



**TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU**

5. Konferencija sa međunarodnim učešćem, FTN Čačak, 30–31. maj 2014.

**TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION**

5<sup>th</sup> International Conference, Faculty of Technical Sciences Čačak, 30–31th May 2014

UDK: 371.3::[62:004]

Uvodni referat

## **PROGRAM I OBRAZOVNI STANDARDI PREDMETA TEHNIČKO I INFORMATIČKO OBRAZOVANJE**

*Aleksandra Grujić-Jankuloski<sup>1</sup>, Snežana Dragičević<sup>2</sup>*

**Rezime:** „Tehničko i informatičko obrazovanje“ je nastavni predmet u kojem se stiču opšta tehničko-tehnološka znanja. Učenik razvija veštine primene stečenih znanja iz različitih nastavnih predmeta i područja, pri čemu se razvija i sposobnost, radne navike i odgovornost. U radu je analiziran razvoj predmeta „Tehničko i informatičko obrazovanje“ od početnih koraka do današnjeg plana i programa, kao i status razvoja obrazovnih standarda postignuća, opštih i specifičnih predmetnih kompetencija, kao dela nove koncepcije nastave.

**Ključne reči:** program, obrazovni standard, Tehničko i informatičko obrazovanje

## **PROGRAMME AND EDUCATIONAL STANDARDS OF TECHNICS AND INFORMATICS EDUCATION**

**Summary:** *Technics and Informatics Education is a subject which provides general technical and technological knowledge. Students develop skills of the knowledge application in different subjects and areas, with the ability to develop work habits and responsibility. This paper analyzes the development of the subject Technics and informatics education from the initial steps to the current curricula, as well as the development of the educational standard based on competencies as part of the new concept of teaching.*

**Key words:** programme, educational standard, Technics and informatics education

### **1. UVOD**

Nastavni predmet „Tehničko i informatičko obrazovanje“ (TIO) obavezan je u osnovnom obrazovanju Republike Srbije. Bonska deklaracija (UNESCO, 2004) određuje «pet novih veština» koje treba razvijati kod svake mlade osobe i odraslih: informacione i

<sup>1</sup> Aleksandra Grujić-Jankuloski, OŠ „Gavrilo Princip“, Zemun,  
e-mail: [aleksandra.grujic\\_jankuloski@yahoo.com](mailto:aleksandra.grujic_jankuloski@yahoo.com)

<sup>2</sup> Prof. dr Snežana Dragičević, Fakultet tehničkih nauka, Čačak,  
e-mail: [snezana.dragicevic@ftn.kg.ac.rs](mailto:snezana.dragicevic@ftn.kg.ac.rs)

komunikacione sposobnosti, tehnička kultura, strani jezici, prirodno-naučna pismenost, preduzetništvo i društvene veštine.

Predmet TIO u okviru svog programa značajno doprinosi razvoju ovakvih veština i stoga spada u predmete na koje u budućnosti treba obratiti više pažnje. Specifičnost TIO ogleda se i u tome što je to jedini nastavni predmet u osnovnom obrazovanju koji se delom realizuje kroz praktičan rad učenika, u okviru koga stiču znanja o osnovama tehničkog stvaralaštva i sposobnosti optimalnog rešavanja određenih problema, a samim tim i razvijaju sopstveni preduzetnički duh. Brzi razvoj tehnike i tehnologije uslovljava i potrebu za efikasnijom promenom programa ovog predmeta. Novi koncept nastave zasnovane na ishodima učenja trebao bi da podstakne razvoj novih programa, a samim tim i poboljša status predmeta u okviru školskog kurikulumu. Tome će doprineti i definisanje predmetnih kompetencija, standarda postignuća i ishoda učenja za ovaj predmet.

## **2. TEHNIČKO I INFORMATIČKO OBRAZOVANJE**

### **2.1. Istorijski razvoj**

Od pojave predmeta „Ručni rad“ do nastave tehničkog i informatičkog obrazovanja prošlo je tačno 110 godina. Prema školskom zakonu od 19. aprila 1904. god. ručni rad je ušao u ostale nastavne predmete koji se predaju »po mogućstvu« (Jelkić, 1904). Razvoj predmeta u Srbiji pre Drugog svetskog rata uglavnom je podrazumevao predavanje ručnog rada u sredinama koje su imale mogućnost za nabavku materijala za rad. Nastavnici su bili obučavani na kursovima, a rad se odvijao sa zainteresovanim učenicima. Po završetku rata dolazi do većeg razvoja radno-proizvodnih oblasti. Krajem 50-ih godina prošlog veka ručni rad prerasta u novi predmet „Opšte tehničko obrazovanje“ i kao takav zadržava se do 70-ih godina. Nastava je bila vrlo strogo programirana i odvijala se od četvrtog razreda osnovne škole, a nastavljala u gimnaziji. Nastava OTO u četvrtom razredu i u gimnaziji ukida se 80-ih godina dvadesetog veka. Predmet trpi značajne promene sadržaja i prerasta u „Osnove tehnike i proizvodnje“. Ubrzo se ponovo menja koncept i naziv predmeta u „Tehničko obrazovanje“, a sukcesivno se uvode nove oblasti od kojih je najveći pomak imala oblast informatike. Nastava se izvodi u blokovima od po dva časa jedanput nedeljno, od petog do osmog razreda. Pokušajem reformisanja školskog kurikulumu 2002-2003. godine pojavila se velika kriza u održanju predmeta, što bi rezultiralo smanjenjem obima nastavnih sadržaja iz oblasti tehnike a povećanjem informatičkih sadržaja u kurikulumu. Zaustavljanjem reforme u tom trenutku, tehničko obrazovanje vraćeno je u delimično doteran postojeći okvir, ali sa izmenom naziva u „Tehničko i informatičko obrazovanje“. Obim nastave je zadržan na 2 časa nedeljno, sa mogućnošću podele odeljenja na grupe u kom okviru se nalazi i danas.

### **2.2. Program predmeta TIO - pregled sadašnjeg stanja**

Program predmeta je postavljen tako da ispunjava kombinovani teorijsko-praktični karakter. Nastava se odvija u okviru programskih celina, a program je podeljen na teme koje se delimično vertikalno prenose kroz kurikulum, što je prikazano Tabelom 1.

**Tabela 1:** Pregled nastavnih tema i preporučenog broja časova TIO [6]

Tehničko i informatičko obrazovanje	Uvod	Grafičke komunikacije	Informatičke tehnologije	Od ideje do realizacije	Materijali i tehnologije	Tehnička sredstva	Kultura stanovanja	Mašine i mehanizmi, elektr. mašine i uređaji	Merenje i kontrola	Robotika	Digitalna elektronika	Energetika	Konstruktorsko modelovanje	Saobraćaj
5. razred	4	8	16	8	12							4	12	8
6. razred	4	8	16		4	8	4					4	22	2
7. razred	2	8	14		6			16	2	2		6	16	
8. razred			16	16	10			14			12			

Iz pregleda se vidi da se sve teme ne prostiru ravnomerno po kurikulumu, npr. tema «Od ideje do realizacije» pojavljuje se samo u petom i osmom razredu, tema «Energetika» je u osmom razredu izostavljena, iako se u velikom obimu izučava oblast elektrotehnike, saobraćaj je zastupljen samo u petom i šestom razredu... Ukoliko se detaljnije pregledaju i uporede programi za pojedine razrede primetno je da slični sadržaji ne pripadaju i temama istog naziva, pa postoji nedoslednost u formiranju celokupnog ciklusa izučavanja. Tako formiran program nema vertikalnu korelaciju, pa se kod pojedinih celina ne može videti razvoj kroz program. Uzrok takvog stanja nalazi se u pojedinačnim promenama programa za razrede, zadatim od strane Ministarstva, a koje su izvođene u periodu od 2007. do 2010. godine [6]. Ovakav program predstavlja problem i kod realizacije, jer je potrebno premeštanje nastavnih tema i njihovo uskladjivanje sa ostalim nastavnim sadržajima.

### 2.3. Razvoj obrazovnih standarda predmeta TIO

Nakon što je u prvom ciklusu kreiranja obrazovnih standarda 2009. godine nastavni predmet „Tehničko i informatičko obrazovanje“ izostavljen sa obrazloženjem ograničenog finansiranja, Zavod za vrednovanje kvaliteta obrazovanja i vaspitanja tokom 2011. i 2012. godine formira i vodi grupu nastavnika i obrazovnih stručnjaka sa ciljem kreiranja nacrtu obrazovnog standarda predmeta (Najdanović-Tomić i dr. 2012). Rezultujući predlog obrazovnog standarda sadržao je šest oblasti (Grafička komunikacija, IKT, Materijali i tehnologije, Tehnička sredstva, Energetika i Saobraćaj) čiji su sadržaji i iskazi pilotirani u 55 škola u Srbiji krajem 2012. godine. Nacionalni prosvetni savet 2013. godine nije usvojio predlog standarda, stoga Zavod za vrednovanje kvaliteta obrazovanja i vaspitanja u okviru projekta IPA2011 koji u planu ima reviziju postojećih standarda priključuje i kreiranje standarda predmeta TIO.

Prema konceptualnom okviru revizije standarda za kraj prvog ciklusa obaveznog obrazovanja (Baucal i dr. 2013) sledeći principi izdvajaju se kao osnov realizacije:

- ❑ **Standardi** definišu kriterijume za procenu stepena u kojem je učenik razvio znanja i kompetencije. Iskazi standarda definišu konkretna znanja, veštine, stavove i vrednosti koje učenici treba da steknu u određenoj oblasti/domenu nastave iz datog predmeta, na određenom nivou standarda. Standardi kompetencija opisno definišu na koje posebne izazove postepene složenosti učenici mogu da odgovore na određenom nivou kompetencije (osnovne, srednje i napredne);
- ❑ **Kompetencije** su zasnovane na funkcionalno integrisanim znanjima, veštinama, stavovima, vrednostima i ličnim svojstvima i sposobnostima koje omogućavaju osobi da umešno i odgovorno rešava probleme i izazove sa kojima se sreće u različitim situacijama (kod kuće, u školi, u poslovnom okruženju, itd.) kao aktivni učesnik u zajednici i društvu;
- ❑ **Međupredmetne kompetencije** se razvijaju aktivnim učešćem u nastavnim i vannastavnim aktivnostima, usvajanjem znanja, veština, stava i vrednosti, dubljim razumevanjem različitih predmetnih oblasti i njihovom primenom na situacije iz svakodnevnog života u različitim kontekstima (lični, profesionalni, obrazovni itd.). Njima se omogućava aktivno učešće u životu i razvoju zajednice, te ostvarenje ličnih interesa i aspiracija.
- ❑ **Opšta predmetna kompetencija** predstavlja narativni opis situacija, problema i izazova koje učenici mogu sa savladaju na osnovu znanja, veština, stavova i vrednosti koje se stižu kroz učenje i nastavu iz datog predmeta. Njome se opisuje krajnja svrha učenja na način koji je razumljiv i osobama koje nisu stručnjaci za dati predmet;
- ❑ **Specifične predmetne kompetencije** predstavljaju komponente opšte predmetne kompetencije i njihovim razvojem učenici ostvaruju opštu predmetnu kompetenciju. Pored opšte predmetne kompetencije ograničen broj specifičnih predmetnih kompetencija biće definisano za svaki predmet (2 ili 3);
- ❑ Za svaku kompetenciju biće razvijena **tri nivoa** standarda i dosledno primenjena za svaki predmet. Reč je o sledećim nivoima: »osnovni«, »srednji« i »napredni«.

Postojeća komisija za izradu Standarda TIO našla se pred zadatkom razvijanja novog koncepta obrazovanja oslonjenom na razvoj kompetencija učenika.

Pri određivanju **međupredmetnih kompetencija** vodilo se računa o uspostavljanju što više veza sa kompetencijama koje se mogu razvijati u oblastima tehnike, tehnologije i informatike. Okvir međupredmetnih kompetencija sadrži sledeće elemente:

- |                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| ❑ kompetencija za celoživotno učenje; | ❑ odgovorno učešće u demokratskom društvu;          |
| ❑ komunikacija;                       | ❑ odgovoran odnos prema zdravlju;                   |
| ❑ rad sa podacima i informacijama;    | ❑ odgovoran odnos prema okolini;                    |
| ❑ digitalna kompetencija;             | ❑ estetska kompetencija;                            |
| ❑ rešavanje problema;                 | ❑ preduzimljivost i orijentacija ka preduzetništvu. |
| ❑ saradnja;                           |   |

**Opšta predmetna kompetencija** određena za predmet TIO glasi: „Učenik razume privredne i etičke vrednosti ljudskog rada. On koristi svoje znanje stečeno u tehničko-tehnološkim oblastima u korist sopstvenog razvoja i čini prve odluke vezane za buduće školovanje i profesiju. Učenik poznaje IKT i koristi ih pri rešavanju problema u različitim oblastima i istražuje nove mogućnosti njihove primene“.

**Specifične predmetne kompetencije** određene za predmet TIO glase: „Učenik razume predstavljene probleme koristeći kompozitna znanja iz tehničkih disciplina i informatike; on shvata tehničko-tehnološke postupke i koristi kreativne sposobnosti u procesu stvaranja materijalnih proizvoda; Učenik putem informaciono komunikacionih tehnologija prikuplja podatke, analizira, sistematizuje i prezentuje informacije, elektronski komunicira i upravlja IT uređajima“.

**Predlog iskaza standarda predmeta TIO** integrisan je na osnovu prethodnog predloga Grupe. Ukupno 48 iskaza podeljeno je na četiri oblasti:

- materijali i tehnologije (14 iskaza);
- tehnička sredstva (15 iskaza);
- grafičke komunikacije (6 iskaza);
- IKT (13 iskaza).

Iskazi svake oblasti podeljeni su na tri nivoa (osnovni, srednji i napredni). Na osnovu kreiranog okvira datih iskaza standarda nastavlja se sa radom na formiranju obrazovnih ishoda za svaki razred pojedinačno prema oblastima izučavanja.

#### 2.4. Program zasnovan na ishodima obrazovanja

Prilikom izrade predloga standarda za kraj osnovnog obrazovanja potrebno je opredeliti se za metodološki pristup koji se sastoji od tri ključne faze:

1. definisanje ishoda učenja na kraju svakog razreda
2. izrada zadataka / testova koji poseduju proverene metrijske karakteristike
3. planiranje i predlaganje metoda proučavanja, nastavnih materijala, resursa i potrebnih iskustava učenika kako bi usvojili željena znanja i veštine i razvili potrebne kompetencije na najprikladniji i najefikasniji način

Poželjni ishodi učenja su opisi onoga što učenik treba da zna, razume i ume da uradi na kraju ciklusa učenja i učešća u obrazovnom procesu. Oni se odnose na znanja, veštine i razvijene kompetencije, a određuju se na različitim nivoima saznanja procesa.

Na bazi obrazovnih standarda za „Tehničko i informatičko obrazovanje“, definišu se ishodi za svaki razred. Tematske oblasti se obuhvataju u svim razredima, sa tim što treba voditi računa o povezanosti tematskih celina, kao i merljivosti, tj. mogućnosti proveravanja.

Ubrzani razvoj tehnike i tehnologije uslovljava promene u nastavi predmeta TIO, tako da je nužno inoviranje pristupa obrazovanju iz ove oblasti. Ono se očitava u više faza razvoja programa:

1. zadržavanje baznih tehničkih znanja i njihove primene u novim tehnologijama;
2. uvođenje značajnog dela izučavanja i primene novih tehnologija – mehatronike, robotike, komunikacionih sistema, korišćenje savremenih materijala;
3. usmeravanje na održivi razvoj – energetska efikasnost, ekologija, korišćenje obnovljivih izvora energije;
4. integrisanje informaciono - komunikacionih tehnologija u sve oblasti izučavanja tehnike;
5. razvoj kreativnosti i preduzetništva.

Da bi se ostvarili obrazovni ishodi potreban je prelaz pretežno na metode učenja pomoću istraživanja i rešavanja problema. Ove metode će doprineti većoj zainteresovanosti učenika i pomoći da se učenicima pruži mogućnost da postignu najviši mogući nivo funkcionalnog znanja.

### 3. ZAKLJUČAK

Nastavni predmet „Tehničko i informatičko obrazovanje“ je tokom svog razvoja pretrpeo značajne izmene. Kako bi mogao pratiti sve brži razvoj tehnike, a naročito informacionih tehnologija, program mora postati fleksibilniji i podložniji brzim izmenama kako u pogledu zahteva koji se postavljaju pred učenike, tako i u stalnom podizanju kompetencija nastavnika. Koncept škole orijentisane na učenje i postizanje određenih kompetencija učenika ima višestruki značaj za razvoj predmeta. Definisanjem predmetnih kompetencija i njihovim usklađivanjem sa međupredmetnim kompetencijama, jasno se vidi značaj izučavanja TIO. Predlog standarda je jasan i koncizan i omogućava razvoj programa sa jasnim i merljivim ishodima učenja. U budućnosti možemo računati na savremen predmet koji doprinosi razvoju učenika i zauzima važnu poziciju u školskom kurikulumu.

### 4. LITERATURA

- [1] UNESCO-UNEVOC (2004). *The Bonn Declaration*, International Centre for Technical and Vocational Education and Training, Bon, Nemačka
- [2] Jelkić, D. (1924). *Istorija ručnog rada kod Srba*, Učiteljski tovariš, J. U. U. – sekcija za dravsko banovino, Vol. 64, No. 37
- [3] Baucal, S., Marković, J., Najdanović-Tomić, J., Pavlović-Babić, D. (2013). *Projekat IPA 2011: Opšte obrazovanje i razvoj ljudskog kapitala*, Beograd: Zavod za vrednovanje kvaliteta obrazovanja i vaspitanja
- [4] Najdanović-Tomić, J., Aleksić, V., Verbić, S., Papić, Ž. (2012). *Standardi za Tehničko i informatičko obrazovanje*, Konferencija Tehnika i informatika u obrazovanju (TIO 2012), Tehnički fakultet, Čačak
- [5] „Pristup zasnovan na rezultatima učenja“ (*Spady 1988; 1993; 1994*, „*Outcomes-Based Education*“), priredila Vidosava Grahovac
- [6] Službeni Glasnik RS (2007-2010). *Pravilnici o nastavnom planu i programu za V, VI, VII i VIII razred*, Ministarstvo prosvete Republike Srbije
- [7] Rokar, M. Šermlji, P. Jorde, D. Lencen, D. Valberg, H. Emo, V. (2008) *Inovativni pristupi obrazovanju u matematici, prirodnim i tehničkim naukama*, Pedagogija, LXIII, 4