

TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

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

TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

5th International Conference, Faculty of Technical Sciences Čačak, 30–31th May 2014

UDK: 37.018.43:51

Stručni rad

INTERAKTIVNA ZBIRKA ZADATAKA IZ MATEMATIKE ZA VIŠE RAZREDE OSNOVNE SKOLE - EZBIRKA¹

Slaviša Radović², Jovana Jezdimirović³, Miroslav Marić⁴

Rezime: Cilj rada je predstavljati elektronsku zbirku zadataka iz matematike za više razrede osnovne škole kao i metode, oblike i prednosti njene primene u vaspitno-obrazovnom procesu. Platforma eZbirka pruža nastavnicima brojne mogućnosti za korišćenje modernih nastavnih alata bez ograničenja na oblast ili nivo izučavanja predmeta, iako je primarno kreirana za potrebe matematičkog obrazovanja. Ključna odlika kreiranog didaktičkog sredstva je podržavanje unapređenja nastavnog procesa kroz dizajn koji omogućava konstruktivni pristup nastavi i korelaciju između predmeta. Zbog visokog stepena interaktivnosti, eZbirka pogoduje različitim stilovima učenja i podučavanja, zbog čega uveliko doprinosi rešavanju problema savremenog obrazovnog procesa smislenim korišćenjem multimedijalnih interaktivnih materijala.

Ključne reči: eZbirka, matematika, digitalni nastavni materijali, primena IKT-a u nastavi, unapređenje obrazovnog procesa.

INTERACTIVE WORKBOOK FOR PRIMARY SCHOOL MATHEMATICS – E-COLLECTION (EZBIRKA)

Summary: *The aim of this paper is to present the electronic collection of mathematics tasks for primary school as well as the methods, forms and advantages of its application in the educational process. Platform eZbirka provides teachers with a variety of opportunities to use modern teaching tools without limitations to the field or level of study, although it is primarily designed for mathematics education. The crucial characteristic of created didactic material is support in improvement of educational practice through the design that allows a constructive teaching approach and the correlation between the subjects. Because of the high level of interactivity, eZbirka is applicable to different styles of learning and teaching, which contributes to solving the problems of the modern educational process through the meaningful use of interactive multimedia materials.*

Keywords: *eZbirka, mathematics, digital teaching materials, the use of ICT in teaching, improvement of the educational process.*

¹ Rad je deo projekta "Platforma eZbirka kao podrška efikasnosti nastave" Ministarstva spoljne i unutrašnje trgovine i telekomunikacije www.ezbirka.math.rs

² Slaviša Radović, GeoGebra Centar Beograd, Beograd, e-mail: radovic.slavisa@gmail.com

³ Jovana Jezdimirović, GeoGebra Centar Beograd, Beograd, e-mail: jezdimirovic.jovana@gmail.com

⁴ doc. dr Miroslav Marić, Matematički fakultet, Beograd, e-mail: mariem@matf.bg.ac.rs

1. UVOD

Primena IKT-a u vaspitno-obrazovnom procesu je višestruko analizirana u radovima koji ističu prednosti ovakave nastave kroz mogućnost podrške učenicima za razvijanje sposobnosti korišćenja informacionih tehnologija (Anderson, 2008), unapređenje i razvijanje samostalnih strategija učenja (Karabenick, 2011), promene međusobnog odnosa u učionici i uključivanje učenika u sazajne aktivnosti van časova (Anderson, 2002). IKT pomažu primenu konstruktivnog pristupa nastavi (Niederhauser & Stoddart, 2001) i utiču na prilagođavanje nastave učenicima kroz stvaranje okruženja u kojima su učenici u centru obrazovnog procesa (Hannafin & Land, 1997). Iako prikazan uticaj IKT-a na napredak učenika (BECTA, 2004) ima pozitivne efekte, brojni su faktori koji utiču na primenu savremenih tehnologija (Kozma, 2003). Sa tim u vezi, rezultati brojnih istraživanja (Pelgrum & Schnipper, 1993) pokazuju da je integracija računara jasno povezana sa raspoloživošću obrazovnih softvera. Takvo tumačenje je u skladu sa tim da je dostupnost softvera kao edukativnog sredstva povezan sa većim brojem predmeta i tema za koje bi nastavnici koristili računare.

U svrhu individualizacije i diferencijacije procesa nastave već postoje programi (npr. NetSupport School) koji omogućavaju napredno upravljanje kabinetom. Neke od prednosti ovakvog oblika nastave su mogućnost kreiranja i korišćenja već postojećih interaktivnih nastavnih jedinica i materijala, organizovanje aktivnosti i resursa za razred, kao i evaluaciju progressa učenika u realnom vremenu. Prikaz nastavnikovog ekrana i zajedničko pretraživanje interneta sa svim članovima grupe, kao i mogućnost pregleda ekrana učenika i preuzimanje kontrole klikom misa nad istim, omogućava stalnu pomoć svakom od učenika kao i zadržavanje njihovog fokusa. U svrhu ocenjivanja je moguće koristiti prednosti trenutne ankete - sa vizuelnim prikazom rezultata, kao i module za kviz i testiranje - koji podržavaju testove i rezultate u realnom vremenu, a pružaju i podršku za različite tipove pitanja, ispitnu gradaciju, praćenje napretka itd. Svi elementi koji se odnose na temu časa mogu biti automatski smešteni u PDF fajl sa kompletnim snimkom detalja lekcije, ciljevima, beleškama nastavnika i učenika, snimke ekrana i web sajtova korišćenih tokom časa za kasniji pregled od strane učenika. Ovakav vid podučavanja i učenja je učenicima jako zanimljiv, ali je i dalje evidentan nedostatak adekvatnih aplikacija i nastavnih materijala (kako po predmetima, nastavnim temama ali i tipu sadržaja) na srpskom jeziku koje bi nastavnici mogli da koriste i prikažu učenicima na ovaj način. Sa druge strane, indikatori potrebe promena u obrazovnom sistemu su brojni, jedan od njih su i rezultati učenika na PISA testiranju koji svedoče, između ostalog, i o enormnom broju matematički funkcionalno nepismenih đaka.

U cilju pružanja adekvatne pomoći kako nastavnicima tako i učenicima, u okviru aktivnosti članova GeoGebra Centra Beograd (<http://geogebra.math.rs>) pri Matematičkom fakultetu Univerziteta u Beogradu, kreirani su digitalni nastavni materijali iz matematike. Elektronska nastavna sredstva su kreirana tako da omogućuje: praćenje napretka učenika posle svake nastavne jedinice; analizu dobijenih podataka i prilagođavanje nastave interesovanju i potrebama svakog učenika, pri čemu se insistiralo na tome da se i roditelji uključe u obrazovni proces u cilju podrške deci u boljem planiranju aktivnosti učenja i sl. Ključni ciljevi razvoja ovakvih oblika didaktičkih materijala su i pomoć učenicima u pripremi za završni nacionalni ispit kao i ojačavanje njihove motivacije, znanja i veština. Svi elektronski nastavni materijali naglašavaju interaktivnost, samostalno istraživanje i zaključivanje kod učenika u cilju jačanja metakognitivnih sposobnosti; kao i korelaciju

među različitim matematičkim oblastima ali i drugim predmetima sa posebnim osvrtom na kurikulum i vizuelizaciju različitih apstraktnih matematičkih koncepata. Didaktički materijali su kreirani za potrebe samoreglativnog učenja kod učenika od osnovne škole do univerzitetskog nivoa, sa mogućnošću njihovog korišćenja u svrhu celoživotnog usavršavanja. U cilju razmena ideja i iskustva sa drugim istraživačima u oblasti obrazovanja, GeoGebra Centar Beograd je deo svetske mreže GeoGebra instituta, a saraduje i sa brojnim obrazovnim institucijama u zemlji i inostranstvu; učesnik je brojnih međunarodnih konferencija vezanih za matematiku i obrazovanje u širem smislu.

2. PLATFORMA EZBIRKA

Platforma eZbirka (<http://ezbirka.math.rs>) predstavlja elektronsku zbirku zadataka iz matematike za učenike osnovne škole. Svi zadaci koji se nalaze u platformi grupisani su u razrede i nastavne jedinice, što olakšava njihovu pretragu i korišćenje od strane nastavnika. Platforma je kreirana tako da pruža mogućnost da nastavnici na jednostavan način mogu i sami da kreiraju pitanja i zadatke, te je osim nastavnika matematike, mogu koristiti i nastavnici na drugim predmetima. Otvaranjem korisničkog naloga, nastavnici mogu pratiti rad i napredak učenika. Na ovaj način se upoznaju sa problemima svakog učenika nakon svake nastavne jedinice, što omogućava bolje planiranje nastavnih aktivnosti. Platforma se može upotrebiti kao pomoćno sredstvo za izvođenje nastave u digitalnim kabinetima, organizovanje testova i zadavanje domaćih zadataka. Kvalitet zadataka, moderan dizajn i jednostavnost korišćenja platforme eZbirka bi trebalo da utiču na to da se što veći broj nastavnika zainteresuje za korišćenje savremenih tehnoloških sredstava pri planiranju i održavanju nastave.



Slika 1: Izgled početne strane platforme „eZbirka“ <http://ezbirka.math.rs>

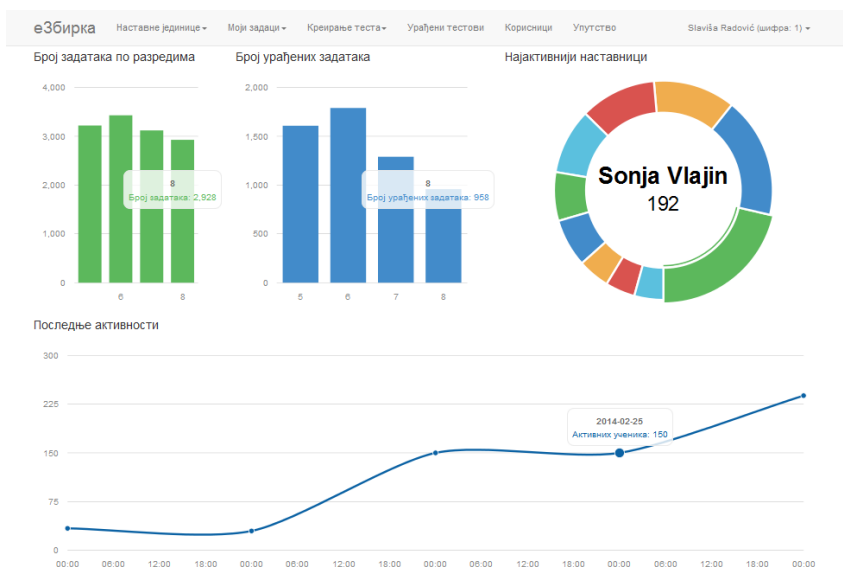
Platforma eZbirka je dizajnirana tako da na najpogodniji način odgovara potrebama učenika i nastavnika. Omogućene funkcionalnosti pospešuju motivaciju i zainteresovanost učenika za samostalni rad, pomažu lakše dostizanje ciljeva časa i podižu kvalitet nastave. Mogućnost komentarisanja zadataka unapređuje komunikaciju između učenika i nastavnika

i dovodi do uspješnijeg otkrivanja problema učenika, racionalizujući vreme potrebno za definisanje i oblikovanje toka nastavnog procesa.

3. PRIMENA PLATFORME U NASTAVNOM PROCESU

Platforma je kreirana tako da se obezbedi slučajan izbor zadataka u nastavnim jedinicama. Povećanjem broja kombinacija koje učenici mogu dobiti za jednu nastavnu jedinicu, mogućnost za prepisivanje praktično ne postoji, što dodatno motiviše učenike na samostalni rad i podiže kako kvalitet nastave u školi, tako i kvalitet samostalnog rada kod kuće. Platforma se može upotrebiti kao pomoćno sredstvo za izvođenje nastave u digitalnim kabinetima, organizovanje testova i zadavanje domaćih zadataka. Način upotrebe i stepen uključivanja platforme u nastavni proces zavise od mogućnosti i planova nastavnika. Svi zadaci i nastavne jedinice su kreirane tako da u potpunosti odgovaraju obrazovnom sistemu i prate plan i program koji je propisan za nastavni predmet matematika.

Da bi nastavnici koristili sve mogućnosti platforme eZbirka, potrebno je da otvore korisnički nalog za pristup platformi, odnosno da zatraže kreiranje naloga od administratora slanjem poruke na ezbirka@math.rs. Kada nastavnici pristupe platformi otvara im se nastavnički deo administracije sadržaja na platformi koji se sastoji iz dva dela, trakom sa alatima i obaveštenjima za nastavnike.

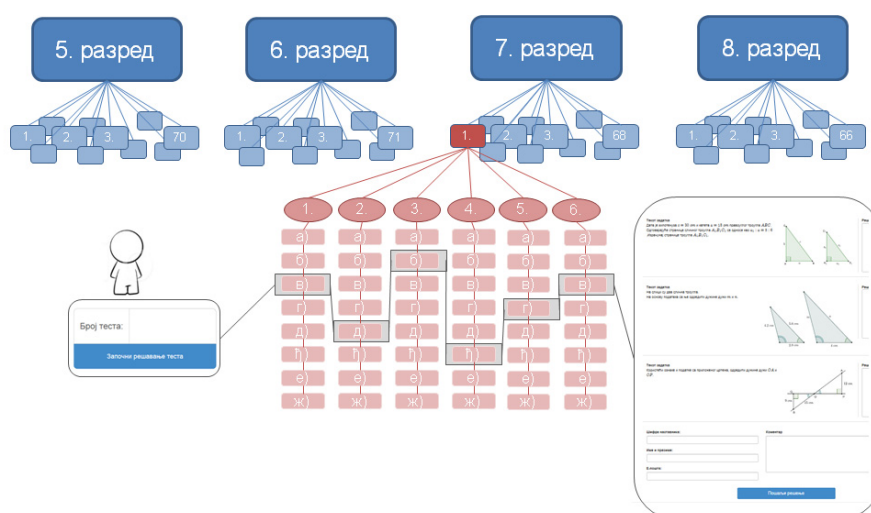


Slika 2: Izgled dela platforme koji je namenjen nastavnicima

Traka sa alatima predstavlja grupisane mogućnosti i funkcionalnosti koje nastavnici mogu koristiti - „Nastavne jedinice“, „Moji zadaci“, „Kreiranje testa“ i „Urađeni testovi“. Na kraju trake sa alatima je ime i prezime nastavnika i njegova šifra – broj koji će učenici koristiti kada budu radili zadatke i slali završene testove. Obaveštenja za nastavnika se sastoje iz 4 odvojena grafička prikaza informacija. „Broj zadataka po razredima“ predstavlja ukupan broj zadataka na platformi, raspoređenih po razredima. „Broj urađenih zadataka“ predstavlja broj zadataka koji su uradili učenici nastavnika koji je trenutno

pristupio platformi. Na ovaj način nastavnik može pratiti broj urađenih zadataka svojih odeljenja i učenika, prikazan po razredima. Grafik „Najaktivniji nastavnici“ predstavlja spisak nastavnika koji koriste platformu. „Poslednje aktivnosti“ predstavlja broj urađenih testova i nastavnih jedinica raspoređenih po vremenskoj osi – nastavnik može pratiti rad svojih učenika, tokom određenog vremenskog intervala.

Svaka nastavna jedinica, na platformi eZbirka, se sastoji od 6 zadataka, a svaki zadatak se bira iz grupe od 8 zadataka – varijante. Za rešavanje zadataka iste varijante učenicima su potrebne iste kompetencije, isti nivo znanja i isti postupak rešavanja, odnosno zadaci jedne varijante se razlikuju po početnim podacima ili formulaciji problema. Kada učenik pristupi platformi i otvori nastavnu jedinicu dobiće jednu od kombinacija zadataka koji se slučajno izaberu na unapred definisan način.



Slika 3: Prikaz šeme varijanti zadataka u jednoj nastavnoj jedinici

Osim što mogu koristiti već postojeće nastavne jedinice, nastavnici mogu praviti svoje testove od zadataka koji već postoje na platformi. Ovu mogućnost nastavnici koriste kada ne žele da njihovi testovi budu ograničeni na 6 zadataka ili kada žele da se u njihovim testovima nađu zadaci iz više oblasti. Time je nastavnicima omogućeno da sami kreiraju svoje nastavne jedinice i upravljaju nastavnim sadržajem na platformi. Ugrađen editor zadataka nastavnicima pruža mogućnost da sami dodaju zadatke za određenu nastavnu oblast i razred. Zadaci koje nastavnici unesu vidljivi su samo njima i mogu ih koristiti kako bi od njih kreirali testove.

Nastavnici bi trebalo da insistiraju da učenici komentarišu zadatke tokom izrade i da te komentare upisuju u polja na platformi, kako bi se oni bliže upoznali sa problemima na koje učenici nailaze tokom izrade zadataka. Na osnovu tih komentara nastavnici mogu pažljivije i svrsishodnije da planiraju nastavne aktivnosti kako redovne i dodatne, tako i dopunske nastave, prilagođavajući tempo učenja i nastavu potrebama učenika.

4. ZAKLJUČAK

Kao najmoćniji pokretač društva, obrazovanje i obrazovni sistem u celini, zahteva inovacije u načinu sticanja znanja integracijom informaciono-komunikacionih tehnologija u nastavni proces. Cilj ovakvog pedagoškog pristupa i metodologije su motivisaniji i obrazovaniji učenici u smislu stečenih kompetencija za 21. vek.

U kontekstu „informatičkog društva“ tj. „društva znanja i učenja“, nastavnici i škole iniciraju i podstiču primenu informaciono-komunikacionih tehnologija u nastavnoj praksi, najčešće, a ponekad i jedino u obliku Power Point prezentacija. Sa druge strane, nastaje sve veći broj e-materijala u obliku internet platformi za učenje sa različitim tipovima prikazanih sadržaja. Sa tim u vezi, cilj GeoGebra Centra Beograd je unapređenje nastave matematike i kroz stručno usavršavanje nastavnika u obliku obuka i radionica za integraciju IKT-a u nastavi. U toku je praćenje uticaja i potencijala kreiranih interaktivnih elektronskih materijala, specijalno eZbirke u matematičkom obrazovanju kroz razne studije, koje bi trebalo da obezbede odgovore na sva relevantna pitanja o efektima njihove implementacije u nastavni proces kao i doprinos u motivaciji i znanju učenika.

5. LITERATURA

- [1] Anderson, R. E. (2002). Guest editorial: International studies of innovative uses of ICT in schools. *Journal of Computer Assisted Learning*, 18, 381–386.
- [2] Anderson, R. E. (2008). Implications of the information and knowledge society for education. In J. Voogt, & G. Knezek (Eds.), *International handbook of information technology in primary and secondary education* (pp. 5–22). New York: Springer.
- [3] BECTA. (2004). A review of the research literature on barriers to the uptake of ICT by teachers. http://dera.ioe.ac.uk/1603/1/becta_2004_barrierstouptake_litrev.pdf preuzeto 9.03.2014.
- [4] Hannafin, M. J., & Land, S. M. (1997). The foundations and assumptions of technology-enhanced student-centred learning environments. *Instructional Science*, 25, 167–202.
- [5] Karabenick, S. A. (2011). Classroom and technology-supported help seeking: the need for converging research paradigms. *Learning and Instruction*, 21, 290–296.
- [6] Kozma, R. (2003a). Technology and classroom practices: an international study. *Journal of Research on Technology in Education*, 36, 1–14.
- [7] Pilgrum, W. J., & Schnipper A. T. (1993). Indicators of computer integration in education. *Computers and Education*, 21, 141-149.
- [8] Niederhauser, D. S., & Stoddart, T. (2001). Teachers' instructional perspectives and use of educational software. *Teaching and Teacher Education*, 17, 15–31.