođe moraju imati određen nivo znanja koja su neophodna za uspešno korišćenje elektronskog učenja.

2. LMS/ LCMS

Sistem za upravljanje učenjem (engl. Learning Management System –LMS) je modularan softver, koji započinje modulom za registraciju novih korisnika, preko modula za prijavu korisnika i naplate (kod komercijalnih sistema), isporuke sadržaja, udaljene komunikacije i sradnje, brige o sigurnosti, pa sve do testiranja i automatizovane provere znanja. Pored LMS-a, prepoznajemo i sistem za kreiranje obrazovnih sadržaja i upravljanje učenjem (engl. Learning Content Management System -LCMS), koji su prošireni modulom za kreiranje nastavnih materijala (engl. Course Authoring Tools ili Content Development Tools). U proteklom vremenu stvoreno je mnogo takvih sistema, kako komercijalnih tako i otvorenog koda, ali nije oformljen jedinstven standard koga bi se takvi sistemi morali pridržavati da bi se nazvali LMS/ LCMS -om.

Problem nekompatibilnosti LCMS / LMS-a i alata za kreiranje nastavnih materijala treba se rešiti primenom standarda, od kojih su vodeći SCORM (Sharable Courseware Object Reference Model) čija je aktuelna verzija SCORM 2004.

Osnovni koncepti SCORM modela su:

- ❑ Dostupnost (eng. Accessibility): SCORM materijali su opisani ključnim rečima kako bi se mogli lakše pretraživati.
- ❑ Prenosivost (eng. Interoperability): Materijale za učenje je moguće prenositi na različite platforme za elektronsko učenje LMS .
- ❑ Ponovna upotrebljivost (eng. Reusability) se ogleda u mogućnosti da se materijali upotrebe u različitim kursovima ili za različite korisnike bez obzira na autorske alate kojima su kreirani i platforme na kojima se koriste.
- ❑ Trajnost (eng. Durability): Jednom kreiran materijal za učenje se može koristiti bez obzira na aktuelnu verziju softvera, jer će se podrška obezbediti bez potrebe

modifikovanja i u svim narednim nadogradnjama i unapređenja sistema.

SCORM preporuke definišu:

- meta podatke za obrazovne sadržaje (koji su ključni za ponovnu upotrebu sadržaja, a realizuju se korišćenjem XML-a);
- model organizacije i pakovanja obrazovnih sadržaja – strukture kursa;
- mehanizme komunikacije između obrazovnih sadržaja i LMS sistema.

3. EXE ALAT ZA KREIRANJE NASTAVNIH MATERIJALA

Na sajtu „Centre for Learning & Performance Technologies“ <http://www.c4lpt.co.uk> možemo naći preporuke profesionalaca za veliki broj alata za kreiranje nastavnih materijala sa različitim tipovima licenci: Open source software, Proprietary software, Freeware. Iako su komercijalna rešenja obično bolja jer su sveobuhvatnija, udobnija za rad i sa dobrom podrškom, cena koju je potrebno izdvojiti nije mala. To je i presudni razlog zbog koga sam se odlučio za alate sa licencom Open source software od kojih se ističu[2]:

- CALI Author
- CourseLab
- eXe
- MOS Solo
- Multimedia Learning Object Authoring Tool
- WBTEpress
- Xerte
- Xical

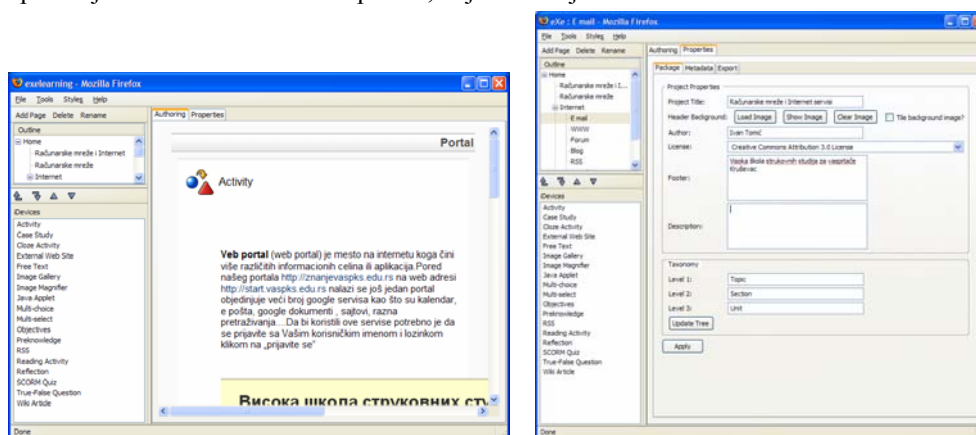
Velika prednost Course Authoring tools nad LCMS –a je što se uređivanje kursa ne mora vršiti online u klijent /server okruženju i sa ograničenim propusnim opsegom interneta. Takođe, kada se i napravi online kurs u nekom LCMS-u on se teško može izvesti u neki drugi oblik za primenu u drugom okruženju ili za drugačiju primenu što se dešava čak i danas iako su u upotrebi standardi SCORM i IMS content packaging, jer postoje brojne varijante tumačenja ova dva standarda. Pored svih neusaglašenosti, napravljeni su alati za kreiranje nastavnih materijala koji treba da služe lakšem kreiranju nastavnih materijala u desk top okruženju i koji mogu da se postave na najvećem broju LMS -ova.

Mogućnosti za prezentaciju materijala koje pružaju ovi alati, sa svakom narednom verzijom se unapređuju (korišćenje Java skripti, animacija u macromedia Flash-u). Između ostalog, ovaj napredak u tehnologiji dozvoljava veće mogućnosti primene interaktivnih elemenata, naročito u kreiranju testova znanja. Međutim, korišćenje ovih funkcija postalo je prekomplikovano za većinu nastavnika iz netehničkih oblasti, jer se povećao dijapazon tehnoloških veština potrebnih za kreiranje web sadržaja. Prepoznavši taj problem, vodeći proizvođači ugradili su u svoje proizvode WYSIWIG HTML editore i šablone sa grafičkim elementima, nalik tekst procesorskim alatima na liniji alata, tako da su omogućili i akademskoj populaciji iz netehničkih oblasti da kreiraju sopstvene online materijale.

eXe (eLearning XHTML editor) je jedan od alata otvorenog koda, visoko rangiran kod korisnika alata za kreiranje nastavnih materijala. Exe je jednostavan alat za kreiranje nastavnih materijala, koji treba da omogući nastavnicima da lako bez poznavanja html –a i programiranja, prave i objavljuju sadržaj za web- bazirano učenje, koji će profesionalno izgledati, kao i aktivnosti, upotrebom prilagodljivih pedagoških šablona nazvanih „instructional device“. Exe ima mogućnost izvoza materijala kreiranih u njemu kao: web pages, SCORM 1.2 ili IMS Content Packages.

eXe je nominovan kao finalista u Novom Zelandu na takmičenju „IMS Global Learning Impact Awards 2008“, a dobio je i međunarodnu nagradu u kategoriji „Leadership Award“.

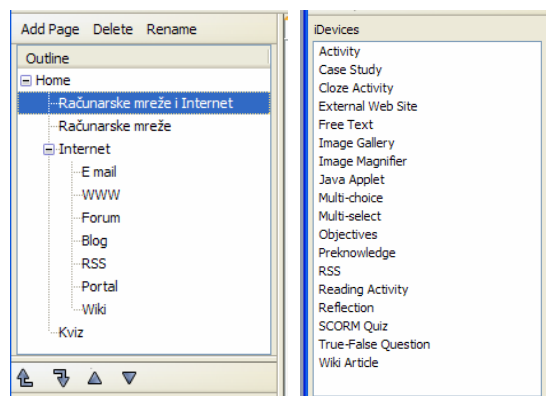
Aplikaciju je moguće instalirati na Windows (XP ili Vista), Mac OS X, i Linux operativnim sistemima, preuzevši instalacioni fajl dostupan na mnogim svetskim jezicima sa zvaničnog sajta <http://exelearning.org> [3]. Takođe, za Windows operativni sistem je napravljena aplikacija koja može da se pokrene sa CD-a ili neke izmenljive memorije. Startovanjem aplikacije otvara nam se ovakav prozor, koji se sastoji od dva dela.



Slika 1. a i b: Izgled prozora eXe aplikacije

Sa desne strane prozora nalaze se dve kartice: Authoring i Properties. Authoring predstavlja oblast za uređivanje šablona iDevices. U zavisnosti od izabrane iDevices mogu se razlikovati i alati koji su dostupni. Kartica properties je dizajnirana kako bi se omogućilo autoru da za sadržaj definiše osnovne meta podatke i taksonomiju projekta, kao i naslov u zaglavlju i grafičku pozadinu (Logo). Meta podaci imaju važnu ulogu kasnije u pretraživanju materijala po nekom kriterijumu.[7].

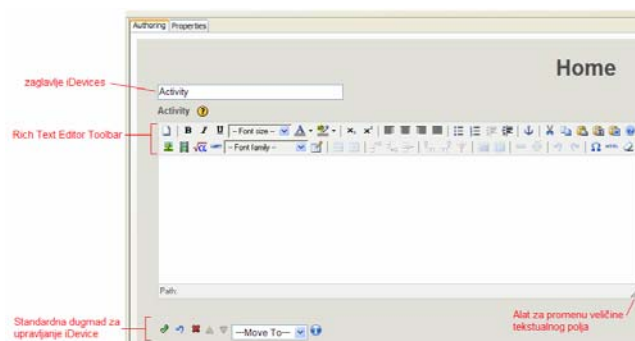
Sa leve strane prozora eXe-a nalazi se Sidebar koji sadrži alate koje autori sadržaja mogu koristiti za unos i organizovanje sadržaja i sadrži Outline i iDevice panele. Outline panel služi za dodavanje novih stranica i pravljenje njihove hijerarhije ispod Home page.



Slika 2. a) Outline i b) iDevice panel

Već kreirane stranice, moguće je premeštati u razgranatoj strukturi po principu roditelj/dete. Mogućnost promene strukture je vrlo značajna kod kurseva sa većim brojem stranica

iDevices su praktično niz pedagoški prilagođenih šablona, sa velikim mogućnostima obrade samog nastavnog materijala. U skoro svim iDevices pojavljuje se alat TinyMCE - Javascript WYSIWYG Editor kojim se pomoću grafičkih objekata na liniji alata može uređivati nastavni materijal.

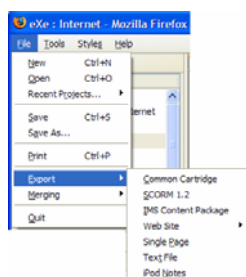


Slika 3. Izled ekrana pri dodavanju iDevices

Padajući meni File

Padajući meni File sadrži standardne opcije koje se nalaze i u drugim programima. Opcijama Save/Save As se snima fajl sa ekstenzijom .elp, koja je namenjena za internu upotrebu. Nastavne sadržaje u tom formatu je moguće dorađivati za razliku od nastavnog sadržaja koji su eksportovani u neki drugi tip formata, koga je uopšte nemoguće uvesti u eXe.

Opcija Export nam omogućava da izvezemo celu prezentaciju u jedan od ponuđenih formata.



Slika 4. Formati u koje je moguće izvesti nastavne sadržaje.

SCORM 1.2- Sadržaj paketa je sačuvan u zip fajlu, koji sačinjava paket stranica od kojih je napravljena prezentacija, zajedno sa IMSmanifest.xml fajlom koji se koristi u sistemu za učenje (LMS). Fajl IMSmanifest.xml, koji je kompatibilan sa SCORM standardom, sadrži uputstva o tome kako da LMS prikaže strukturu i sadržaj paketa.

IMS export -Ovaj tip formata pravi sadržaj na sličan način kao SCORM. eXe podržava obe

široko rasprostranjene verzije: IMS Content Package standard i IMS Common Cartridge.

HTML export -Dostupne su dve opcije za izvoz Web Sajta: Self Contained Folder kreira folder sa HTML stranicama, slikama i Cascading style sheets (CSS) fajlovima, potrebnim za objavljivanje sadržaja na web-u.

Zip File će generisati zip fajl vašeg sadržaja, zbog lakšeg objavljivanja na host-ovima koji imaju mogućnost raspakivanja zip fajlova ili za objavljivanje na neki LMS koji ima mogućnost odpakivanja zip fajlova.

Single Page će kreirati celu prezentaciju kao jednu stranicu, bez obzira na broj stranica kreiranih u exe-ovom Outline okviru.

iPod notes se koristi za prilagođavanje fajlova za Apple iPod.

Merging

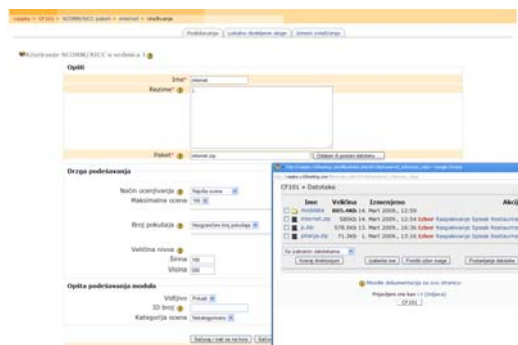
Merging (Spajanje) omogućava da se neki elp fajl spoji sa nekim drugim elp fajlom. Moguće je željenu stranicu ili granu, izvesti u novi elp fajl, opcijom Extracting Package a zatim, taj fajl priključiti drugom elp fajlu opcijom File -Merging -Insert Package.

4. UVOZ PAKETA U LCMS MOODLE I KREIRANJE LEKCIJE

Pomenuli smo da postoje nekoliko standarda, za nastavne materijale: SCORM, IMS Content Package i Common Cartridge. eXe ima mogućnost da pri izvozu, napravi pakete u svim navedenim standardima. Tako napravljene pakete, moguće je uvesti u LMS /LCMS i na jednostavan način postaviti obrazovne materijale u pojedine nastavne jedinice. Po rečima autora eXe je najprilagođeniji LCMS platformi MOODLE, ali je moguće kreirane materijale postaviti i na drugim platformama. Procedura postavljanja nastavnog materijala na MOODLE platformu je sledeća: prvo se eksportuje nastavni materijal iz eXe u jedan od standarda gde dobijamo jedan zip fajl, kog snimamo na lokalni disk. Taj fajl uploadujemo na web server, bilo korišćenjem MOODLE aplikacije, fajl menadžera koji nudi hosting ili pomoću nekog FTP klijenta (zavisno od veličine fajla -MOODLE je ograničen na 8 MB). Kada se fajl nalazi na web serveru uređuje se kurs dodavanjem aktivnosti/ activities SCORM/AICC paketi) ili dodavanjem resursa (IMS paketa). [7]

SCORM/AICC paketi

U kursu dodajemo aktivnost/ activities. Popunjavaju se pojedina polja na prikazanom prozoru a zatim biramo i dodajemo fajl sa SCORM/AICC paketom i na kraju čuvamo aktivnost koju smo dodali.



Slika 5: Dodavanje SCORM/AICC paketa u MOODLE

MOODLE ne podržava SCORM 2004 standard već samo SCORM 1.2 Packet Interchange Format (PIF).

Sadržaj ZIP fajla u AICC standardu su sledeći tipovi fajlova: *.AU, *.CRS, *.DES, *.CST i *.ORT Metadata. Ovi fajlovi treba da budu u root-u ZIP fajla. Takođe je moguće navesti i spoljni link gde se hostuje zip fajl ili imsmanifest.xml fajl SCORM/AICC paketa.

IMS paket

IMS paket se u MOODLE kurs dodaje izborom IMS paket u padajućoj listi resursa. Popunjavaju se pojedina polja na prikazanom prozoru, zatim biramo i dodajemo fajl sa IMS paketom i na kraju čuvamo aktivnost koju smo dodali.

Kreiranje lekcija u MOODLE –u

Pošto je MOODLE LCMS alat koji ima modul LEKCIJE moguće je napraviti nastavne materijale i u samom MOODLE-u.



Slika 6. Kreiranje nastavnog materijala a) lekcija, b) uvoz pitanja i podržani formati

Sa slike 6.a) vidimo da je moguće uvesti slajdove napravljene u PowerPoint-u ili korišćenjem opcije „Dodaj tabelu grananja“ kreirati pojedine stranice sa željenim materijalom i uređivanje scenarija prikaza. Pitanja za ponavljanje gradiva možemo uvoziti iz različitih formata korišćenjem opcije „Uvoz pitanja“. Problem nastaje kada bi želeli da tako uređenu lekciju ili deo kursa uvezemo u neki drugi kurs i eventualno doradimo, što je nemoguće osim ako ne iskoristimo mogućnost dodavanja linka koji će upućivati na resurs u drugom kursu.[6]

5. ZAKLJUČAK

Na tržištu postoji veliki broj alata za kreiranje nastavnih materijala (Course Authoring

Tool) i svi imaju zajedničku osobinu da podržavaju izvoz paketa u standardu. Svi proizvođači se trude da naprave što jednostavniju aplikaciju. U ovom radu predstavljen je eXe , aplikacija otvorenog koda koja je vrlo jednostavna za korišćenje. Ima relativno malo padajućih menija, što u startu daje stimulaciju za dalje učenje, pre svega korisnicima čije je predznanje slabo u radu sa ovakvim alatima. Istražujući mogućnosti aplikacije, došao sam do zaključka da je pažnja pri izradi eXe aplikacije, posvećena kako da se nastavni materijal što bolje predstavi učeniku/studentu. Aplikacija nudi niz pedagoški prilagođenih iDevices sa velikim mogućnostima obrade samog nastavnog materijala i može se svrstati među najbolje koje sam imao prilike da koristim. Takođe među iDevices nalazi se više tipova pitanja kojima se utvrđuje znanje a i one su više u funkciji savladavanja gradiva, nego vrednovanja znanja.

U prilog mom utisku idu i pozitivni utisci drugih korisnika izraženim na forumima kako na <http://moodle.org/forums/> tako i http://eduforge.org/forum/forum.php?forum_id=298 .

Pored eXe i drugih nezavisnih aplikacija, jednu veliku grupu alata za kreiranje materijala čine alati koji kao osnovnu aplikaciju koriste Microsoft Power Point. Ovakvo rešenje je prilično interesantno jer je većina prezentacija koje nastavnici već koriste upravo napravljena u Power Pointu. Dosta visoko kotiran predstavnik je Adobe Presenter, koji nudi veći broj funkcija i mogućnosti od eXe, ali po visokoj ceni kako za Power Point tako i za Presenter.

Visoka škola strukovnih studija za vaspitače u Kruševcu koristi LCMS MOODLE. Svaki profesor uz prijavljivanje na sistem, sa svojim privilegijama može samostalno da uređuje svoj kurs. Sistem se za sada najviše koristi za postavljanje Power Point prezentacija koje su korištene na predavanjima a studenti mogu da ih preuzmu sa sajta i pregledaju u off line režimu. U narednom periodu planiramo da postavimo multimedijalni kurs za obuku profesora, za korišćenje eXe alata i nadam se da će vrlo brzo uočiti prednosti koje nudi ovaj alat u kreiranju materijala, odnosu na Power point koga i dalje treba koristiti, ali za konciznu prezentaciju gradiva na nastavi.

Ako bi se izvršila lokalizacija eXe na srpskom jeziku, kao što je urađeno sa MOODLE, mislim da bi kombinacija ove dve aplikacije bila bolje prihvaćena kako u našoj Školi tako i u Srbiji. Zavod za unapređivanje obrazovanja i vaspitanja je u saradnji sa Microsoftom pokrenuo konkurs *Kreativna škola*, ali to nije dovoljno da bi se masovno kreirali nastavni materijali. Dobar primer iz prakse daje OpenCourseWare Consortium u čijem radu učestvuje veliki broj univerziteta iz čitavog sveta, na čijem sajtu se besplatno mogu naći kursevi iz različitih oblasti.

6. LITERATURA

- [1] Pavličević S., Tomić I.: Programirano učenje i e- learning, zbornik radova sa III konferencije “Dani primenjene psihologije u Nišu” , str. 213-223, Niš, 2007.
- [2] <http://www.c4lpt.co.uk>, posećen marta 2010.
- [3] <http://www.exelearning.org>, posećen marta 2010.
- [4] <http://www.eucenje.rs>, posećen marta 2010.
- [5] <http://eduforge.org/forum/>, posećen marta 2009.
- [6] <http://moodle.org/forums/> posećen marta 2009.
- [7] <http://wikieducator.org/Exe> , posećen marta 2010.



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 316.77:004.5

Stručni rad

KOMUNIKACIJA I KOLABORACIJA U MOODLE-U

Zoran Mitrašinović¹

Rezime: Moodle je jedan od najpopularnijih sistema za upravljanje učenjem (eng. LMS - Learning Management System), virtuelno okruženje za učenje (eng. VLE – Virtual Learning Environment) i sistem za upravljanje kursevima (eng. CMS – Course Management System), tačnije, za kreiranje i održavanje online kurseva, što obuhvata izradu, postavljanje i podelu nastavnih materijala, plansku organizaciju učenja, komunikaciju i saradnju učesnika, praćenje aktivnosti polaznika i procenu njihovih postignuća. Projektovan je prema načelima sociokonstruktivizma, što znači da polazi od pretpostavke da učenici svoja znanja stvaraju u interakciji sa okruženjem. Interakcija, komunikacija i saradnja učesnika se u Moodle-u odvijaju pomoću foruma, pričaonica, upitnika, izbora, wikija.

Ključne reči: Moodle, komunikacija, interakcija, saradničko učenje.

COMMUNICATION AND COLLABORATION IN MOODLE

Summary: Moodle is one of the most popular systems, platforms for Learning Management the LMS (Learning Management System, or VLE - Virtual Learning Environment, CMS - Course Management System and other), namely, for the creation and maintenance of online courses, which includes the manufacturing, the installation and the division of instructional materials, planning the organization of learning, communication and cooperation between the participants, monitoring the activities of students and evaluation of their achievements. It was designed according to the principles of socioconstructivism, which means that it starts with presumption that students are creating their own knowledge in interaction with the environment. Interaction, communication and cooperation between participants in a Moodle are done through forums, chat rooms, questionnaires, choices, wikis.

Key words: Moodle, communication, interaction, collaborative learning.

1. UVOD

Znamo da su našim učenicima dostupni različiti vidovi zabave, pristup mnoštvu informacija, putem Interneta i drugih medija, kao i da su osposobljeni za korišćenje raznih savremenih tehničkih sredstava, mobilnih telefona, računara, igračkih konzola, DVD plejera i dr.

¹ Zoran Mitrašinović, prof. razr. nastave, OŠ „Dimitrije Tucović“, Čajetina, poslediplomac na Učiteljskom fakultetu u Užicu, E-mail: zormit@nadlanu.com

Shodno tome, sadašnje generacije učenika sve teže prihvataju tradicionalna predavanja nastavnika i ulogu pasivnih primalaca informacija.

„Tradicionalna“ nastava akcentat stavlja na vodeću ulogu nastavnika u nastavi, pasivno učešće učenika, unilateralnu komunikaciju. Modernizacija nastavnog procesa podrazumeva partnersku ulogu nastavnika, njegovu metodičku obučenost i dobre organizacione sposobnosti, pomoć učenicima da steknu znanja i veštine, kroz razne problemske situacije, stvaralački rad, koristeći pri tome i savremene komunikacione i informacione tehnologije, prvenstveno računare i prateće uređaje.

Savremena tehnologija daje dobru osnovu za kreativnu i efikasnu upotrebu znanja. Ona je nezaobilazni deo našeg okruženja i njegovog razvoja, sada i u budućnosti. Nagli razvoj tehnike doveo je do promene okruženja za učenje i nastavu, a samim tim i do promene uloga nastavnika i učenika. Imajući u vidu da će učenici osnovnih i srednjih škola, kao i budući učenici, svoj radni vek provesti u kontaktu sa ovim uređajima, potrebno ih je za to pripremiti, a, samim tim, informaciono-komunikaciona tehnologija (ICT) se ne bi smela izostaviti iz obrazovnog procesa.

Komunikacija, interakcija i vršnjačko, saradničko, učenje su izuzetno značajni za efikasniju nastavu, kako tradicionalnu, tako i savremenu, online nastavu, ili najčešće hibridnu, koja se delom odvija na klasičan način, a delom uz pomoć informaciono-komunikacionih tehnologija. U tom pogledu LMS Moodle pruža izuzetne mogućnosti, budući da je izgrađen na postulatima sociokonstruktivističke pedagogije. To podrazumeva da su učenici u središtu, da svoja znanja izgrađuju, konstruišu, kroz vršnjačko učenje, diskusije i saradničke odnose sa drugim učenicima.

2. LMS MOODLE

Moodle je softver, namenjen za upravljanje procesom učenja, izradom i održavanjem online kurseva. To je slobodan i besplatan program otvorenog koda (open source), što znači da se može slobodno preuzimati sa Interneta, koristiti, prilagođavati svojim potrebama, čak i distribuirati, pod određenim uslovima.

Naziv ovog programskog paketa potiče od početnih slova sledećih pojmova: **M**odular (sastoji se od manjih celina – modula), **O**bject-**O**riented (objektno orijentisan), **D**inamic (znači pokretno, fleksibilno, promenljivo), **L**earning (namenjeno učenju), **E**nvironment (kompletno zaokružen sistem).

Brojne su mogućnosti Moodle-a, a najvažnije od njih su:

- izrada različitih formi kurseva,
- planiranje rasporeda aktivnosti,
- praćenje i upravljanje aktivnostima učesnika kursa,
- rad sa već postojećim datotekama sa obrazovnim sadržajima,
- kreiranje online testova,
- komunikacija i interakcija među učesnicima,
- kreiranje rečnika stručnih pojmova,
- sistem pružanja pomoći itd.

Da bi učenici učestvovali na kursu urađenom na ovaj način dovoljan je Internet pregledač (IE, Mozilla Firefox, prvenstveno) i, naravno, Internet konekcija. Postoji jezička podrška za više od šezdeset jezika, među kojima je i srpski.

Da bi se uopšte pristupilo Moodle-u, potrebno je kreirati korisnički nalog, putem e-mail-a. Nakon prijave, učenik (ili nastavnik, ukoliko istovremeno nije i administrator sistema) se javlja administratoru sistema, koji mu dodeljuje određeni nivo naloga. Različiti nivoi naloga nose i određene privilegije. Tako postoje:

- studentski – učenički (osnovni nivo; omogućava uticaj na sadržinu kursa),
- nastavnik bez uredničke dozvole (ima mogućnost samo da pruža povratnu informaciju učenicima)
- nastavnik sa dozvolom urednika (dozvoljeno je dodavanje sadržaja i aktivnosti kursu, kao i povratne informacije učenicima),
- kreator kursa (kreira nove kurseve, predaje, bira predavače) i
- administrator (ima najveća ovlašćenja).

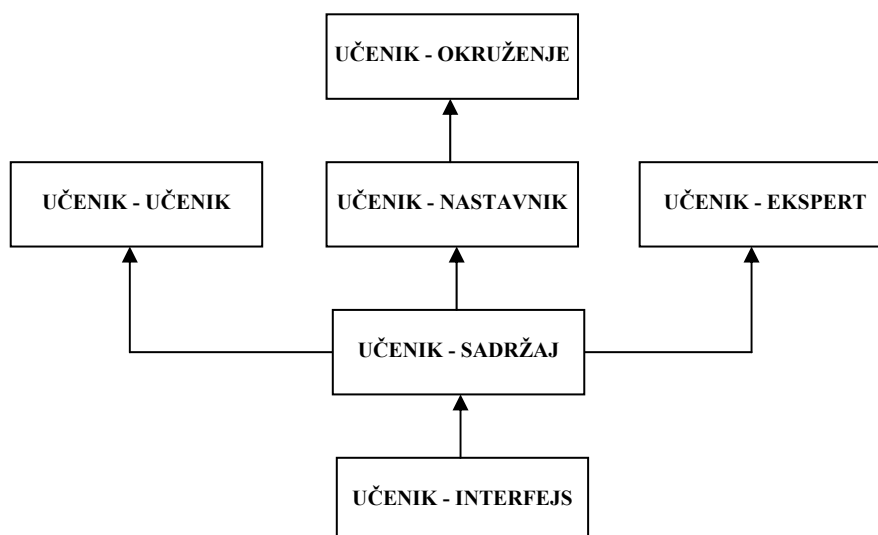
Glavne prednosti Moodle-a (i online učenja, uopšte) su interaktivnost, multimedijalnost i individualizacija, odnosno prilagodljivost svakom učeniku ponaosob.

Iz objektivnih razloga, nećemo se upuštati u objašnjavanje postupka instalacije Moodle-a, uređivanja interfejsa (dodavanja blokova i aktivnosti), postavljanja kurseva, kreiranja, postavljanja i uređivanja nastavnih materijala, kalendara, proveravanja znanja, praćenja aktivnosti polaznika, rukovođenja kursom itd.

3. ALATI ZA KOMUNIKACIJU I KOLABORACIJU U MOODLE-U

Već smo naglasili da je u Moodle-u akcenat stavljen na učenika, odnosno da je on u centru, da mu je omogućeno učenje kroz komunikaciju i interakciju sa ostalim učesnicima kursa, učenicima, nastavnicima i nastavnim sadržajima.

Komunikacija i interakcija prilikom online učenja, na mreži, je donekle drugačija od one koja se odvija u klasičnoj nastavi, jer se obavlja u specifičnim okolnostima, uključuje informaciono-komunikacione uređaje i Internet, a bez prisustva nastavnika. Na slici 1, vidimo tipove komunikacije koji postoje prilikom online učenja.



Slika 1: Tipovi komunikacije u online učenju

Zapažamo da se početna interakcija odvija između polaznika i računara, tačnije softvera pomoću koga se on prijavljuje i pohađa kurs na Internetu, odnosno, omogućava mu se pristup online sadržajima. Sledi interakcija učenika sa tim sadržajima, koji mogu biti kreirani za potrebe učenika ili se nalaziti na webu (nastavnik može, a i ne mora uputiti učenike na adrese potrebnog sadržaja). Prilikom kretanja kroz nastavne materijale, sadržaj, učenik će, u cilju podrške, stupati u komunikaciju i interaktivne odnose sa drugim učenicima, nastavnikom, drugim ekspertima iz oblasti kursa, (Moore, 1989.; Rourke i dr. 2001.; Thiessen, 2001). Primena naučenog, odnosno kontekstualizacija, se odvija kroz interakciju učenika sa okruženjem.

Alati za komunikaciju i saradnju učesnika, integrisani u Moodle, su: forum, pričaonice, privatne poruke, izbor (eng. choice) – za brzo anketiranje, wiki.

Forum

Forum je alat koji omogućava asinhronu komunikaciju između učesnika, učenika i predavača (što znači da oni ne moraju biti istovremeno prisutni). To je izuzetno koristan alat, jer omogućava diskusije na određenu temu, samim tim i učenje od drugih učenika, vršnjačko učenje, a jednom napisani postovi ostaju tu, tako da se uvek mogu pretraživati.

U Moodle-u postoje četiri tipa foruma: 1) sa samo jednom temom, koji služi za kratke rasprave (A single simple discussion), 2) opšti, gde se može započeti neograničen broj tema, 3) forum gde se pre pregledanja odgovora na početno pitanje mora poslati sopstveni odgovor (Q and A forum) i 4) svaki korisnik može započeti samo jednu diskusiju u kojoj mogu svi učestvovati.

Moguće je odabrati da li će svi korisnici biti učlanjeni na forum, da li će biti aktivirano praćenje pročitanih i nepročitanih poruka, kao i maksimalna veličina attachmenta, a postoji i mogućnost zabrane dodavanja priloga. Postoji i opcija ocenjivanja aktivnosti učesnika na forumu, određivanjem vrste i načina ocenjivanja, kao i perioda u kome će se ono vršiti. Takođe, opciono, postoji i mogućnost podešavanja broja poruka koji dovodi do slanja upozorenja, a kasnije i blokiranja u određenom vremenskom periodu (za učesnike koji preteruju u pisanju poruka), kao i opšta podešavanja modula.

Svi učesnici mogu koristiti forum, osim u slučaju da su podeljeni u grupe, od strane kreatora kursa, i da je svakoj grupi namenjen poseban forum. Takođe, u zavisnosti od ciljeva i zadataka nastave, moguće je učenicima omogućiti ili zabraniti pristup forumima drugih grupa.

Pre bilo kakvog učešća na forumima, potrebno je upoznati se sa pravilima komunikacije na njima. Ona obuhvataju, pre svega, postovanje na zadatu temu, argumentovano i ne previše dugo, uz poštovanje drugih učesnika foruma i njihovog mišljenja. Takođe, obavezno je paziti da se teme ne dupliraju, što se postiže pretragom već postojećih.

Pričaonica – čet (eng. Chat)

Četovanje je sinhroni vid komunikacije, gde se četiri istovremeno nalaze u „sobama“ (kojih može biti više u okviru jednog kursa) i razmenjuju poruke. Moguće je formirati više zasebnih čet soba, sa različitim temama, podesiti vreme razgovora, ponavljanje (dnevno, nedeljno), sačuvati poruke i sl.

Budući da je ovakav vid komunikacije učenicima veoma blizak, zahvaljujući mobilnim telefonima i socijalnim mrežama na Internetu, to je moguće iskoristiti i u nastavi. Četovati mogu učenici međusobno (mogu se dogovarati o zadacima, razmenjivati rešenja i diskutovati o nji-

ma i sl), ali i sa predavačem. Međutim, ako je uključen i predavač, u cilju efikasnije komunikacije, trebalo bi, pre početka, postaviti određena pravila. To bi, na primer, moglo da znači dogovoreno vreme za čet, učenike podeljene u grupe, pripremljene kratke odgovore na moguća pitanja, dogovoren način „javljanja za reč“, da ne bi došlo do zagušenja. Takođe, moguće je i ugovoriti sastanak u sobi sa istaknutim stručnjakom iz određene oblasti.

Privatne poruke

Privatne poruke su vid lične, asinhronne, komunikacije, u kojoj učesnici ne moraju istovremeno prisustvovati na mreži. Na ovaj način mogu komunicirati učenici međusobno, ali i sa nastavnikom. Učenici ih mogu koristiti ako naiđu na neki problem u radu, pa žele da im nastavnik pomogne, dok ih nastavnik može koristiti ukoliko primeti neaktivnost pojedinih učenika, da sazna razloge za to. Takođe, pomoću privatnih poruka nastavnik može učenike, po potrebi, uputiti i na dopunske ili dodatne sadržaje, čime se postiže individualizacija nastave. Na nastavniku je da proceni kada je učeniku potrebno poslati privatnu, a kada javnu poruku.

Izbor (eng. Choice)

Za brzo anketiranje učesnika kursa u vezi sa nekim pitanjem, ili za demokratsko izjašnjavanje, koristimo alat izbor. To može biti popunjavanje grupa, izjašnjavanje o određenim pitanjima važnim za kurs i sl. Vremenski interval za anketiranje može biti unapred zadat, dok rezultati učeniku mogu biti poznati odmah posle izjašnjavanja, posle isteklog roka za predaju, a moguće je i da ne budu prikazani, u zavisnosti kako se konfiguriše ovaj modul.

Wiki

Wiki je alat za saradnju učenika, korisnika kursa, kojim oni zajednički kreiraju i uređuju međusobno povezane i strukturirane stranice, posvećene određenoj temi. Drugim rečima, pomoću njega omogućen je grupni rad učenika na zadatu temu. Tokom tog rada učenici mogu da razmenjuju mišljenja, dogovaraju se, dopunjavaju, ispravljaju eventualne greške drugih, menjaju već urađeno i sl. Nastavnik koji prati njihov saradnički rad, može da im ukaže na eventualne greške koje prave, pomogne u rešavanju problema na koje su naišli, kao i da ih pohvali i istakne njihov rad, ukoliko napreduju. Na sledećoj slici prikazani su mogući načini definisanja rada wikija od strane predavača.

		GRUPNI MOD		
		Bez grupa	Odvojene grupe	Vidljive grupe
TIP	Grupe	Postoji samo jedan wiki. Nastavnik i svi studenti mogu da pregledaju i uređuju ovaj projekat.	Postoji jedan wiki po grupi. Studenti mogu da pregledaju i uređuju samo wiki sopstvene grupe.	Postoji jedan wiki po grupi. Studenti mogu da menjaju samo wiki sopstvene grupe. Oni mogu da vide wikije svih grupa.
	Predavač	Postoji samo jedan wiki koji predavač može da uređuje. Studenti mogu da vide sadržaj.	Postoji wiki za svaku grupu, koji samo predavač može da uređuje. Studenti mogu da vide samo wiki svoje grupe.	Postoji jedan wiki za svaku grupu koja samo predavač može da uredi. Studenti mogu da vide wikije svih grupa.
	Učenik	Svaki učenik ima sopstveni wiki koji samo oni i njihov predavač mogu da vide i izmene.	Svaki učenik ima svoj wiki, koji samo on i predavač mogu da uredi. Studenti mogu da vide wikije drugih studenata u svojoj grupi.	Postoji jedan wiki po grupi. Studenti mogu da menjaju samo wiki sopstvene grupe. Oni mogu da vide wikije svih grupa.

Slika 2: Mogući načini konfigurisanja wikija

Osim evidentnih prednosti ovakvog načina zajedničkog rada, najvažnijom bismo istakli mogućnost praćenja pojedinačne aktivnosti i učinka svakog od učenika u grupi, što je u klasičnom obliku grupnog rada veoma otežano.

4. ZAKLJUČAK

Primena Moodle-a (ili drugih sistema za upravljanje učenjem) u nastavi nije samo tehničko pitanje. Složeniji deo je njegova efikasna integracija u nastavni proces, što zahteva promene u metodologiji, odnosno nastavnim metodama i oblicima rada, kao i ciljevima nastave, imajući u vidu mogućnosti nove tehnologije. To znači da bi u prvi plan trebalo da dođu sposobnost, veština i obučenost nastavnika, kao i njihova želja da se permanentno usavršavaju i prate trendove i promene koje donosi savremena tehnologija.

Prednosti učenja uz pomoć Moodle-a su velike. Pre svega, sadržaj je stalno dostupan i lakše se prilagođava učenikovim individualnim mogućnostima, komunikacija postaje višesmerna, a učenje interaktivno i kooperativno, postoji mogućnost „strpljivog“ ponavljanja sadržaja, konstantna povratna veza, pojam učenja dobija širi smisao: od poučavanja, prema samostalnom učenju i traganju za informacijama, od školskog, prema permanentnom učenju itd.

Svesni smo da se kvalitetno i funkcionalno znanje izgrađuje, konstruiše, u stalnoj interakciji i saradnji sa okruženjem, pa, stoga, LMS Moodle, koji je baziran na sociokonstruktivizmu, i poseduje više komunikaciono-kolaboracionih alata, pruža prave mogućnosti za takvu vrstu učenja

5. LITERATURA

- [1] Bosnić I.: *Moodle: Priručnik za seminar*, Zagreb, 2006.
- [2] Verbić, S., Tomić, B.: *Računarski testovi znanja u softverskom paketu Moodle: Priručnik za nastavnike*, Beograd, 2009.
- [3] Ally M.: *Osnove obrazovne teorije online učenja*, na <http://edupoint.carnet.hr/casopis/38/clanci/3> (2.4.2010.)
- [4] *Using Moodle*, na http://moodle.yorku.ca/instructors/using_moodle_2e.pdf (25.2.2010.)
- [5] <http://pil.elfak.rs/course/view.php?id=12> (25.3.2010.)
- [6] http://www.bakeru.edu/images/pdf/Res_facultystaff/Faculty_Moodle_Tutorial.pdf (3.4.2010.)



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 004.4:62.86/.87

Stručni rad

QEDOC MODULI ZA ADAPTIVNO UČENJE I TEST ZNANJA U PREDMETU „TRANSPORTNI SISTEMI“

Zoran Blagojević¹, Dragana Arsić², Milivoje Čučilović³

Rezime: *Qedoc Quiz Maker je softver kojim se kreiraju obrazovni moduli za interaktivno i adaptivno učenje. Kombinacijom pitanja (višestrukog izbora, dopunjavanja i ispravljanja teksta, uparivanja, upisivanja tekstualnih odgovora, rešavanja anagrama i ispravljanja teksta itd.) i dodatnih opcija dobija se obiman asortiman tipova pitanja, sa mogućnošću vremenskog ograničavanja i zadavanja maksimalnog broja pokušaja. Dva publikovana Qedoc modula treba da pokažu lakšu i težu stranu izrade testova upotrebom Qedoc softvera, a ovaj rad kompleksnost objedinjavanja mnogih elemenata u jednu funkcionalnu obrazovnu celinu.*

Ključne reči: *Qedoc, Adaptivno učenje, Test znanja, Transportni sistemi.*

QEDOC MODULES FOR ADAPTIVE LEARNING AND THE KNOWLEDGE TEST IN SUBJECT ‘TRANSPORTATION SYSTEMS’

Summary: *Qedoc Quiz Maker is a software that creates educational modules for interactive and adaptive learning. By combination of questions (multiple choice, supplementing and correcting the text, pairing, writing answers, anagram solving, correcting the text, etc.) and additional options, you get a wide range of question types, with the possibility of limiting time and setting maximum number of attempts. Two published Qedoc modules should demonstrate both the lighter and the more difficult aspect of making tests by using the Qedoc software, and this work should show the complexity of integrating various elements into a functional educational unit.*

Key words: *Qedoc, Adaptive Learning, Knowledge Test, Transportation systems.*

¹ Zoran Blagojević, RGZ CKN Kragujevac, Cara Lazara 6, Kragujevac, E-mail:

zblagojevic@rgz.gov.rs

² Dragana Arsić, RGZ CKN Kragujevac, Cara Lazara 6, Kragujevac, E-mail:

dragana.arsic@rgz.gov.rs

³ Milivoje Čučilović, prof., Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: cucilo@tfc.gov.rs

1. UVOD

Promene koje je donelo informaciono doba neumitno se odražavaju i na obrazovanje. Upotreba multimedijalnih sadržaja u nastavi je daleko efikasnija od klasičnog pristupa, omogućuje dosad nezamislivu raznovrsnost, tako da nepostojanje ili oskudnost starinskih "medijateka" više nije opravdanje za jednoobrazan, monoton i suvoparan nastup u učionici. Obilje edukativnog i ostalog softvera sad je na raspolaganju i za kreiranje raznih testova znanja i obrazovnih modula, te samo od kreativnosti nastavnika zavisi finalni proizvod.

Qedoc, softver za izradu obrazovnih modula, je u Srbiji promovisan na konkursu "Kreativna škola 2008", kada je rad "Trnova Ružica" [3] uvršten u Bazu znanja, a onda i na konferenciji YU Info 2008 [4]. Lakoća izrade modula omogućila je da započnemo još ozbiljniju stvar - kreiranje testova znanja za predmet Transportni sistemi, sa profesorom Čučilovićem kao mentorom. Višemesečna izrada samo dva Qedoc modula pokazala je da proces izrade testa znanja nije tek puko redanje pitanja, već zahtevan i složen postupak koji podrazumeva poznavanje i objedinjavanje mnogih oblasti obrazovanja.

2. QEDOC

Qedoc Quiz Player je potpuno besplatan softver za pokretanje već gotovih modula dostupnih na sajtu <http://www.qedoc.org>. Moduli su, takođe, besplatni, i što je još važnije otvorenog koda - mogu se, uz određena pravila, koristiti za kreiranje vlastitih obrazovnih modula.

Qedoc Quiz Maker je komercijalan softver za izradu kvizova, testova znanja i modula za adaptivno učenje. Distribuirao se po principu Share-a-like - Besplatno korišćenje je uslovljeno besplatnim ustupanjem kreiranih modula (ali na engleskom ili dvojezično), dok kupovinom Qedoc Quiz Maker-a (za oko \$500) postajemo potpuno nezavisni u načinu njihove distribucije i naplate. Dotle - mora se ići putem kojim smo i mi prošli.

Qedoc nudi i lokalizaciju programom "Translator" koji postojeće engleske fraze u radnom okruženju zamenjuje odgovarajućim frazama ciljnog jezika.

Sem eksporta u Moodle XML format, uvođenjem MediaWiki quiz ekstenzija, Qedoc je omogućio i eksport modula u Wikiversity i njihovo izvršavanje u Web okruženju.

3. CILJ, SADRŽAJ I SPISAK IDEJA ZA ZADATKE

Uobičajenih osam koraka u realizaciji testa znanja [2]:

- (1) Odrediti cilj i ishode
- (2) Izabrati nastavne sadržaje
- (3) Kreirati spisak ideja
- (4) Pretvoriti ideje u testovske oblike
- (5) Urediti grupe zadataka
- (6) Odrediti ključ za odgovore i način bodovanja
- (7) Selekcionisati zadatke
- (8) Tehnički i estetski oblikovati test

Ovo su faze kroz koje se, neminovno, mora proći, uz prilagođavanje radnim karakteristikama samog softvera.

CILJ je, dakle, bio izrada obrazovnih modula čija funkcija nije stvarna provera znanja i ocenjivanja u obrazovnoj instituciji, već demonstracija mogućnosti softvera Qedoc, te lično usavršavanje studenata. U svom konačnom obliku moduli se, ipak, mogu koristiti i za savladavanje manjeg obima gradiva iz predmeta Transportni sistemi.

SADRŽAJE testova znanja je predodredio mentor zadavanjem oblasti koje treba obuhvatiti i literature koju za to treba koristiti. Naknadnom analizom su, iz praktičnih razloga, neke oblasti i literatura odbačeni i izabran samo udžbenik [5] prof. Save Dedijera kao osnov daljeg rada. Broj oblasti je, zbog dvojezičnog prikaza (što će kasnije biti objašnjeno), sa 12 sveden na 10.

SPISAK IDEJA je, zapravo, lista definicija i formula iz udžbenika [5]. Iako je, po teoriji, veoma neprikladno za testove znanja koristiti identične cele rečenice ili delove teksta iz udžbenika, mi smo bili prinuđeni da baš to izvedemo. Jednostavno - u tehnicu je formule nemoguće prepričati simbolima, a definicije veoma teško reći na drugi način.

Prebacivanja teksta sa papira u elektronsku formu rešeno je prekucavanjem i skeniranjem pa prepoznavanjem teksta odgovarajućim softverom. Opet je prisustvo formula otežavajuća okolnost, tako da imamo dve faze formiranja baze pitanja:

1. Unos tekstualnih definicija, uz sitne korekcije u rasporedu reči, radi lakšeg transformisanja i podele rečenice na delove.
2. Kreiranje formula: Najpre za slova, cifre, matematičke relacije, SI jedinice i grčki alfabet, a onda i za konkretne formule. Sve to je pretvoreno u gif format.

Za svaku formulu trebalo je formirati bar pet Word objekata: Leva_strana-Relacija-Desna_strana-Merna_jedinica.

U **Qedoc-u** postoji posebna tabela - Media resources (Media bank). Ona se pojavljuje i u spisku tabela, u kartici Data tables, uvek je na prvoj poziciji, ali se njome ne može odavde manipulirati (kao sa ostalim tabelama), već iz kartice Media resources. Namenjena je dodavanju multimedijalnih sadržaja u **Qedoc** module. Njena konkretna funkcija u ovom momentu je da prihvati sve naše sličice formula iz Excel tabele koja sadrži imena fajlova (sličica), kao i njihove opise (na srpskom, engleskom i dvojezično).

Napominjemo da je ovako stvorena "Slikovna Azbuka", (Abeceda, grčki alfabet, cifre, matematički znaci, merne jedinice), dobra osnova za upotrebu i u drugim oblastima gde se pojavljuju formule.

4. IZBOR TESTOVSKIH OBLIKA I GRUPISANJE ZADATAKA

Unos teksta i priprema za podelu rečenice, unificiranjem broja, roda, lica i padeža je bila prva a promena redosleda reči i konstrukcije rečenice druga faza ka dobijanju teksta spremnog za prebacivanje u Excel. Excel "Baza znanja", uz podelu rečenica (izjava, definicija) na delove, kategorizovana je prema broju stavki u odgovoru (od 1 do 11).

Već u fazi unificiranja rečenica smo se suočili sa kompleksnošću problema, jer praveći "Bazu znanja" moramo obratiti pažnju na to da se jedna izjava može upotrebiti kod različitih oblika pitanja, pa treba paziti da prilikom kombinovanja ne dođe do neusklađenosti lica, padeža i broja. Tu već treba imati na umu karakteristike samog softvera za izradu testova, odnosno tipova pitanja koje on generiše, da bi se moglo preći na fazu

kategorizacije izjava prema tipu pitanja.

Prethodna faza je bila najteža jer smo od polaznih izjava konstruisali nove koje treba da se uklope u više tipova pitanja. Poprilično teško za jezik sa sedam padeža! Rezultat toga je tabela Teor iz koje se izvode sve ostale: dt1, dt2, dt3 do dt20, koje importujemo u odgovarajuće **Qedoc** tabele.

5. KLJUČ ZA ODGOVORE

Qedoc tabele olakšavaju generisanje različitih tipova pitanja nad istim podacima. Konkretno, u tabelu **dt1** importovaćemo tri kolone, od kojih je u prvoj pojam a u trećoj definicija tog pojma. Tako smo softveru prepustili brigu o tačnom odgovoru a ta tabela sada predstavlja osnov za kreiranje pitanja tipa **MC-SR** (Multiple Choice - Single Response), (Višestruki izbor - Jedan tačan odgovor). A kada definišemo jedno takvo pitanje, njegovim kloniranjem možemo dobiti nova pitanja istog ili različitog podtipa.

6. SELEKCIJA ZADATAKA

Sistematizacijom Baze znanja (oko 330 slogova), dobili smo grupe izjava sa brojem odgovora od 1 do čak 11 (kod nekih nabranjanja). Jasno je da najveći broj izjava ima samo jedan odgovor (1=158, 2=75, 3=47, 4=26, 5=8...), a na drugoj strani je samo jedna izjava koja ima 11 odgovora i koju nema smisla smeštati u tabelu, već je odmah treba pretvoriti u pitanje ili izostaviti.

7. OBLIKOVANJE TESTA

Od verzije 2.5, **Qedoc** softver podržava dva fundamentalno različita načina učenja. Prvi od njih je kviz a drugi flashcard pristup.

Kviz je baziran oko pitanja i cilj učenja je maksimiziranje bodova i/ili tačnosti kada odgovorite na ova pitanja. Kviz se može koristiti i za testiranje i za obuku i **tretira sve učenike podjednako**.

Flashcard pristup je baziran oko objekata učenja - obično odgovarajući par ili skup predmeta koji "idu" zajedno. Umesto maksimizacije bodova, put učenja uključuje pokrivanje svih Flash kartica sistematičnim praćenjem/revizijom nenaučenih stavki. Flashcard skup može se koristiti samo za osposobljavanje, a ne za testiranje. Kao metoda treninga, sistematičniji je od kviza. Flashcard aktivnost se sama prilagođava svakom učeniku - **ne tretira sve učenike podjednako**.

Prikaz oba načina rada **Qedoc** Maker-a postignut je kreiranjem jednog **Flashcard** i jednog **Quiz** modula.

Flashcard modul

Jednostavnost rada smo predstavili u **Flashcard** modulu (http://www.qedoc.com/library/IBAKD_000.zip): Bila je dovoljna samo jedna tabela i jedno šablon pitanje nad njom da bi bio kreiran modul. Kao osnovu za kreiranje pitanja na srpskom jeziku koristili smo udžbenik [5] profesora Dr. inž. Save Dedijera Osnovi transportnih uređaja, kao i Interni nastavni materijal [6] profesora Milivoja Čučilovića.

Definicije i terminologiju na engleskom jeziku smo (uglavnom doslovno) preneli iz dokumenta DOE-STD-1090-2007 [7], Ministarstva za energiju SAD. Ovo je idealna varijanta jer imamo rečnik pojmova od kojeg je lako napraviti tabelu.

Quiz modul

Maksimum mogućnosti Qedoc-a smo pokušali da predstavimo kroz **Quiz** verziju testa (http://www.qedoc.com/library/PRPHD_001.zip). Kako softver omogućava kreiranje stotinak različitih podtipova pitanja, pažljivo smo formirali tabele za glavne tipove, a onda dostupnim opcijama formirali i podtipove.

Da bi modul mogao biti publikovan mora da bude ili na engleskom jeziku ili dvojezično izveden. I dok smo sa engleskog na srpski prevodili relativno lako, neke usko stručne termine smo satima tražili po rečnicima! Iako smo koristili bar pet elektronskih rečnika, tri enciklopedije, Internet i profesionalne prevodioce, sve to nije bilo dovoljno. Tako smo, tragajući Internetom, došli do veoma stručne, kvalitetne i obimne literature iz koje smo onda kreirali željena pitanja i nalazili prevod stručnih termina. Sve to je oduzimalo dosta vremena i morali smo da od prevođenja nekih pitanja odustanemo.

Pošto je trebalo formirati pitanja na srpskom, engleskom i dvojezično, to je bilo najlakše izvesti njihovim svrstavanjem u određene **Aktivnosti**. A da bi se lakše pratila paralelnost ovih aktivnosti broj oblasti je sveden na deset.

Sada je sve bilo lako: Kreirati šablon pitanje nad tabelom, klonirati ga željeni broj puta i promeniti podtip. Finalni modul poslati na kompajliranje i sačekati njegovo publikovanje. Kada se rad tu jednom pojavi - može se koristiti on-line, u Qedoc Player-u kao binarni ili Qedoc Maker-u kao source fajl.

Moduli su prošli stroge kriterijume autora Qedoc-a, publikovani su i tako postali deo „**Onlajn biblioteke znanja**” i „**Onlajn zajednice znanja**”.

8. ZAKLJUČAK

Prilikom kreiranja ovih modula odstupili smo od nekoliko teoretskih pravila. U izradi pravih, nastavnih i obrazovnih, modula ti se propusti ne smeju pojaviti, a u ovom „demonstarcionom“ se to desilo zbog nekoliko okolnosti:

1. Težili smo jednostavnosti, koristeći samo osnovne opcije, bez detaljisanja i bez namere stvaranja korisničkog uputstva za Qedoc.
2. Da bi modul bio publikovan, čitav sadržaj je morao biti dvojezičan. Tako su nastale aktivnosti na srpskom, engleskom i englesko-srpskom. Samim tim i pojmovi i definicije su smeštani u adekvatne tabele, a prevođenje veoma usko stručnih termina je oduzimalo dosta vremena. Zato smo kod izbora pogrešnih odgovora (distraktora) dozvolili da ih Qedoc „vuče“ iz iste kolone u kojoj je i tačan odgovor, umesto da u istom redu definišemo još četiri smisljena a netačna odgovora. Cena tog „propusta“ je očigledna – na neka pitanja je jednostavno nemoguće pogrešno odgovoriti.
3. Nisu definisana uputstva za rešavanje testa, povratna reakcija, broj bodova i vreme za rešavanje shodno težini pitanja.

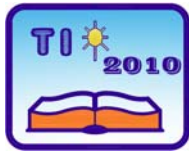
Obilje prikupljenog materijala nismo iskoristili za formiranje edukativnog multimedijalnog

sadržaja što Qedoc omogućava.

Glavna edukativna namena modula nije u pripremi za predmet Transportni sistemi, već u povezivanju znanja stečenih tokom studiranja ka produkciji obrazovnog materijala. To je mali praktikum, ne korisničko uputstvo, i skromna pomoć mladim studentima u sveobuhvatnom sagledavanju njihove buduće uloge.

9. LITERATURA

- [1] Internet, <http://www.qedoc.org>, <http://www.qedoc.com>, 2009.
- [2] Bjekić, D., Bjekić, M., Papić, Ž. (2005): Praktikum 1, Čačak: Tehnički fakultet.
- [3] Arsić D., Blagojević Z.: Qedoc u eObrazovanju, Simpozijum YU Info, Kopaonik, 2008.
- [4] Marinković O., Blagojević O., Jović V.: Trnova Ružica - ppt, OŠ "Mirko Jovanović", 2008.
- [5] Dedijer S.: Osnovi transportnih uređaja, Građevinska knjiga, Beograd, 1970.
- [6] Ćučilović M.: Interni nastavni materijali, Tehnički fakultet, Čačak, 2007.
- [7] U.S. Department of Energy: DOE standard - Hoisting and rigging, Washington, 2007.



TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

3. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 7–9. maj 2010.

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

3rd International Conference, Technical Faculty Čačak, 7–9th May 2010.

UDK: 37:(004.5+004.738.5)

Stručni rad

ZAVISNOST OD PREKOMERNOG KORIŠĆENJA SERVISA INTERNETA

Miloš Vujić¹, Bratislav Filipović²

Rezime: Sam računar je multimedijalni didaktički medij, čije korišćenje može da se obavlja i u druge svrhe. Sve mnogobrojnije uvođenje i korišćenje Interneta, direktna komunikacija slikom, tekstom, zvukom sa ostalim korisnicima globalne mreže, može dovesti do promene socijalizacije kao i do psihološke zavisnosti njenih korisnika. To je problem sa kojim se odavno sreću i mnoge razvijene zemlje a koja nije zaobišla ni našu u prvom redu populaciju učenika, studenata kao i drugih mlađih ljudi. Postoje mnogobrojna iskustva na koje nas upozoravaju naši najjeminetniji sociološki, pedagoški i psihološki stručnjaci u obrazovnom sistemu kao i šire javno mnjenje. Na osnovu jednostavnog testa psihologa Joanna Lipari sa kalifornijskog univerziteta UCLA izvršili smo jedno istraživanje u ekonomskoj školi u Jagodini na početku ove školske godine na uzorku određenog broja učenika prvog razreda, da proverimo koliko postoji potencijalna zavisnost od korišćenja Internet on-line servisa.

Ključne reči: Internet, zavisnost, učenici, Joanna Lipari, test.

ADDICTION OF EXCESSIVE USE OF THE INTERNET SERVICE

Summary: A computer itself is a multimedia didactic medium, but it can be used in many other ways. Global use of the Internet, direct communication by an image, text message and/or sound with other users of the global network, can lead to changes in the socialization and psychological dependence to its users. This is a problem that has been interfering in development of many countries and that plague did not bypassed our students and other young people. Many experts in fields of Sociology, Pedagogy and Psychology are constantly warning us about this problem. Based on a simple test by psychologist Joanna Lipari from the University of California UCLA, we performed a study in the School of Economics in Jagodina at the beginning of this year on sample of a number of first grade students to check if there is a potential dependency on using of on-line services.

Keywords: Internet addiction, students, Joanna Lipari, test.

¹ Mr Miloš Vujić, dipl. inž., nastavnik računarstva i informatike, Ekonomska škola, K. Milice bb, Jagodina, E-mail: vmilosv@ptt.rs

² Bratislav Filipović, ecc, Agencija za obrazovanje i posredovanje " FILIPOVIĆ – FB Soft, 7 juli br. 11, Jagodina, E-mail: skolafbsoft@nadlanu.com

1. SVETSKE I DOMAĆE PROCENE ZAVISNOSTI OD KORIŠĆENJA SERVISA INTERNETA

Postoje neke procene da u svetu deset posto populacije a to je blizu 70 miliona ljudi, je zavisno od korišćenja servisa Interneta. Medicinski stručnjaci, ovu zavisnost tretiraju zajedno sa narkomanijom i alkoholizmom. Zvanični podaci ukazuju da je u Srbiji oko dva miliona korisnika priključeno na Internet, ili skoro 20 procenta populacije a to je prema predhodnom kriterijumu **200.000 osoba koje su postale zavisne** od korišćenje svetske globalne računarske mreže.

Kod nas u Beogradu postoje dve ustanove za lečenje zavisnosti od Interneta, kao i više savetovališta za odvikavanje od preteranog korišćenja on-line servisa. **Specijalni pedagog Milan Radovanović** u defektološkom savetovalištu " Entera" u Beogradu izjavio je:"To je savremena bolest, koja se kao zaraza širi. Ili drugačije-mentalni poremećaj, zato što oni u virtuelnom svetu nalaze ono što ne mogu u realnom, indetifikuju se, na primer, sa likovima koje im nudi nerealni svet. Mladi su previše okupirani Internet-komunikacijom, ali bojim se da su vezani, i da je to jedina njihova komunikacija sa svetom. Treba ih pitati ili proveriti koliko čitaju, na primer, i šta, koje su slike "uživo videli", koje pozorišne predstave, da li su stvarno poljubili devojkju, dotakli je, nasmejali se u stvarnosti sa prijateljima... Oni iskustvo i informacije uzimaju sa Interneta, a one ne moraju biti tačne. Internet je šuma u kojoj se nezna šta je tačno a šta netačno. Mada nema pouzdanih podataka, procenjuje se da u Srbiji ima više desetina hiljada Internet zavisnika. Strani eksperti ukazuju da u svetskoj globalnoj mreži patološku potrebu za Internetom imaju oni koji više od šest sati dnevno provode u "spajanju svetova ". Oni sede pred računarom, njihova čula su potpuno zaokupljena virtuelnim doživljajima. Oni znaju da naprave skandal od vlastitog života ukoliko ustanove da više nemaju internet-sate. Lekari su napravili uputstvo kako zavisnici sami sebe da prepoznaju ako se već ne obaziru na savete drugih. Prvo, ako lažu da izlaze ili da se bave nekim sportom, ako troše previše novca na kompjutersku opremu, ako osećaju stalnu potrebu, gde god bili, da se priključuju na Internet i uopšteno ako negiraju da imaju bilo kakvih problema zbog preterane zavisnosti u korišćenju ove mreže".

Dr. Vojislav Bugarski, psiholog instituta za neurologiju Kliničkog centra u Novom Sadu, koji više od decenije istražuje epidemiju Internetske zavisnosti, mišljenja je:"Aktuelna istraživanja koja proučavaju pojavu zavisnosti od Interneta sve manje stavljaju akcenat na jasno definisani broj sati kao osnovni kriterijum za nastanak zavisnosti, već se prvenstveno fokusiraju na posledice, koja usled ovakvog preteranog načina upotrebe Interneta, nastaju. Tu se prvenstveno misli na postepenu disfunkcionalnost u odnosu na porodicu, posao i okolinu. Reč je o klinički značajnim psihičkim oštećenjima ".

Poznati sociolog Ratko Božović, o ovoj zavisnosti ima objašnjenje: " Nove tehnologije - da, ali sam protivnik da jedna komunikacija isključuje sve ostale. Ne-apsolutnoj dominaciji jednog. To je onda bogatstvo siromaštva. Niko ne negira korisnost Internet-prostora. Skraćuje vreme, daje obilje informacija, daje sliku, putovanje na najudaljenija mesta, koja nikada nismo videli. Ima dvosmernu ili višesmernu komunikaciju. On može da vam da potpuno novi identitet. Možete da postanete neko drugi u društvenom, polnom, verskom, etničkom i bilo kom drugom smislu. I, postajete potpuno nova ličnost. ".

Postoje različiti tipovi Internet-zavisnika. Kompulzivni pretraživači informacija, onda, oni opsednuti sajber-seksom, pa zavisnici od virtuelnih veza i prijateljstava, opsesivni igrači i patološki korisnici Internet pošte (mejlkoličari). Za sve njih je zajedničko da su

izolovani, druže se samo sa virtuelnim prijateljima, asocijalni su, sebični i egocentrični. I, usamljeni, do bola. Tanka je nit između igrice i kockanja preko Interneta. I jedno i drugo stvara zavisnike, koji čitave porodice uvlače i do tragedije. U svetu je već istraženo da je on-line kockanje, posao vredan više milijardi dolara, a zabeležene su i prve žrtve, mahom mladi ljudi koji nisu u stanju da vrate dug.

2. TEST ZAVISNOSTI PSIHOLOGA JOANNE LIPARI

Psiholog Joanna Lipari sa kalifornijskog univerziteta UCLA navodi da kao bilo šta u životu, pa i prekomerno korišćenje Facebook-a i Youtybe-a može dovesti do nekih vrsta teških zavisnosti. Ona navodi da zavisnost od Facebook-a još uvek nije uvrštena u službenu listu bolesti i psihičkih poremećaja, ali s obzirom na devijantno ponašanje sve većeg broja korisnika ovog servisa, vrlo brzo bi se mogla naći u nekoj medicinskoj publikaciji. J. Lipari je **definisala pet znakova** koji ukazuju na zavisnost od korišćenja Facebook-a i Youtybe-a i to:

- Propuštate san* zbog korišćenja Facebook-a ili Youtybe-a,
- Na ovim servisima *provodite više od sat vremena* dnevno,
- Opsesivno *pronalazite nekadašnje drugove* i prijatelje na Facebook-u i komunicirate sa njima,
- Ignorišete svoje poslovne obaveze* i umesto da učite vi intezivno surfujete po Facebook-u,
- Pomisao na napuštanje* Facebook-a или Youtybe-a u vama izaziva nemir.

Potvrdni odgovori na predhodne izložene tvrdnje mogu ukazati na postojanje zavisnosti od ovih servisa, navodi Joanna Lipari i predlaže jednostavni test: probajte da izdržite jedan jedini dan bez njih. Ako vam dan prodje u stresu i nemiru, definitivno ste postali zavisni.

3. PRIMENA I REZULTATI TESTA ZAVISNOSTI U EKONOMSKOJ ŠKOLI

Na osnovu ovog jednostavnog testa izvršili smo jedno istraživanje u ekonomskoj školi u Jagodini na početku ove školske godine na uzorku određenog broja učenika prvog razreda, trećeg i četvrtog stepena stručnosti, da proverimo koliko postoji potencijalna zavisnost od korišćenja nabrojanih on-line servisa. Prikažimo formu korišćenog upitnika:

Na ova pitanja odgovorite iskreno i ona uopšte ne utiču na vašu ocenu.

- | | | |
|---|----|----|
| 1. Da li imate računar koji je povezan sa Internetom? | Da | Ne |
| 2. Da li propuštate san zbog korišćenja Facebook-a ili Youtybe-a? | Da | Ne |
| 3. Da li na ovim servisima provodite više od sat vremena dnevno? | Da | Ne |
| 4. Da li intezivno pronalazite nekadašnje drugove i prijatelje na Facebook-u i komunicirate sa njima? | Da | Ne |
| 5. Da li često umesto da učite vi intezivno surfujete po Facebook-y? | Da | Ne |
| 6. Da li pomisao na napuštanje Facebook-a ili Youtybe-a u vama izaziva nemir? | Da | Ne |

Uzorak i konačne rezultate istraživanja prikazimo sledećim tabelama:

Tabela 1: Struktura odgovora učenika na datom upitniku, koji koriste Internet (sa potvrdnim odgovorom na prvo pitanje) i njene on-line servise.

Pitanja	pitanje br.2		pitanje br.3		pitanje br.4		pitanje br.5		pitanje br.6	
	Da	%	Da	%	Da	%	Da	%	Da	%
Broj ispitanika	29	37.6	61	79.2	54	70.1	36	46.8	23	29.9

Više od 70 % ispitanika provode više od jedan sat dnevno na servisima Interneta (79.2 %) i intenzivno pronalaze nakadašnje drugove i prijatelje na servisima Facebook-a ili Youtybe-a (70.1 %). Više od trećine propušta san zbog korišćenja Interneta dok se u sličnom broju učenika pojavljuje i nemir zbog eventualne zabrane korišćenja istih. Polovina ispitanika radije se odlučuje za surfovanje radi zabave na Internetu nego za učenje.

Tabela 2: Tabela sumiranih rezultata učenika iz ankete o zavisnosti korišćenja servisa Interneta .

Karakteristike	Broj ispitanika	Koristi Internet		Potencijalno pozitivni na testu zavisnosti		Pozitivni na testu zavisnosti	
		Pojed.	%	Pojed.	%	Pojed.	%
Kategorija ispitanika i rezultati	123	77	62.6	17	22.1	14	18.2

Potencijalno pozitivni na testu zavisnosti od korišćenja servisa Interneta, odnose se na ispitanike koji koriste Internet i koji su potvrdno odgovorili na sva pitanja, osim jednog, bilo kog koji je dat na prikazanom upitniku.

4. ZAKLJUČAK

Ako uporedimo standard od deset procenata zavisnika onih koji koriste Internet i navedene on-line servise, možemo zaključiti da se ova populacija naših učenika **nalazi iznad (18.2%)** "svetskog trenda" ove nikako naivne zavisnosti. Ako uzmemo u obzir i potencijalno pozitivne ispitanike, koji mogu svakog trenutka da pripadnu i grupi pozitivno zavisnih, dolazimo do zaista zabrinjavajućih 22.1% učenika koji pripadaju ovoj rizičnoj grupaciji koji koriste Internet i njene zabavne on-line servise. Od izuzetne je važnosti, konstantna edukacija ovih učenika u načinu sprečavanja navedenih posledica kao i njihovo sociološko usmeravanje na više aktivnosti "realnog i stvarnog života" sa svojim vršnjacima.

5. LITERATURA

- [1] <http://www.psychologytoday.com/>
 [2] Vujić M.: *Dva lica Interneta, časopis: Prosvetni pregled deo pedagoška praksa*, s.1-3 br.2432, Beograd, 2009.

CIP - Katalogizacija u publikaciji
Narodna biblioteka Srbije, Beograd

37.02(497.11)(082)
371:004(082)

KONFERENCIJA Tehnika i informatika u
obrazovanju (2010 ; Čačak)
Zbornik radova = Proceedings /
Konferencija Tehnika i informatika u
obrazovanju = Conference Technics and
Informatics at Education, Čačak, 7-9. maj
2010. ; [organizator Tehnički fakultet, Čačak
; glavni i odgovorni urednik Dragan
Golubović]. - Čačak : Tehnički fakultet, 2010
(Vrnjačka banja : SaTCIP). - 804 str. :
ilustr. ; 24 cm

Na vrhu nasl. str.: Univerzitet u Kragujevcu.
- Tiraž 200. - Str. 5: Predgovor / Dragan
Golubović. - Napomene i bibliografske
reference uz tekst. - Bibliografija uz svaki
rad. - Summaries.

ISBN 978-86-7776-105-9
1. Tehnički fakultet (Čačak)
a) Obrazovna tehnologija - Srbija -
Zbornici b) Informaciona tehnologija -
Obrazovanje - Zbornici
COBISS.SR-ID 175070220