

TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE
ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION
FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6th International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 004:51

Stručni rad

PRIMENA SOFTVERA GEOGEBRA I SAVREMENIH VEB TEHNOLOGIJA U NASTAVI MATEMATIKE U OGLEDNIM ODELJENJIMA

Milena Marić¹, Milena Jeretin²

Rezime: U okviru ovog rada biće predstavljen spoj paketa za dinamičku matematiku GeoGebra i savremenih veb tehnologija koje uključuju jezik za obeležavanje HTML i jezika za predstavljanje matematičkog sadržaja na Internetu MathJax. Korišćenjem ovih tehnologija napravljena je mala riznica apleta koja je korišćena u nastavi matematike u okviru nastavne teme kvadratna funkcija u oglednim odeljenjima. Motiv za ovakav pristup nastavi matematike je podizanje nivoa motivacije kod učenika kao i cilj da se učenicima približe apstraktni matematički pojmovi kroz vizualizaciju istih. .

Ključne reči: Primena računara, GeoGebra, nastava matematike.

APPLICATION SOFTWARE GEOGEBRA AND MODERN WEB TECHNOLOGY IN TEACHING MATHEMATICS IN THE EXPERIMENTAL CLASSES

Summary: We present a combination of dynamic geometry mathematic package Geogebra and modern Web technologies including the hypertext markup language HTML and MathJa - an open source JavaScript display engine for mathematics. Using these technologies, a repository of applets has been created and used for teaching lectures about quadratic functions and equations in high-school experimental classes. Our goal is to increase pupils motivation and to explain abstract mathematical notions through their visualization.

Key words: Computer application, GeoGebra, teaching mathematics.

¹ Milena Marić, Arhitektonska tehnička škola, Vojislava Ilića 78, Beograd, E-mail: milena.marić.f@gmail.com Veb adresa: www.aas.matf.bg.ac.rs/~mm97045/agi

² Milena Jeretin, Arhitektonska tehnička škola, Vojislava Ilića 78, Beograd, E-mail: milena.jeretin@gmail.com

1. MOTIVACIJA

U cilju vizualizacije apstraktnih matematičkih pojmova, kako bi se učenicima približilo gradivo kreirali smo bogatu biblioteku apleta za učenike druge godine. Takođe, jedan od ciljeva bio nam je da učenike motivišemo, ohrabrimo i ponudimo im bazu za samostalan rad. Primena računara u nastavi matematike donosi jedan novi vid komunikacije nastavnika i učenika koji je blizak mlađoj populaciji. U ovom radu biće prezentovan naš pristup nastavi matematike korišćenjem modernih Internet i Veb tehnologija, kao i rezultati našeg rada u učionici.

Ovakav vid kombinovane nastave sproveden je u dva ogledna odeljenja drugog razreda obrazovnog profila arhitektonski tehničar – ogled. Ovim pristupom želeli smo da utičemo na podizanje nivoa motivacije kod učenika kao i na podizanje visine postignuća kod učenika.

Matematički sadržaj nije lak za predstavljanje na Internetu tako da nam je to predstavljalo dodatan izazov. Materijal koji je presatvljen učenicima kreiran je korišćenjem modernih Veb tehnologija koje su kao rezultat dale kvalitetan i operativan nastavni materijal.

2. OGLEDNA ODELJENJA

U skladu sa reformom srednjeg stručnog obrazovanja koju sprovodi Ministarstvo prosvete Republike Srbije, u Arhitektonsko tehničkoj školi je u školskoj 2006/2007. uveden novi profil – arhitektonski tehničar. Profil je još uvek oglednog karaktera tako da se rezultati i način rada koji se odvija u ovim odeljenjima pomno prati. Nekolicina naših kolega koja predaje ovom profilu prošla je obuku za rad kako bi se nastavni proces prilagodio novim ishodima koji su stavljeni pred nas, nastavnike i učenike.

Nastavna matematike u prvom razredu se realizuje sa 4 časa, a u ostalim razredima sa 3 časa nedeljno. Odeljenja u kojima je primenjen kombinovan vid nastave broje po 25 učenika i imaju prosečnu ocenu odeljenja u prethodnoj školskoj godini 4,43.

3. KORIŠĆENE TEHNOLOGIJE

Prilikom kreiranja interaktivnog didaktičko – metodičkog materijala za učenike korišćene su savremene Internet i Veb tehnologije:

HTML I XHTML

□ HTML je jezik za obeležavanje. Nastao je u Centru za visokoenergedsku fiziku u Švajcarskoj. Na razvoju ovog jezika radio je fizičar Tim Berners Li, a osnovni motiv mu je bio da se obezbedi medijum koji će omogućiti naučnicima da publikuju i pretražuju 24 časa u toku dana. Razvoj HTML počinje 1989. godine. Do tada se u CERN-u koristi SGML jezik za interna zapisivanja potrebnih dokumenata.

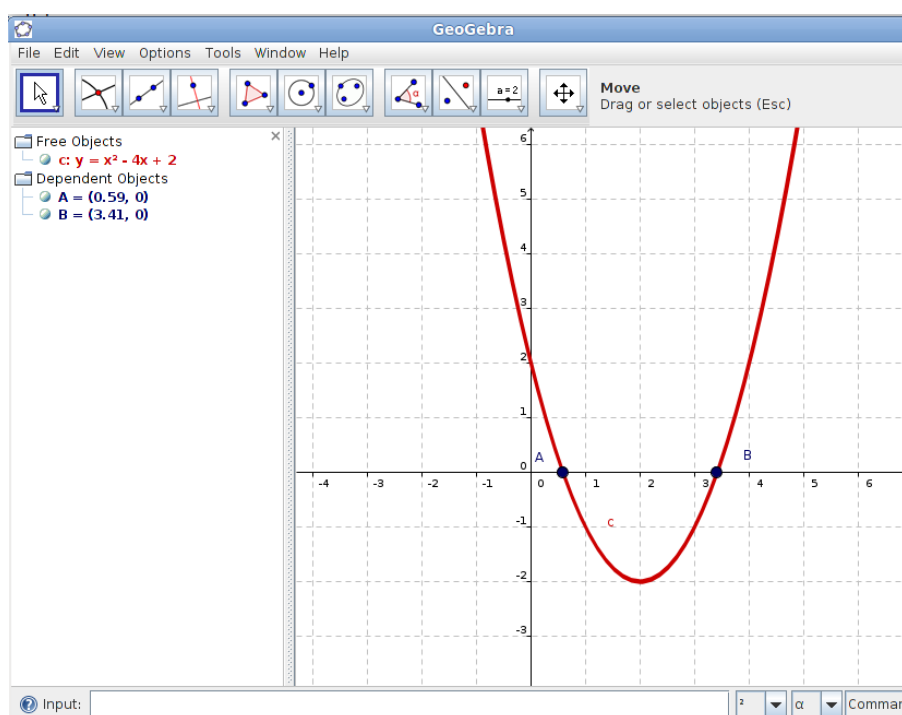
Jezik HTML ima nekoliko verzija i u ovom trenutku su aktuelna dva HTML standarda. Prilikom kreiranja nastavnog materijala koji se ovde spominje korišćena je verzija HTML 4.01. Ova verzija je preporučena od strane W3C-a (Word Wide Web Consortium). Napomenimo da Tim Berners Li jedan od tvoraca i W3C-a u cilju kanalsanja razvoja Veba koji je 1990. godine doživeo potvunu ekspanziju. W3C je neprofitna organizacija koja okuplja nekoliko stotina, pre svega akademskih stručnjaka i koja preuzima kontrolu nad Veb tehnologijama.

XHTML je striktnija verzija HTML-a. Ova striktnost se ogleda u tome da se svaki tag koji je otvoren mora i zatvoriti, tagovi moraju biti dobro ugnježdjeni i nije dozvoljeno njihovo

preplitanje, nije dozvoljeno izostavljati vrednosti atributa, kao ni navodnike prilikom navođenja vrednosti atributa.

MathJax - matematički sadržaj je specifičan i nije ga jednostavno predstaviti na Internetu. Postoje različiti načini da se ovo učini, od stavljanja slika na kojima se nalaze matematičke formule u okviru HTML stranice, preko korišćenja jednostavnih mogućnosti jezika HTML, do predstavljanja formula jezikom za obeležavanje matematičkog sadržaja MathML-a u okviru XML formata za zapis Veb stranice. U ovom radu smo odabrali jednostavniju verziju predstavljanja matematičkih formula korišćenjem MathJax-a. MathJax je kolekcija JavaScript programa i fajlova koji podržavaju predstavljanje matematičkih formula u okviru HTML-a. Pisanje formula u MathJax-u slično je pisanju formula u LaTeX-u.

GeoGebra je programski paket za dinamičku matematiku koji je besplatan i javno dostupan. Povezuje geometriju, algebru i analizu. Intuitivan je i jednostavna za korišćenje. Markus Hohenwarter je razvio ovaj softver kao svoj master rad.



Slika 1: Prikaz GeoGebra prozora

Danas GeoGebra koristi veliki broj ljudi širom sveta, kako u osnovnim i srednjim školama, tako i na fakultetima. GeoGebra se razvija i dalje, Markus Hohenwarter sa timom svojih ljudi na ovom projektu danas radi na Florida Atlantik Univerzitetu. Glavna karakteristika geoGebre je dualnost. Aktiviranjem ove aplikacije pojavljuju se dva dela prozora. Jedan deo prozora je geometrijski, koji se često naziva prozor za crtanje, a drugi prozor je

algebarski. Ovaj program napravljen je tako da se pri dnu prozora nalazi i polje za direktan unos..

Pomenuta dualnost GeoGebre ogleda se u tome što se za svaki objekat koji je mišem oformljen u geometrijskom delu prozora pojavljuje jednačina koja ga opisuje u algebarskom delu prozora. Takođe, za svaku jednačinu koju unesemo u algebarski deo prozora u geometrijskom delu prozora se pojavljuje geometrijska figura opisana ovom jednačinom.

GeoGebra i JavaScript

Za postizanje dinamičnosti HTML stranice korišćen je gotov JavaScript API napisan upravo u cilju postizanja interaktivnosti Veb stranica koje u sebi sadrže GeoGebra aplete. Tvorci GeoGebre napravili su skup funkcija koristeći JavaScript kako bi korisnici GeoGebre mogli njihovim korišćenjem da ostvare komunikaciju između apleta i HTML stranice.

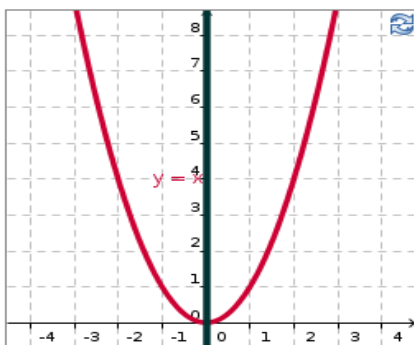
4. RIZNICA GEOGEBRA APLETA

Korišćenjem gore navedenih Veb i Internet tehnologija nasla je mala riznica apleta iz oblasti kvadratne funkcije. Prilikom pravljenja apleta vodilo se računa da se ispoštuju osnovni metodičko – didaktički principi kako bi materijal koji su učenici koristili bio primeren njihovom uzrastu i kako bi postignuća učenika bila što bolja.

Parnost funkcije

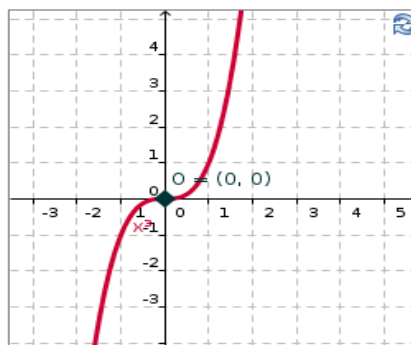
Parna funkcija

Funkcija $f(x)$ je parna ako za svako x iz domena funkcije važi da je $f(-x)=f(x)$. Geometrijska interpretacija parne funkcije: Grafik parne funkcije simetričan je u odnosu na y osu. Na apletu koji se ovde nalazi možete da vidite primer jedne parne funkcije. Funkcija koju vidite je $f(x)=x^2$.



Neparna funkcija

Funkcija $f(x)$ je neparna ako za svako x iz domena funkcije važi da je $f(-x)=-f(x)$. Geometrijska interpretacija parne funkcije: Grafik parne funkcije simetričan je u odnosu na koordinatni početak. Na apletu koji se ovde nalazi možete da vidite primer jedne neparne funkcije. Funkcija koju vidite je $f(x)=x^3$.



Slika 2: Parnost funkcije

5. RAD U UČIONICI

Rad u učionici je organizovan u 6 celina.

□ PRVA CELINA (2 ČASA)

U okviru ove celine učenici su upoznati sa programskim paketom GeoGebra. Tokom ovih časova učenici su upućeni u osnovne mogućnosti GeoGebra programa. Izlaganje je obuhvatalo upoznavanje učenika sa najosnovnijim naredbama, načinima kombinovanja ovih naredbi i pravljenja dinamičkih slika - apleta.

□ DRUGA CELINA (DOMAĆI ZADATAK I GRUPNI RAD)

U ovom delu se očekivalo da učenici podeljeni po grupama (5 učenika) kao domaći zadatak naprave aplet zavisnosti linearne funkcije od parametara, koristeći znanja stečena u prethodnoj celini. Ciljano je odabrana oblast koja je rađena u prethodnom razredu kao način da se obnove pojmovi potrebni za dalji rad.

□ TREĆA CELINA (8 ČASOVA)

Tokom ovih časova učenicima je predstavljen interaktivni nastavni materijal korišćenjem računara i video projektora putem Interneta u medijateci. Na ovakav način prezentovanja didaktičkog materijala smo se opredelili radi blagovremene pedagoške intervencije u slučaju da učenicima nešto nije jasno. Materijal je napravljen tako da se nastavnik uvek može vratiti korak unazad ukoliko je to potrebno. Postojanje linkova u samom materijalu olakšava ovu mogućnost. Material se može pogledati na adresi www.ats.edu.rs/ogled.

□ ČETVRTA CELINA (PRAKTIČNI RAD I RADIONICA, 2 ČASA)

U okviru dvočasa organizovana je radionica gde su učenici po grupama (5 učenika) crtali grafike konkretnih funkcija i ispisivali osobine tih funkcija. Nakon završene radionice učenici su dobili za domaći zadatak da u GeoGebri naprave aplet koji ilustruje njihov rad u okviru radionice.

□ PETA CELINA (DOMAĆI ZADATAK I INDIVIDUALNI RAD)

U ovom delu od učenika se očekivalo da u okviru domaćeg zadatka povežu svoje znanje iz matematike, poznavanja programskog paketa GeoGebra i znanje iz predmeta informatika i računarstvo. Pomoću toga da naprave svoju individualnu prezentaciju, čiji je zadatak obrađena nastavna tema, a cilj sistematizacija obrađenog gradiva.

□ ŠESTA CELINA (1 ČAS)

Provera znanja izvršena je kroz test koji su učenici radili jedan čas. Prosečna ocena na ovom testu je 3,75. Ovaj rezultat uporedili smo sa prosečnom ocenom iz matematike na polugodištu, koja iznosi 3,12 što ukazuje na bolje rezultate učenika nakon obrađene teme.

6. ZAKLJUČAK

Cilj nam je da tokom našeg budućeg rada obogaćujemo postojeću riznicu apleta i da što veći broj učenika uključujemo u rad. Jedan od naših ciljeva je da se što veći broj učenika obuči za rad pomoću programskog paketa GeoGebra jer je paket jednostavan za korišćenje i daje dobre rezultate u procesu učenja, razumevanja i savladavanja apstraktnih matematičkih pojmova. Mišljenja samo da upotreba ovakvog softvera ne može da negativno da utiče na misaonu aktivnost kod učenika i da ga udalji od logičkog rasuđivanja. Naime, da bi učenik napravio aplet koji je u skladu sa zadatkom koji je postavio nastavnik, mora dobro da poznaje gradivo matematike.

LITERATURA

- [1] Vojvodić G., Petrović V., Despotović R., Šešelja B.: *Matematika za II razred srednje škole*, Zavod za izdavanje udžbenika, Beograd, 2006., str. 73-90.
- [2] Ivanović Ž, Ognjanović S: *Matematika 2, Zbirka rešenih zadataka i testova za II razred gimnazija i tehničkih škola*, Krug, Beograd, 2004., str. 33-38.
- [3] Marić M, Marić M: *Izrada hipertekstualnih, interaktivnih nastavnih materijala korišćenjem programskog paketa GeoGebra*, Društvo informatičara Srbije, Informatika 2011.
- [4] <http://www.geogebra.matf.bg.ac.rs>
- [5] www.alas.matf.bg.ac.rs/~mm97045/agi
- [6] http://www.normala.hr/interaktivna_matematika/index.html
- [7] www.ats.edu.rs/ogled.