

**UNIVERZITET U KRAGUJEVCU  
FAKULTET TEHNIČKIH NAUKA U ČAČKU**

**UNIVERSITY OF KRAGUJEVAC  
FACULTY OF TECHNICAL SCIENCES ČAČAK**



**KONFERENCIJA / CONFERENCE**

**ТЕХНИКА I  
ИНФОРМАТИКА У  
ОБРАЗОВАЊУ**

**TECHNICS AND  
INFORMATICS IN  
EDUCATION**

**ZBORNİK RADOVA / PROCEEDINGS**

**ČAČAK, 30-31. maj 2014.**

*Naziv:*

**Zbornik radova naučno-stručnog skupa sa međunarodnim učešćem  
Tehnika i informatika u obrazovanju – TIO 2014**

*Organizator:*

Fakultet tehničkih nauka u Čačku Univerziteta u Kragujevcu

*Suorganizatori:*

Univerzitet u Kragujevcu - Tempus projekat NeReLa

Tehnički fakultet „Mihajlo Pupin“, Zrenjanin

Učiteljski fakultet, Užice

Fakultet za mašinstvo i građevinarstvo, Kraljevo

Društvo nastavnika tehničkog obrazovanja Republike Srbije

Društvo pedagoga tehničke kulture Republike Srbije

Udruženje profesora informatike Srbije - UPIS

Regionalni centar za profesionalni razvoj zaposlenih u obrazovanju, Čačak

Regionalni centar za talente, Čačak

*Urednik:* Dr Ivan Milićević, docent

*Recezeni / Reviewers:*

Prof. dr Dragana Bjekić, Fakultet tehničkih nauka u Čačku

Prof. dr Živadin Micić, Fakultet tehničkih nauka u Čačku

Prof. dr Dragan Golubović, Fakultet tehničkih nauka u Čačku

Dr Radojka Krneta, vanr. prof., Fakultet tehničkih nauka u Čačku

Dr Ivan Milićević, docent, Fakultet tehničkih nauka u Čačku

*Tehnički urednici:*

Mr Nebojša Stanković

Mr Mirjana Brković

Veljko Aleksić, M.Sc.

*Lektori rezimea na engleskom jeziku:*

Lena Tica, M.A.

Ana Radović Firat, M.A.

---

*Izdavanje odobreno Odlukom Nastavno-naučnog veća Fakulteta tehničkih nauka u Čačku,  
broj 29-712/11 od 28. maja 2014. godine.*

---

*Izdavač:* Fakultet tehničkih nauka u Čačku

*Glavni urednik:* Prof. dr Nebojša Mitrović

*Za izdavača:* Prof. dr Jeroslav Živanić, dekan

*Tiraž:* 150 primeraka

*Štampa:* Fakultet tehničkih nauka u Čačku

## PROGRAMSKI ODBOR / SCIENTIFIC COMMITTEE

**Počasni predsednik / Chairman of Honour:** Prof. dr Dragan Golubović,  
Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet tehničkih nauka u Čačku

**Predsednik / Chairman:** Prof. dr Živadin Micić,  
Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet tehničkih nauka u Čačku

### Članovi / Members:

1. Prof. dr Slobodan Arsenijević, rektor Univerziteta u Kragujevcu, Srbija
2. Prof. dr Jeroslav Živanić, dekan Fakulteta tehničkih nauka u Čačku, Univerzitet u Kragujevcu, Srbija
3. Prof. dr Branislav Jeremić, prorektor Univerziteta u Kragujevcu, Srbija
4. Prof. dr Milomir Gašić, dekan Fakulteta za mašinstvo i građevinarstvo u Kraljevu, Univerzitet u Kragujevcu, Srbija
5. Prof. dr Milan Pavlović, dekan Tehničkog fakulteta „Mihajlo Pupin“ u Zrenjaninu, Univerzitet u Novom Sadu, Srbija
6. Prof. dr Radmila Nikolić, dekan Učiteljskog fakulteta u Užicu, Univerzitet u Kragujevcu, Srbija
7. Prof. dr Matjaž Debevc, Fakultet za elektrotehničko i računarsko inženjerstvo, Maribor, Univerzitet u Mariboru, Slovenija
8. Prof. dr Marian Greconici, Fakultet za elektrotehniku i elektroenergetiku, Politehnički Univerzitet u Temišvaru, Rumunija
9. Prof. dr Mirela Toth Tascau, Mašinski fakultet, Politehnički univerzitet u Temišvaru, Rumunija
10. Prof. dr Nikolaos Vaxevanidis, Institut za pedagoško i tehnološko obrazovanje, N. Heraklion Attikis, Grčka
11. Olga Dziabenko, MSc., istraživač i projekt menadžer, DeustoTech Learning, Univerzitet Deusto, Bilbao, Španija
12. Prof. dr Cvetko Mitrovski, Tehnički fakultet, Bitolj, Univerzitet „Sveti Kliment Ohridski“, Makedonija
13. Prof. dr Samra Mujačić, Fakultet za elektrotehniku, Tuzla, Univerzitet u Tuzli, Bosna i Hercegovina
14. Prof. dr Dragana Glušac, Tehnički fakultet „Mihajlo Pupin“ u Zrenjaninu, Univerzitet u Novom Sadu
15. Prof. dr Aleksa Maričić, profesor emeritus, Fakultet tehničkih nauka u Čačku, Univerzitet u Kragujevcu, Srbija
16. Prof. dr Miodrag Pantelić, Fakultet tehničkih nauka u Čačku, Univerzitet u Kragujevcu, Srbija
17. Prof. dr Danilo Stojanović, Fakultet tehničkih nauka u Čačku, Univerzitet u Kragujevcu, Srbija
18. Prof. dr Predrag Ružičić, Fakultet tehničkih nauka u Čačku, Univerzitet u Kragujevcu, Srbija
19. Prof. dr Snežana Radonjić, Fakultet tehničkih nauka u Čačku, Univerzitet u Kragujevcu, Srbija
20. Prof. dr Zvonimir Jugović, Fakultet tehničkih nauka u Čačku, Univerzitet u Kragujevcu, Srbija

21. Prof. dr Branka Jordović, Fakultet tehničkih nauka u Čačku, Univerzitet u Kragujevcu, Srbija
22. Prof. dr Radomir Slavković, Fakultet tehničkih nauka u Čačku, Univerzitet u Kragujevcu, Srbija
23. Prof. dr Siniša Randić, Fakultet tehničkih nauka u Čačku, Univerzitet u Kragujevcu, Srbija
24. Prof. dr Miloš Radovanović, Fakultet tehničkih nauka u Čačku, Univerzitet u Kragujevcu, Srbija
25. Prof. dr Nebojša Mitrović, Fakultet tehničkih nauka u Čačku, Univerzitet u Kragujevcu, Srbija
26. Prof. dr Snežana Dragičević, Fakultet tehničkih nauka u Čačku, Univerzitet u Kragujevcu, Srbija
27. Dr Slobodan Popov, vanr. prof., Centar za razvoj i primenu nauke, tehnologije i informatike – CNTI, Novi Sad, Srbija
28. Dr Radojka Kmeta, vanr. prof., Fakultet tehničkih nauka u Čačku, Univerzitet u Kragujevcu, Srbija, rukovodilac NeReLa projekta
29. Dr Željko Papić, vanr. prof., Fakultet tehničkih nauka u Čačku, Univerzitet u Kragujevcu, Srbija
30. Dr Milan Plazinić, docent, Fakultet tehničkih nauka u Čačku, Univerzitet u Kragujevcu, Srbija

## **ORGANIZACIONI ODBOR / ORGANISING COMMITTEE**

**Predsednik / Chairman:** dr Ivan Milićević, docent,  
Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet tehničkih nauka u Čačku

### **Članovi / Members:**

Dr Marko Popović	Đorđe Damjanović, MSc
Mr Nebojša Stanković	Milka Jovanović, MSc
Mr Mirjana Brković	Lena Tica, M.A.
Mr Olga Ristić	Ana Radović Firat, M.A.
Mr Vesna Ružičić	Milica Vučetić
Mr Marjan Milošević	Marija Blagojević
Mr Mladen Janjić	Ksenija Lajšić
Mr Nataša Cvijović	Aleksandra Grujić – Jankuloski
Veljko Aleksić, M.Sc.	Dragana Smiljanić
Nedeljko Dučić, M.Sc.	Mitar Mitrović
Miloš Papić, MSc	Gorica Stanojević



## PREDGOVOR

Svedoci smo promena koje se odvijaju vrlo dinamično, u pojedinim oblastima planski i kontinuirano, u drugim u vidu neočekivanih diskontinuiteta, gotovo u vidu tehnoloških eksplozija. Iz tih i brojnih drugih razloga danas i u neposrednoj budućnosti, potrebni su visoko obrazovani stručnjaci za određena područja, a posebno u strateškom smislu obrazovanja. U tom smislu može se reći da nastupa značajan period koji će bitno odlučivati o sudbonosnom toku budućeg razvoja. Kadrovi potrebni za 21 vek - vek informatike, odnosno informacionih tehnologija, automatizacije, 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.

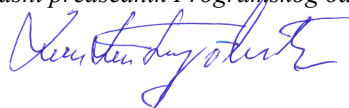
Obrazovanje je u centru svih tih promena neophodnih u današnjem vremenu na svim nivoima, pa se pojavila neophodnost njegovog temeljnog reformisanja. Osnovni cilj svih tih reformskih zahteva je učiniti ga optimalnijim, pristupačnijim i efikasnijim, prilagođavajući ga realnim potrebama. Ključ daljeg napretka čovečanstva će značajno zavistiti 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.

Peta Konferencija „*Tehnika i informatika u obrazovanju – TIO 2014*“, između ostalog, ima za cilj da podstakne i objedini istraživanja kako edukovati nove generacije iz tehničkih nauka na svim nivoima. Taj problem je podjednako i složen i jednostavan. 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 informacija, šta i koliko pružiti novim generacijama na različitim uzrastima iz pojedinih oblasti, pa i iz tehnike. Dobijeni rezultati saopšteni na Konferenciji poslužiće kao uvid u autorizovane radove i za donošenje što realnijih odluka u reformama obrazovanja iz tehnike.

Za Konferenciju je prijavljeno 110 radova iz različitih oblasti i nivoa obrazovanja tehnike i informatike: predškolsko, osnovno, srednje i visoko obrazovanje. Nakon sprovedenih recenzija, za ovu publikaciju je priređeno 78 radova u vidu uvodnih referata, originalnih, preglednih, naučnih i stručnih, kao i radova po pozivu. Obrađuju se teme iz informacionih 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 zahvaljujemo na saradnji u ime Programskog i Organizacionog odbora. Zahvalnost dugujemo Ministarstvu prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije kao i Univerzitetu u Kragujevcu na podršci i pomoći oko održavanja skupa.

*Počasni predsednik Programskog odbora*



*Reci mi i ja ću zaboraviti -  
pokaži mi i ja ću moći da zapamtim -  
pusti me da to uradim i ja ću naučiti“*

## SADRŽAJ

<b>UVODNI REFERATI</b>	<b>1</b>
<b>P1 Dragan Golubović</b> Redefinisanje obrazovanja iz tehnike i informatike u Srbiji	2
<b>P2 Aleksandra Grujić-Jankuloski, Snežana Dragičević</b> Program i obrazovni standardi predmeta tehničko i informatičko obrazovanje	20
<b>P3 Radojka Krneta, Đorđe Damnjanović, Marjan Milošević</b> Izgradnja mreže udaljenih laboratorija za jačanje saradnje univerziteta i srednjih stručnih škola	26
<b>I IZAZOVI TEHNIČKOG I INFORMATIČKOG OBRAZOVANJA: OD VRTIĆA DO UNIVERZITETA</b>	<b>35</b>
<b>1.1. Jasna Stojanović</b> Izučavanje geografskih informacionih sistema u oblastima tehnike i informatike	36
<b>1.2. Srdan Pelkić, Radivojka Vučinić</b> Primjena CAD/CAM sistema u tehničkom obrazovanju	44
<b>1.3. Milan Sanader, Gordana Sanader</b> Projektna nastava tehničkog i informatičkog obrazovanja	51
<b>1.4. Dragana Smiljanić</b> Uloga nastavnog predmeta „Tehničko i informatičko obrazovanje“ za razvoj profesionalne orijentacije učenika	57
<b>1.5. Marijana Bačanin, Miljana Kostić</b> Izrada prezentacije od ideje do realizacije	63
<b>1.6. Goran Manojlović</b> Školska radionica u nastavi tehničkog i informatičkog obrazovanja	68
<b>1.7. Natalija Diković</b> Primena Mudla u nastavi tehničkog i informatičkog obrazovanja	74
<b>1.8. Dragan Golubović, Aleksandar Marjanović</b> Primena obrazovnog softvera „Mašine i mehanizmi“ u nastavi TIO	82
<b>1.9. Aleksandar Marjanović</b> Eksperimentalni rezultati primene obrazovnog softvera „Mašine i mehanizmi“ u nastavi TIO	88
<b>1.10. Jelena Stamatović</b> Podrška nastavnicima tehničkog i informatičkog obrazovanja u radu sa učenicima sa disleksijom	94
<b>1.11. Goran Ivković</b> Metodičko uputstvo za primenu mape uma u nastavi tehničkog i informatičkog obrazovanja	102
<b>1.12. Milena Maric, Milena Jeretin</b> Uticaj kolaborativnog učenja na postignuća učenika iz oblasti trigonometrije	109

<b>1.13. Nataša Vuković</b>	
Video lekcije – didaktički i tehničko-tehnološki aspekt	116
<b>1.14. Darko Nešković, Marija Nešković, Snežana Mitrović</b>	
Vatrogastvo za decu	122
<b>1.15. Tatjana Bajić, Marija Lukić</b>	
Edukativne multimedijalne prezentacije za decu predškolskog uzrasta	128
<b>II OBRAZOVANJE INŽENJERA</b>	<b>135</b>
<b>2.1. Dragana Bjekić, Milena Stanisavljević, Miroslav Bjekić</b>	
Timska kompetentnost specijalizovanih timova u oblasti energetske efikasnosti EMP	136
<b>2.2. Milena Stanisavljević</b>	
Status ekonomskih predmeta u obrazovanju inženjera	142
<b>2.3. Branko Babić, Nataša Subić</b>	
Organizovanje predmeta Kompjuterska animacija i 3D modelovanje u visokom obrazovanju	148
<b>2.4. Danijela Živojinović, Siniša G. Minić, Miloš Vorkapić</b>	
Analiza rezultata NASGRO i Abaqus programa na primeru zatezanja tankozidne ploče	154
<b>2.5. Miloš Božić, Miroslav Bjekić, Marko Rosić</b>	
Koncept džepne laboratorije primer uravljanja motorom jednosmerne struje	162
<b>2.6. Đorđe Damjanović, Radojka Krneta, Aleksandar Peulić</b>	
Laboratorijska mikrokontrolerska okruženja za učenje akvizicionih sistema	168
<b>2.7. Aleksandar Lazić, Marko Rosić, Miloš Božić</b>	
Grafički korisnički interfejs za poređenje karakteristika direktne kontrole momenta asinhrona mašine sa diskretnim i kontinualnim naponskim vektorima	174
<b>2.8. Marko Šućurović, Momčilo Vujičić, Đorđe Kolarević</b>	
Primena programa RELUX u nastavi električnog osvetljenja	182
<b>2.9. Milan Vesković, Milan Plazinić, Ana Plazinić</b>	
Primena programskog paketa PSPICE u realizaciji nastave iz oblasti teorije električnih kola	190
<b>2.10. Stojan Savković, Milosav Šekarić, Vojislav Vujičić, Aleksandar Petrović, Petar Marić, Ivan Milićević</b>	
Modeliranje i simulacija kretanja kulisnog mehanizma rendisaljke pomoću softvera Matlab i SolidWorks	199
<b>2.11. Lidija Palurović, Lena Tica, Ana Radović Firat</b>	
Teaching technical English: difficulties and solutions revisited	206
<b>2.12. Ana Radović Firat, Lena Tica, Lidija Palurović</b>	
Application of Berlitz method in teaching technical English	211
<b>2.13. Sanja Marković, Jelena Rajović, Nenad Marković</b>	
Strateški elementi kvaliteta obrazovanja na visokoškolskim ustanovama	216
<b>2.14. Duško Tešanović, Ilija Čosić, Alempije Veljović, Lidija Paunović</b>	
Elementi obrazovne funkcije u reinženjeringu proizvodnih procesa na primeru proizvodnje monoblok točkova	224
<b>2.15. Mladen Janjić, Vera Lazarević</b>	
Kovarijansa i korelacija srednjoškolskog uspeha i pokazanih rezultata na prijemnom ispitu	230

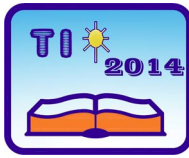
<b>III</b>	<b>INFORMACIONE I OBRAZOVNE TEHNOLOGIJE</b>	237
3.1.	<b>Živadin Micić, Nebojša Stanković, Marija Blagojević</b> Trendovi inoviranja znanja u standardizovanim podoblastima primena IT	238
3.2.	<b>Milica Andevski, Jasmina Arsenijević</b> Dimenzije i struktura obrazovanja za medije	244
3.3.	<b>Siniša Minić, Dragan kreculj, Miloš Vorkapić</b> Edukativni aspekti koncepta računarstvo u oblaku	250
3.4.	<b>Jezdimir - Luka Obadović</b> Informaciona pismenost u zdravstvu orjentisana na IKT sa akcentom na proces doživotnog učenja	257
3.5.	<b>Željko Eremić</b> Baze pitanja Android aplikacije za podršku pripreme prijemnog ispita	263
3.6.	<b>Marjan Milošević, Danijela Milošević</b> Praćenje kao element bezbednosne arhitekture sistema za e-učenje	268
3.7.	<b>Miloš Papić, Nebojša Stanković, Vladan Paunović</b> Komparativna analiza studentskih procena predmeta iz oblasti informacionih tehnologija	275
3.8.	<b>Ilhan Ibryam, Zhivka Ilieva, Petranka Ruseva</b> Acquisition of notions in English and information technology by means of Microsoft access and Microsoft visual C++	281
3.9.	<b>Zoran Mitrašinović, Slavica Dimitrijević</b> Internet – izvor informacija u obrazovanju	289
3.10.	<b>Mile Penkov</b> Digitalni izvori u biblioteci osnovne škole	295
3.11.	<b>Irena Paleček Radmanović</b> Korišćenje IKT u sekciji za ilustraciju i grafičko oblikovanje	301
3.12.	<b>Aleksandra Topalović</b> Primena PowerPoint programa u razrednoj nastavi matematike	307
3.13.	<b>Zoran Vučetić, Borislav Odadžić, Danijela Mitov, Miloš Pešović, Jasmin Biberović</b> J2ME aplikacija u nastavi programiranja	313
3.14.	<b>Kristina Krstić</b> Rad nastavnika u novom IT okruženju	319
3.15.	<b>Jasmina Živković, Miloš Janković, Miroljub Cvetković</b> Improvizacija u dečjem muzičkom stvaralaštvu i informaciono-komunikacione tehnologije	323
<b>IV</b>	<b>ELEKTRONSKO UČENJE</b>	331
4.1.	<b>Jasna Adamov, Stanislava Olić, Stanislava Tošanović, Branislav Banić</b> Zavisnost učeničkog postignuća od načina prezentovanja nastavnih sadržaja u nastavi hemije	332
4.2.	<b>Samira Mujkić, Samra Mujačić, Muhdin Mujačić, Dinko Demirović</b> Primjena Web konferencijskih sistema u izvođenju studija inženjerske informatike	338

<b>4.3.</b>	<b>Slobodan Aleksandrov, Zoran Jovanović, Dragan Šešlija, Radica Aleksandrov</b>	
	Analiza primene WEB laboratorije u nastavi mehatronike	345
<b>4.4.</b>	<b>Olivera Janković</b>	
	Primjer primjene okruženja za učenje u kontekstu interesantnijeg načina usvajanja znanja	353
<b>4.5.</b>	<b>Momčilo Randelović, Janev Angel, Danijela Milošević, Alempije Veljović</b>	
	Predlozi za prevazilaženje motivacionih problema učenika u on-line okruženju	359
<b>4.6.</b>	<b>Marija Radojičić, Slaviša Radović, Miroslav Marić</b>	
	Inovativni pristup nastavi matematike primenom elektronskih materijala za učenje	365
<b>4.7.</b>	<b>Slaviša Radović, Jovana Jezdimirović, Miroslav Marić</b>	
	Interaktivna zbirka zadataka iz matematike za više razrede osnovne škole - eZbirka	371
<b>4.8.</b>	<b>Svetlana Vasileva, Iliana Paneva, Gergana Nikolova</b>	
	An approach to design and realization of electronic textbooks	377
<b>4.9.</b>	<b>Ivan Milićević, Jelena Lajšić</b>	
	Konstruisanje niskobudžetne interaktivne table i njena primena u nastavi TIO	386
<b>4.10.</b>	<b>Snezana Stavreva Veselinovska</b>	
	Use the interactive whiteboard in teaching biology	394
<b>4.11.</b>	<b>Vesna Lazić</b>	
	Dečje igre u kompjuterskoj kulturi	404
<b>4.12.</b>	<b>Veljko Aleksić, Mirjana Ivanović</b>	
	Uticaj računarskih igara na socijalne veštine učenika	409
<b>4.13.</b>	<b>Vesna Marković, Veljko Aleksić, Željko M. Papić</b>	
	Učenje vokabulara engleskog jezika pomoću obrazovnih računarskih igara	414
<b>4.14.</b>	<b>Vojislav Ilić, Vladimir Nedić</b>	
	Digitalno doba i tradicionalni likovni mediji u nastavi likovne kulture	419
<b>4.15.</b>	<b>Andrijana Šiki-Erski, Ana Novković, Predrag Spasojević</b>	
	Elektronsko učenje u razrednoj nastavi: mogućnosti i resursi	427
<b>V</b>	<b>OBRAZOVANJE NASTAVNIKA I DOŽIVOTNO UČENJE U NOVOM OKRUŽENJU</b>	435
<b>5.1.</b>	<b>Živka Krnjaja</b>	
	Digitalne tehnologije u istraživanjima praktičara	436
<b>5.2.</b>	<b>Lidija Zlatić, Snežana Marinković, Milica Vučetić</b>	
	Značaj podrške nastavnica u periodu pripravnštva u kontekstu doživotnog učenja	442
<b>5.3.</b>	<b>Dragana Pavlović Breneselović</b>	
	Kompetencije vaspitača za korišćenje IKT u predškolskom programu: više od veštine	450
<b>5.4.</b>	<b>Svetlana Obradović, Milica Vučetić</b>	
	IKT u inkluzivnom obrazovanju	456

<b>5.5. Biljana Kuzmanović</b>		
	Specifičnosti proveravanja i ocenjivanja postignuća učenika sa disleksijom	462
<b>5.6. Alpar Lošonc, Andrea Ivanišević</b>		
	U kojoj meri menja ekološko znanje smisao znanja i obrazovanja?	468
<b>5.7. Nataša Starčević, Vanja Škrbić</b>		
	Doživotno učenje u funkciji demokratizacije obrazovanja	474
<b>5.8. Mira Jovanović</b>		
	Redefinisanje uloge pedagoga i njegov profesionalni razvoj	480
<b>5.9. Marina Pavlović, Nataša Turuntaš</b>		
	Primer baze podataka stručnog usavršavanja nastavnika	487
<b>5.10. Goran Bilandžija</b>		
	Prevenција devijantnog ponašanja adolescenata	493
<b>5.11. Dragana K. Markušev</b>		
	Analiza efikasnosti različitih alata za profesionalni razvoj nastavnika	499
<b>5.12. Čedomir S. Ivanović</b>		
	Negativno elektromagnetno pulsirajuće zračenje kao novi bezbednosni rizik po mlade i značaj razvoja njihove bezbednosne kulture	503
<b>5.13. Vladimir Radovanović, Gordana Rendulić</b>		
	Znanje - put ekonomskog razvoja	510
<b>5.14. Milorotka Simeunović</b>		
	Unapređenje stručnog usavršavanja nastavnika srednje stručne škole	517
<b>5.15. Dragica Stanković</b>		
	Profesionalno usavršavanje vaspitača i internet tehnologije	523

# **UVODNI REFERATI**





## 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: 37::[62:004]

Uvodni referat

### REDEFINISANJE OBRAZOVANJA IZ TEHNIKE I INFORMATIKE U SRBIJI

Dragan Golubović<sup>1</sup>

**Rezime:** Jedan od ključnih problema u predmetu Tehničko i informatičko obrazovanje je uvođenje nastave iz tehnike i informatike u celokupnu vertikalnu obrazovanja - od predškolskog vaspitanja, prvog razreda, do završetka osnovnog obrazovanja i početnog ciklusa srednjeg obrazovanja. Kao doprinos rešavanju tog problema u ovom radu, na osnovu evropskih iskustava, data je projekcija standarda za predmet Tehnika i informatika koji bi obuhvatio decu predškolskog uzrasta (nivo 0), četvorogodišnje osnovno obrazovanje (nivo 1), peti i šesti razred (nivo 2), sedmi i osmi razred (nivo 3) i prvi/drugi razred srednjeg obrazovanja - gimnazije i srednje stručne škole (nivo 4). Definisani su obrazovni ciljevi ovog predmeta, kao i očekivana učenička postignuća za sva četiri nivoa obrazovanja uzrasta učenika od 5-18 godina. Data je i varijanta za devetogodišnje osnovno obrazovanje. Predloženi Standardi treba da stvaraju uslove za ostvarenje osnovne tehničke i informatičke pismenosti kod učenika na kraju opšteg obrazovanja.

**Ključne reči:** obrazovanje, redefinisavanje, tehnika, informatika, standardi.

### REDEFINING OF TECHNOLOGY AND INFORMATION EDUCATION IN SERBIA

**Summary:** One of the key points in the education of Technics and Informatics is how to introduce the subject in the entire educational system starting from pre-school education, through the elementary school education, to the first phase of the secondary education. As a contribution to the academic debate relating this topic, based on the European experience, the preview of the Standards for the education of Technics and Informatics for the pre-school age (level 0), first four years of the elementary education (level 1), fifth and sixth grade (level 2), seventh and eighth grade (level 3) of the elementary education and the first and second grade of the secondary education – high schools and secondary vocational schools (level 4). The teaching aims of the subject have been defined, as well as the expected attainment levels for all four categories of the students from 5 to 18 years. Nine years elementary education plan has also been covered. The proposed standards should provide the conditions for students to gain basic knowledge in Technics and Informatics at the end of the secondary education.

**Keywords:** education, redefining, technology, information, standards

---

<sup>1</sup> Prof. dr Dragan Golubović, Fakultet tehničkih nauka, Svetog Save 65, Čačak,  
e-mail: [dragan.golubovic@ftn.kg.ac.rs](mailto:dragan.golubovic@ftn.kg.ac.rs)

## 1. UVOD

U dosadašnjim radovima autora dato je stanje razvoja oblasti tehnike i informatike, prikazane mogućnosti primene savremenih metoda, kao i stvaranje poželjnog ambijenata za dalji razvoj predmeta ([1] - [4]). Sadašnji trenutak razvoja oblasti tehnike i informatike i zahvati koji se čine strateškim razvojem obrazovanja u Srbiji nameću dublje promene koje treba, u najskorije vreme, izvršiti u celokupnom obrazovnom sistemu, pa i u ovoj oblasti ([5], [6]).

Kako je već zaključeno u [4] u tekućoj reformi obrazovanja nastavni predmet tehničko i informatičko obrazovanje je značajno napredovao posebno u sferi osavremenjavanja programa i uvođenja informacionih tehnologija. Međutim, zbog složenosti oblasti koje obuhvata, predmet je suočen sa nizom problema kao što su:

1. Uvođenje nastave u celokupnu vertikalu obrazovanja od prvog razreda pa do završetka osnovnog obrazovanja i u prvom ciklusu srednjeg obrazovanja: redefinisati kada i šta deca/učenici treba da nauče na određenom nivou (uzrastu);
2. Obezbeđenje baze podataka na nivou ministarstava za sve potrebe obrazovanja i sve nivoe i uzraste;
3. Ostvarenje savremenog načina opremanja kabineta sa neophodnom opremom i računarima određenog nivoa;
4. Obezbeđenje uslova za stalno stručno usavršavanje nastavnika u ovoj oblasti i
5. Obezbeđenje uslova za stalno usklađivanje i usavršavanje nastavnog programa.

Savremenici smo vremena u kome se tehnička i informatička znanja u Srbiji stiču u predmetu Tehničko i informatičko obrazovanje koje se realizuje u osnovnom obrazovanju u drugom ciklusu obrazovanja (od 5-8. razreda). Upoređujući sa obrazovanim sistemima drugih zemalja, posebno zemalja Evrope ([9] - [12]), može se zaključiti da je u našem obrazovnom sistemu oblast tehnike i informatike nedovoljno zastupljena, kako po obimu, tako i po strukturi (etapama) učenja. Iz izvršenih analiza ocenjeno je da je početak učenja tehnike i informatike u organizovanom obliku, preko predmeta TIO, značajno zakasnio jer organizovano započinje tek u 5. razredu na uzrastu od 11 godina.

Pored toga, analizom srpskih školskih programa i oblasti koja se odnosi na tehniku, a u poslednje vreme i informatiku, može se zaključiti da stanje sledeće ([7], [8]):

- u periodu otvaranja prvih škola u Srbiji i u celom XIX veku i uspostavljanja trogodišnjeg i četvorogodišnjeg osnovnog obrazovanja, sadržaji iz oblasti tehnike (u raznim predmetima) bili su zastupljeni u svim razredima sa različitim obimom od 1-3 časa nedeljno (slika 1);
- u prvoj polovini XX veka u četvorogodišnjem osnovnom obrazovanju oblasti iz tehnike (u raznim predmetima) bili su zastupljeni u svim razredima sa različitim obimom od 1-3 časa nedeljno (slika 2);
- u drugoj polovini XX veka u osmogodišnjem obrazovanju oblasti iz tehnike (u raznim predmetima) bili su zastupljeni u svim razredima osnovne škole sa različitim obimom od 1-3 časa nedeljno (slika 3 i slika 4); u ovom periodu su u gimnazijama izučavani sadržaji iz tehnike u sva četiri razreda ([7]);
- a na kraju XX veka (od 1987. god) pa do danas, u osmogodišnjem obrazovanju, oblasti iz tehnike i informatike zastupljene su od 5. do 8. razreda sa 2 časa nedeljno kroz realizaciju sadržaja predmeta tehničko obrazovanje (slika 5); u ovom periodu su u gimnazijama i srednjim stručnim školama izučavani sadržaji iz informatike u 1. razredu ([8]).

Analizom savremenih evropskih programa obrazovanja iz oblasti tehnike i informatike, posebno programa iz Engleske, Nemačke, Francuske, Hrvatske i dr. ([9]-[12]) može se zaključiti sledeće:

- osnovno školsko obrazovanje započinje sa 5 godina i završava se sa 16-17 godina;
- sadržaji koje treba učenici da usvoje podeljeni su na četiri nivoa i u zavisnosti od uzrasta izučavaju se u određenim razredima (tabela 1);
- u sva četiri nivoa u svim razredima (od 1-11. razreda) izučava se tehnika/tehnologija (u nazivu Design&Technology) i informaciono komunikacione tehnologije (u nazivu Information and Communication Tehnology, ICT).

Primer nivoa i vremena učenja oblasti tehnike i informatike iz prakse učenja ovih oblasti u Engleskoj navodi se u Tabeli 1.

Tabela 1: Četiri nivoa učenja: Design&Technology i ICT [9]

Nivo (etapa) učenja	Godina strosi	Razred	Design&Technology	ICT
Nivo 1	Godina 5-7	Razred 1 i 2	Izučava se	Izučava se
Nivo 2	Godina 7-11	Razred 3, 4, 5 i 6	Izučava se	Izučava se
Nivo 3	Godina 11-14	Razred 7, 8 i 9	Izučava se	Izučava se
Nivo 4	Godina 14-16	Razred 10 i 11	Izučava se	Izučava se

Poređenjem našeg stanja u tehničkom i informatičkom obrazovanju sa evropskim iskustvima u oblasti učenja iz tehnike/tehnologije i IKT (Design&Technology ICT) evidentno je da u sistemu obrazovanja u ovoj oblasti postoji značajan raskorak. Naime, naš obrazovani sistem je u ovoj sferi tako reći gubio korak ne samo sa svetskim savremenim procesima, već i sa sopstvenom pozitivnom praksom. Tako se desilo da smo u XIX i u prvoj polovini XX veka u izučavanju oblasti tehnike i informatike bili u korak sa Evropom, a danas na početku XXI veka u ovoj oblasti izostajemo za Evropom skoro dve etape.

Ne ulazeći u detalje i razloge kako je došlo do ovakvog stanja, a sigurno je da je tromost i nesistematičnost našeg obrazovanja tome doprinela, krajnje je vreme da se u Sistemu obrazovanja Srbije učine neke promene koje će trenutno stanje poboljšati, između ostalog i u ovoj oblasti. Ovaj rad predstavlja skroman doprinos koji upućuje na neke smernice redefinisavanja (reafirmacije) oblasti tehnika i informatika u baznom obrazovanju i vaspitanju dece i učenika.

Tehnička i informatička pismenost su deo znanja, umenja i razumevanja koje učenik treba da dostigne na kraju obaveznog osnovnog obrazovanja, a koje treba da mu obezbede i valjanu profesionalnu orijentaciju i dalje obrazovanje i svakodnevno delovanje.

Da bi ovi najopštiji ciljevi predmeta *Tehničko i informatičko obrazovanja* bili ostvareni, nastavni proces predmeta treba da usmeravaju standardi, programi, definisani ciljevi i ishodi i drugi elementi planiranja nastavnog procesa.

## 2. STANDARDI ZA TEHNIKU I INFORMATIKU-PREDLOG REDEFINISANJA

Nacionalni standardi za predmet Tehnika i informatika (u Srbiji se tek razvijaju) određuju koje osnovno znanje i u koje vreme deca/učenici starosti od 5-17 godina treba da steknu u školi i van nje:

- koje teme i na kom nivou (etapi) treba da budu naučene;

- koje znanje, veštine i razumevanje dete treba da postigne u svakoj temi (prema starosti deteta/učenika);
- cilj je da učitelj može potpuno detetu da objasni svaku temu;
- kako dobiti obaveštenje o napretku učenika (koje treba da bude što uspešnije).

Predlog nivoa učenja za nacionalni standard Tehnika i informatika za postojeći sistem osnovnog obrazovanja u Srbiji pokazan je u Tabeli 2.

Tabela 2: Nivoi učenja: Tehnika i informatika

Nivo (etapa) učenja	Godina stosti	Razred/status	Tehnika i informatika	Napomena
Nivo 0 - obdanište	Godina 5-7	Predškolska deca	Izučava se	Fakultativno
Nivo 1- prvi ciklus	Godina 7-11	Razred 1, 2, 3 i 4	2 časa ned.	
Nivo 2- drugi ciklus	Godina 11-13	Razred 5,6	2 časa ned.	
Nivo 3- drugi ciklus	Godina 13-15	Razred 7 i 8	2 časa ned.	
Nivo 4 - srednje	Godina 15-17	Razred 1 <sup>2</sup>	2 časa ned.	Srednja šk.

Očigledno da je predloženim standardima predviđeno da se tehnika i informatika izučavaju od najranijeg dečjeg doba - od obdaništa, pa do prvog/drugog razreda srednjeg obrazovanja kao bazno obrazovanje. Zapravo, planirano je izučavanje oblasti iz tehnike i informatike kako je to organizovano u evropskim razvijenim zemljama prilagodjavajući program uzrastu dece u našem obrazovnom sistemu.

Očekuje se da će se naš obrazovni sistem reformisati u skladu sa evropskim iskustvima gde osnovno obrazovanje traje, uglavnom, 9 godina. U tom slučaju nivoi učenja za nacionalni standard Tehnika i informatika treba prilagoditi devetogodišnjem osnovnom obrazovanju, što je prikazano u Tabeli 3.

Tabela 3: Nivoi učenja: Tehnika i informatika za devetogodišnje obrazovanje

Nivo (etapa) učenja	Godina stosti	Razred/status	Tehnika i informatika	Napomena
Nivo 0 - obdanište	Godina 1-5	Predškolska deca	Izučava se	Fakultativno
Nivo 1- prvi ciklus	Godina 5-7	Razred 1, 2	2 časa ned.	
Nivo 2- drugi ciklus	Godina 7-11	Razred 3,4,5 i 6	2 časa ned.	
Nivo 3- drugi ciklus	Godina 11-14	Razred 7, 8 i 9	2 časa ned.	
Nivo 4 - srednje	Godina 14-16	Razred 10 i 11 <sup>3</sup>	2 časa ned.	Srednja šk.

Dalje se navode osnovni elementi Standarda za Tehniku i informatiku koji obuhvataju opis, vaspitno-obrazovne ciljeve područja i očekivana učenička postignuća, odnosno vaspitno obrazovne ishode za svako područje i nivo (etapu).

### 2.1. Tehnika i informatika - značaj

**Značaj tehnike:** Učenje tehnike (dizajna-konstruisanja i tehnologije, termin koji je više odomaćen u zapadnim zemljama) priprema učenike da prate sve brži tehničko-tehnološki razvoj. Oni treba da uče da misle i kreativno reaguju kako bi poboljšali kvalitet života.

<sup>2</sup> Srednje obrazovanje: gimnazije i srednje stručne škole.

<sup>3</sup> Srednje obrazovanje: gimnazije i srednje stručne škole.

Predmet priprema učenike da postanu autonomni i da kreativno rešavaju probleme, i kao pojedinci, i kao članovi tima. Oni moraju da sagledaju potrebe, želje i mogućnosti i da odgovore na njih razvijajući niz ideja i izrađujući određene proizvode i sisteme. Oni kombinuju praktične veštine sa razumevanjem estetike, socijalnih i ekoloških pitanja, funkcije i industrijske prakse. Tako čineći, oni se osvrću i procenjuju sadašnje i protekle konstrukcije i tehnologije, njegovu upotrebu i uticaj. Uz pomoć dizajna i tehnologije, svi učenici mogu postati informisani korisnici proizvoda i inovatori. Konstrukcija proizvoda često definiše njegovo značenje i upotrebljivost. Priroda odnosa između tehnologije i ljudi je određena od strane konstruktora. Razumevanje raspoloživih tehničkih mogućnosti, zajedno sa interesovanjem i osetljivosti upotrebe jezika, daje samopouzdanje da se izraze dizajnerske ideje. Za učenje kroz rad postoji čuvena sintagma: "Reci mi i ja ću zaboraviti – pokaži mi i ja ću moći da zapamtim – pusti me da to uradim i ja ću naučiti".

**Značaj informacionih i komunikacionih tehnologija:** Informacione i komunikacione tehnologije pripremaju učenike da učestvuju i da se obučavaju za tehnologije i za buduće poslove koji se brzo menjaju i razvijaju. Učenici treba da koriste alate (softverske) za istraživanje, analizu, razmenu i prezentaciju informacija, na odgovoran, kreativan i originalan način. Oni treba da nauče kako da pristupe idejama i iskustvima velikog broja ljudi, društava i kultura. Ovladavanjem IKT učenici dobijaju povećanu mogućnost za samoinicijativu, nezavisno učenje i razvoj. Omogućava im da donose odluke o tome kad i kako da koriste IKT i da shvate implikacije korišćenja ovih sistema kod kuće i na budućem poslu. IKT omogućavaju da se promene metode kojima ljudi uče, ali i kojima obavljaju svoje radne zadatke. Moderan svet zahteva nove veštine. Razumevanje IKT, ali još važnije mogućnost da se one iskoriste za rešavanje problema i zadataka biće veoma važno u budućnosti. Sve više i više IKT će uticati na prosperitet ekonomije zemlje u budućnosti. Ekspanzija IKT-a učinila je da je svet postao bliži i kompaktniji.

**Znanje, veštine i razumevanje:** Nastava bi trebalo da obezbedi da stečeno znanje, veštine i razumevanje učenik primenjuje u razvoju svojih ideja, planiranju, izradi svojih proizvoda/aplikacija i da učestvuje u ocenjivanju postignutog uspeha.

## 2.2. Nivo 1

### 2.2.1. Program učenja tehnike

#### Razvoj, planiranje i prezentacija ideje

1 Učenike treba naučiti da:

- generišu ideje crtajući na osnovu svojih, ili iskustva drugih ljudi;
- razvijaju ideje oblikovanjem materijala i sastavljanjem gotovih komponenta;
- razgovaraju o svojim idejama;
- planiraju, sugerišući im šta sledeće da urade kako bi se njihove ideje razvile;
- prezentiraju svoje ideje upotrebom raznih metoda, uključujući crtanje i izradu modela.

#### Rad sa alatima, opremom, materijalom i komponentama kako bi se izradio kvalitetan proizvod

2 Učenike treba naučiti da:

- izaberu alat, tehniku i materijal za izradu jednog od proizvoda koje predloži nastavnik;
- istraže osetljive kvalitete materijala,
- mere, označe, iseku i oblikuju materijal;
- spoje i kombinuju materijale i komponente;
- koriste jednostavne završne tehnike kako bi poboljšali izgled svog proizvoda, koristeći raznu opremu;

- prate procedure bezbednosti i higijene.

### **Ocenjivanje procesa rada i proizvoda**

3 Učenike treba naučiti da:

- razgovaraju o svojim idejama i da kažu šta im se sviđa, a šta im se ne sviđa;
- prepoznaju šta su mogli drugačije da urade, ili kako mogu da unaprede svoj rad u budućnosti.

### **Znanje i razumevanje materijala i komponenti**

4 Učenike treba naučiti:

- o radnim karakteristikama materijala (npr. presavijanje papira kako bi bio čvršći, kako bi se ojačalo u pletenju);
- kako se mehanizmi mogu koristiti na različite načine (npr. točkovi i osovine, zglobovi koji omogućavaju kretanje i prenos opterećenja).

### **Obim učenja**

5 Tokom ove faze učenike bi trebalo naučiti znanju, veštinama i razumevanju kroz:

- istraživanje i ocenjivanje asortimana poznatih proizvoda (npr. govoreći o tome kako oni rade i da li rade ono što bi trebalo da rade);
- praktične zadatke koji razvijaju niz tehnika, veština, procesa i znanje;
- dizajn i pravljenje zadataka koristeći razne materijale, uključujući napajanje, stavke koje mogu da se sastave da bi se napravio proizvod.

## **2.2.2. Program učenja informatike**

### **Pretraživanje podataka**

1 Učenike treba naučiti kako da:

- prikupljaju informacije iz različitih izvora (npr. ljudi, knjige, baze podataka, CD-ROM, video i TV);
- skladište informacije u različitim oblicima (npr. čuvanje informacija u pripremljenoj bazi podataka, kako da sačuvaju rad);
- preuzmu informaciju koja je već unesena (npr. koristeći CD-ROM, učitavanje sačuvanog rada).

### **Razvoj i ostvarenje ideja**

2 Učenike treba naučiti :

- da koriste tekst, tabele, slike i zvuk kako bi razvili svoje ideje;
- kako da izaberu i prolede informacije koje su pronašli;
- kako da planiraju i da daju uputstva za rad na ostvarenju ideja;
- da isprobavaju i istražuju šta se dešava u realnim i imaginarnim situacijama (npr. isprobavanje raznih boja na slici, koristeći avanturističku igru ili simulaciju).

### **Predstavljanje i razmena informacija**

3 Učenike treba naučiti:

- kako da razmenjuju svoje ideje predstavljajući informacije u različitim oblicima (na primer, tekst, slike, tabele, zvuk);
- da efikasno predstavljaju svoj završen rad (na primer: za javni nastup).

### **Razmatranje, modifikovanje i vrednovanje toka procesa rada**

4 Učenike treba naučiti da:

- daju pregled šta su uradili kako bi im pomogli da dalje razviju svoje ideje;
- opisuju efekte svog rada;
- razgovaraju o tome šta mogu promeniti u budućem radu.

**Obim učenja**

5 Tokom ove faze, učenici treba da stiču znanje, veštine i razumevanje kroz:

- rad sa nizom informacija kako bi istražili različite načine na koji može biti predstavljen (npr. informacije o Suncu predstavljene kao pesma, slika ili zvuk);
- istražujući različite IKT alate (npr. program za obradu teksta, avanturistička igra);
- razgovarajući o upotrebi IKT-a unutar i van škole.

**2.3. Nivo 2****2.3.1. Program učenja tehnika****Razvoj, planiranje i prezentacija ideje**

1 Učenike treba naučiti da:

- generišu ideje za proizvode nakon razmišljanja o tome ko će ih koristiti i za šta će biti korišćeni, koristeći informacije iz više izvora, uključujući IKT;
- razvijaju ideje i daju jasno objašnjenje, sastavljajući listu onoga što žele da postignu svojim dizajnom;
- planiraju šta treba da urade, uz predloge niz akcija i alternativa, ukoliko je potrebno;
- pristupe dizajnerskim idejama na različite načine, imajući u vidu estetske kvalitete, kao i svrhu i upotrebu za koju je proizvod namenjen.

**Rad sa alatima, opremom, materijalima i komponentama kako bi se izradio kvalitetan proizvod**

2 Učenike treba naučiti da:

- izaberu odgovarajući alat i tehnike kako bi izradili svoj proizvod;
- predlože alternativne načine za izradu proizvoda ukoliko prvi pokušaj ne uspe;
- istraže bitne kvalitete materijala i kako da koriste materijale i procese;
- mere, obeležavaju, iseku i oblikuju materijale i kako da precizno kombinuju materijale i komponente
- koriste završne tehnike za jačanje i poboljšanje izgleda proizvoda, koristeći raznu opremu, uključujući IKT (npr. 'crtež' softvera ili kompjuterski dizajn (CAD) softvera i štampač);
- prate procedure bezbednosti pogona i higijene.

**Ocenjivanje procesa i proizvoda**

3 Učenike treba naučiti da:

- razmisle o napretku njihovog rada, kako su dizajnirali i izradili, sagledavajući načine na koje mogu da poboljšaju svoje proizvode;
- sprovedu odgovarajuće testove pre nego što krenu sa unapređivanjem proizvoda;
- prepoznaju da kvalitet proizvoda zavisi od toga koliko dobro je proizveden i koliko može da služi svrsi ( npr. koliko ispunjava socijalne, ekonomske i ekološke uslove).

**Poznavanje i razumevanje materijala i komponenti**

4 Učenike treba naučiti:

- kako radne karakteristike materijala utiču na način na koji se koriste;
- kako se materijali mogu kombinovati i mešati da bi se dobilo više korisnih osobina (npr. korišćenje trouglova od kartona na uglovima drvenih ramova kako bi ih ojačali);
- kako mehanizmi mogu da se koriste da bi stvari išle u drugim pravcima, koristeći različitu opremu, uključujući IKT kontrolni program;
- kako električna kola, uključujući one sa običnim prekidačem, mogu da se koriste za postizanje rezultata u radu.

**Obim učenja**

5 Tokom ove faze, učenike bi trebalo naučiti znanju, veštinama i razumevanju kroz:

- istraživanje i ocenjivanje asortimana poznatih proizvoda, razmišljanje o tome kako rade, kako se koriste i kako na to gledaju ljudi koji ih koriste;
- fokusiranje na praktične zadatke koji razvijaju niz tehnika, veština, procesa i znanje;
- konstruisati i izraditi zadatke koristeći razne materijale, uključujući električne i mehaničke komponente, pogon, kalupljene materijale, krute i fleksibilne pločaste materijale i tekstil.

### **2.3.2. Program učenja informatike**

#### **1 Pretraživanje podataka**

#### **2 Učenike treba naučiti:**

- da razgovaraju o tome koje su im informacije potrebne, kako mogu da ih pronađu i koriste (npr. pretraživanjem interneta ili CD-ROM , koristeći štampani materijal, pitati ljude);
- kako pripremiti informaciju za razvoj koristeći IKT, uključujući odabrane pogodne izvore, pronalaženje informacija, klasifikovanje i proveru;
- tačnosti (na primer, pronalaženje informacija iz knjiga ili novina, kreiranje baze podataka, razvrstavanje po karakteristikama i svrsi);
- da tumače informacije, da provere da li je relevantna i razumna i da razmišljaju o tome šta se može dogoditi ako dođe do greške ili propusta.

#### **Razvoj i ostvarenje ideja**

#### **3 Učenike treba naučiti:**

- kako da razviju i usavrše ideje prikupljanjem , organizovanjem i reorganizovanjem teksta, tabele, slike i zvuka po potrebi (na primer, multimedijalne prezentacije);
- kako da kreiraju , testiraju, poboljšaju i usavrše sekvence instrukcija kako bi ostvarili šta žele i da prate događaje i imaju odgovore na njih (na primer, praćenje promena u temperaturi, uključivanje svetla);
- da koriste simulacije i da istraže modele kako bi imali odgovor na "Šta ako ... ? " pitanja, da istraže i procene šta bi se desilo ako se promene vrednosti i da identifikuju obrasce i odnose (npr. simulacija softvera, modeli, tabele).

#### **Predstavljanje i razmena informacija**

#### **4 Učenike treba naučiti :**

- kako da plasiraju i razmene informacije u različitim oblicima, uključujući E-mail (npr. poster, animacije, muzičke kompozicije);
- da budu osetljivi na potrebe publike i pažljivo razmisle o sadržaju i kvalitetu u komunikaciji informacija (npr. rad na prezentaciji za druge učenike, pisanje za roditelje, objavljivanje na internetu).

#### **Razmatranje, modifikovanje i vrednovanje toka procesa rada**

#### **5 Učenike treba naučiti da:**

- imaju pregled šta su uradili i šta su drugi radili kako bi im pomogli da razviju svoje ideje;
- opisuju i govore o efikasnosti njihovog rada sa IKT, poredeći ih sa drugim metodama i imajući u vidu koji efekat to ima na druge (npr. uticaj objavljenog biltena ili poster);
- pričaju o tome kako bi mogli da poboljšaju svoj rad u budućnosti.

#### **Obim učenja**

#### **5. Tokom ove faze, učenici treba da stiču znanje, veštine i razumevanje kroz:**

- rad sa nizom informacija kako bi razmotrili njihove karakteristike i svrhu (npr. prikupljanje činjeničnih podataka sa interneta i upoređivanje pronađenih informacija);
- rad sa drugima kako bi se istražili razni izvori informacija i IKT alati (npr. pretraga informacija na internetu o različitim delovima sveta, koristeći IKT alate za snimanje i promenu zvukova);



- istraživanje i upoređivanje upotrebe IKT-a unutar i van škole.

## **2.4. NIVO 3**

### **2.4.1. Program učenja tehnike**

#### **Razvoj, planiranje i prezentacija ideje**

**1** Učenike treba naučiti da:

- identifikuju relevantne izvore informacija, koristeći niz resursa uključujući IKT;
- odgovore na zahtev dizajna i stvore sopstvene specifikacije dizajna za proizvode;
- razviju kriterijume za svoje dizajne, da se vode svojim mišljenjem i da formiraju osnove ocenjivanja;
- generišu predloge dizajna koji se podudaraju sa kriterijumima;
- razmotre estetiku i druga pitanja koja utiču na njihovo planiranje [npr. potrebe i vrednosti korisnika, funkcija, higijena, sigurnost, pouzdanost, troškovi];
- naprave planove za projektovanje i izradu, i promene ih ako je potrebno;
- naprave prioritet akcija i odluka kako se projekat razvija, uzimajući u obzir korišćenje vremena i troškova prilikom izbora materijala, komponenti, alata, opreme i metode proizvodnje;
- koriste grafičke tehnike i IKT, uključujući kompjuterski dizajn (CAD), da istražuju, razvijaju, modeliraju i predstavljaju konstruktorske predloge (npr. koristeći CAD software ili clip-art biblioteke, CD-ROM i Internet - osnovni resursi, ili skenere i digitalne fotoaparate).

#### **Rad sa alatima, opremom, materijalima i komponentama da bi se izradio kvalitetan proizvod**

**2** Učenike treba naučiti:

- da izaberu i koriste alate, opremu i procese, uključujući kompjuterski dizajn i proizvodnju (CAD/CAM), da oblikuju materijale bezbedno i precizno i da ih završe na odgovarajući način (npr. korišćenjem CAM softvera povezan sa sečivom / ploter, strug, glodalice ili mašina za šivenje);
- da uzmu u obzir radne karakteristike i osobine materijala i komponenta kada odlučuju kako i kada da ih koriste;
- da kombinuju materijale i gotove komponente precizno da bi postigli funkcionalne rezultate;
- da izrade pojedinačne proizvode i proizvode u određenoj količini, koristeći niz tehnika, uključujući i CAD / CAM kako bi se osigurala konzistentnost i tačnost;
- o radnim karakteristikama i aplikacijama raznog savremenog materijala, uključujući i pametne materijale.

#### **Ocenjivanje procesa rada i proizvoda**

**3** Učenike treba naučiti da:

- procenjuju svoje konstruktorske ideje u toku razvoja, i menjaju svoje predloge kako bi se osiguralo da njihov proizvod zadovoljava specifikaciju dizajna;
- testiraju koliko dobro njihovi proizvodi rade, a onda da ih procene;
- identifikuju i koriste kriterijume kako bi sudili o kvalitetu proizvoda drugih ljudi, u onoj meri u kojoj postoji jasna potreba, njihova prikladnost za namenu, da li se resursi koriste na odgovarajući način, i njihov uticaj van svrhe za koju su projektovani (na primer: globalna, uticaj na životnu sredinu).

**Poznavanje i razumevanje materijala i komponenti****4 Učenike treba naučiti :**

- da razmotre fizičke i hemijske osobine i radne karakteristike savremenih materijala;
- da se materijali i komponente mogu klasifikovati prema njihovim svojstvima i radnim karakteristikama;
- da se materijali i komponente mogu kombinovati kako bi se dobila korisnija posebna svojstva (npr. kombinujući različite sastojke da bi se stvorio proizvod sa različitim značajnim karakteristikama);
- kako više kopija može biti izrađeno od istog proizvoda.

**Razumevanje sistema upravljanja****5 Učenike treba naučiti:**

- da prepoznaju ulaze (input) procesa i izlaze (output) u svojim i postojećim proizvodima;
- da se složeni sistemi mogu podeliti na podsisteme kako bi se lakše analizirali, i da svaki podsistem ima ulaze (input), procese i izlaze (outpute);
- značaju povratne informacije u kontrolnim sistemima;
- o mehaničkim, električnim, elektronskim i pneumatskim upravljačkim sistemima, uključujući upotrebu prekidača u električnim sistemima, sensorima u električnim kolima, i kako se mehanički sistemi mogu spojiti zajedno da bi se stvorile različite vrste kretanja;
- kako različite vrste sistema i podsistema mogu biti povezani da bi se postigla određena funkcija;
- kako da koriste elektroniku, mikroprocesore i računare za kontrolu sistema, uključujući i upotrebu povratne informacije;
- kako da koriste IKT u konstruisanju podsistema i sistema.

**Poznavanje i razumevanje struktura****6 Učenike treba naučiti:**

- da prepoznaju i koriste strukture i kako da ih podrže i ojačaju;
- da rešavaju jednostavne testove i odgovarajuće proračune za kretanje pojedinih pokretnih sklopova i prenos opterećenja;
- da sile pritiska, zatezanja, uvijanja i smicanja proizvode različita naprezanja.

**Obim studija/učenja****7 U ovoj fazi, učenici treba da steknu znanje, veštine i razumevanje kroz:**

- analizu proizvoda;
- praktične zadatke koji razvijaju niz tehnika, veština, procesa i znanje;
- dizajn i zadatke izrađene u različitim kontekstima; zadaci treba da uključuju kontrolne sisteme i koristeći standardne materijale, uključujući otporne materijala, usklađene materijale i/ili pogone.

**2.4.2. Program učenja informatike****Pretraživanje podataka****1 Učenici treba da nauče:**

- da budu sistematični u analizi informacija koje su im potrebne, i da raspravljaju o njihovom korišćenju;

- kako dobiti informacije koje su u skladu sa problemom koji informacijski sistem treba da reši i koje izvore (informacija) treba koristiti; učenike treba navesti da sude o korisnosti, vrednosti i mogućnosti korišćenja pojedinih informacija;
- kako prikupiti, uneti, analizirati i oceniti kvantitativne i kvalitativne informacije, proveru tačnosti (primer: istraživanje lokalnog saobraćaja, analizirajući podatke prikupljene terenskim radom).

### **Razvoj i ostvarenje ideja**

#### **2 Učenici treba da nauče:**

- razvoj i ispitivanje informacija, rešavanje problema i stvaranje informacija o informacijama (meta informacije);
- kako koristiti IKT za merenje, snimanje, kontrolu događaja i reakciju na događaje, koristeći planiranje, testiranje i modifikaciju sekvence instrukcija (na primer, automatske meteorološke stanice, zapisnika, terenskog rada i eksperimenata, pomoću povratne informacije za kontrolu uređaja);
- kako koristiti IKT za testiranje predviđanja i otkrivanje obrazaca i odnosa, pomoću istraživanja, vrednovanja i razvoja modela menjanjem sa svojim vrednostima;
- prepoznati grupe instrukcija koje se ponavljaju i pronaći načine da se automatizuju takve grupe konstruisanjem odgovarajućih procedura i promenom njihovih vrednosti i pravila (npr. matrice, kontrolne procedure, formule i računi u proračunskim tablicama (Excell)).

### **Predstavljanje i razmena informacija**

#### **3 Učenici treba da nauče:**

- kako protumačiti informacije i reorganizovati i prezentirati ih u različitim obrazacima koji su prikladni za tu svrhu [primer, informacije za dobrotvorne svrhe predstavljena u letku za kolu prikupljanje sredstava događaj];
- koristiti niz IKT alata efikasno, sakupiti i poboljšati kvalitet informacije i stvoriti kvalitetne prezentacije u obliku koji je prikladan potrebama odgovarajuće publike i čiji je sadržaj takodje prikladan stepenu znanja te publike;
- kako koristiti IKT, uključujući e-mail, slati i razmenjivati informacije efikasno [npr. web izdavaštvo, video konferencije].

### **Razmatranje, modifikovanje i vrednovanje toka procesa rada**

#### **4 Učenici treba da nauče:**

- razvijati kritičko mišljenje kod učenika o njihovim idejama i predlozima za IKT sisteme kao i idejama i predlozima drugih učenika i navesti ih da daju predloge kako se ti sistemi mogu poboljšati;
- da podeli svoje stavove i iskustva IKT-a, s obzirom na niz njegovih koristi i govoriti o njegovoj važnosti za pojedince, zajednice i društva;
- da raspravljaju o tome kako bi mogli koristiti IKT-a u budućem radu i kako bi se procenila njihova efikasnost, koristeći relevantnu tehničku terminologiju;
- da budu nezavisni i oprezni pri korišćenju IKT-a.

### **Obim učenja**

#### **5 U ovoj fazi, učenici treba da budu spremni da:**

- manipulišu s nizom informacija razumevajući njihove karakteristike, strukturu, organizaciju i svrhu [npr. koriste bazu podataka (Access), proračunske tablice (Excell) i prezentacije softvera (Power Point) za upravljanje članstvom i finansijama i pisanje godišnjih izveštaja školskog kluba];
- rad s drugima (grupni rad) na istraživanju raznih informacija i IKT alata u različitim uslovima;

- projektovanje informacionih sistema i njihovo vrednovanje te sposobnost da se predlože načini za njihovo poboljšanje postojećim sistemima [npr. vrednovanje web stranice ili istraživanja, projektovanje i stvaranje multimedijске prezentacije za naučnu temu];
- upoređuju njihovo korišćenje IKT-a sa sličnim upotrebama širom sveta.

## **2.5. Nivo 4**

### **2.5.1. Program učenja tehnike**

#### **Razvoj, planiranje i prezentacija ideje**

**1** Učenike treba naučiti da:

- razvijaju i koriste konstrukciju, detaljne specifikacije i kriterijume;
- razmatraju pitanja koja utiču na njihovo planiranje (npr. potrebe i vrednosti korisnika; moralna, ekonomska, socijalna, kulturna i ekološka pitanja; održavanje proizvoda; bezbednost; stepen tačnosti);
- konstruišu za proizvodnju u većim količinama;
- koriste detaljno isplaniran radni raspored, postavljaju realn rokove i identifikuju kritične tačke;
- spajaju materijale i komponente sa alatom, opremom i procesima, uzimajući u obzir kritične dimenzije i toleranciju prilikom odlučivanja kako da izrade proizvod;
- budu fleksibilni i da se lako prilagode na promene i nove mogućnosti;
- koriste grafičke tehnike i IKT, uključujući kompjuterski dizajn (CAD), za generisanje, razvijanje, modeliranje odgovarajući zahtevima konstrukcije (npr. koristeći CAD izrađuju se precizni crteži koji pomažu prilikom proizvodnje).

#### **Rad sa alatima, opremom, materijalima i komponentama za proizvodnju kvalitetnog proizvoda**

**2** Učenike treba naučiti da:

- odaberu i koriste alate, opremu i procese efikasno i bezbedno kako bi izradili proizvode koji odgovaraju specifikaciji;
- koriste niz industrijskih aplikacija kada rade sa poznatim materijalima i procesima;
- proizvode pojedinačne proizvode i u većim količinama, primenom kvalitetnih i sigurnih tehnika;
- koriste kompjutersku proizvodnju (CAM) za pojedinanu ili količinsku proizvodnju (npr. koristeći vinil sekače, mašine za pletenje, gravere, glodalice, strugove);
- simuliraju proizvodne i montažne linije, uključujući upotrebu IKT.

#### **Ocenjivanje procesa rada i proizvoda**

**3** Učenike treba naučiti da:

- provere predloge konstrukcije u skladu sa projektnim kriterijumima, da ih modifikuju ukoliko je potrebno u toku proizvodnje;
- primene testove za proveru kvaliteta njihovog rada na kritičnim tačkama tokom razvoja;
- budu sigurni da su njihovi proizvodi odgovarajućeg kvaliteta za potencijalne klijente (npr. koliko dobro proizvodi zadovoljavaju niz parametara, kao što su moralni, kulturni i ekološki) i da predlože kako mogu da se izmene ukoliko je potrebno);
- prepoznaju razliku između kvaliteta dizajna i kvaliteta proizvodnje i koriste osnovne kriterijume za ocenu kvaliteta proizvoda drugih ljudi.

#### **Poznavanje i razumevanje materijala i komponenti**

**4** Učenice treba da nauče:

- kako se materijali seku, oblikuju i formiraju u zavisnosti od potreba;
- kako materijali mogu da se kombinuju i obrađeni da imaju korisniju upotrebu i kako se koriste takvi promenjeni materijali u industriji;

- kako se pripremaju materijali za proizvodnju i koje se standardne komponente koriste pre proizvodnje;
- o različitim završnim procesima i zašto su oni važni u estetskom i funkcionalnom smislu;
- kako da se postigne optimalna upotreba materijala i komponenti, uzimajući u obzir odnose između materijala, oblika i proizvodnih procesa.

### **Poznavanje i razumevanje sistema upravljanja**

**6** Učenici treba da nauče:

- koncepte ulaza (inputa) procesa i izlaza (outputa), kao i značaj povratne informacije u sistemima upravljanja, uključujući:

I kako se mogu kontrolni sistemi i podsistemi projektovati, koristiti i povezati da postignu različite svrhe;

II kako je povratna informacija uključena u sisteme;

III kako analizirati performanse sistema.

### **Obim studija**

**7** Tokom ove faze, učenici treba da stiču znanja, veštine i razumevanje kroz:

- analizu proizvoda;
- fokusiranje na praktične zadatke koji razvijaju niz tehnika, veština, procesa i znanje;
- dizajn i zadatke, koje uključuju aktivnosti koje se odnose na industrijsku praksu i primenu sistema i kontrole.

### **2.5.1. Program učenja informatike**

#### **Pretraživanje podataka**

**1** Učenici treba da nauče:

- kako da analiziraju zahteve zadataka, uzimajući u obzir informacije koje su im potrebne i načine na koje će ih koristiti;
- da zapažaju razliku u upotrebi informacionih izvora i IKT alata.

#### **Razvoj i ostvarenje ideja**

**2** Učenici treba da nauče da:

- koriste IKT da poboljšaju svoje učenje i kvalitet rada;
- koriste IKT za istraživanje, razvijanje i tumačenje informacija i da rešavaju probleme različitih subjekata i konteksta;
- primenjuju, prema potrebi, koncepte i tehnike korišćenja IKT za merenje, zapis, odgovore, kontrole i automatizaciju događaja;
- primenjuju, prema potrebi, koncepte i tehnike IKT – osnovnog modeliranja, s obzirom na njihove prednosti i ograničenja u odnosu na druge metode.

#### **Predstavljajenje i razmena informacija**

**3** Učenici treba da nauče da

- koriste izvore informacija i IKT alate da bi poslali, razmenjivali i prikazali informacije u različitim predmetima i kontekstima;
- razmotre kako bi trebalo, informacije pronađene i razvijene uz pomoć IKT, tumačiti i predstaviti u oblicima koji su potrebni korisnicima, uskladiti ih sa svrhom i da odgovaraju sadržaju potrebne informacije.

#### **Razmatranje, modifikovanje i vrednovanje toka procesa rada**

**4** Učenici treba da nauče da:

- procene efektivnosti sopstvene upotrebe izvora informacija i IKT alata, koristeći rezultate za poboljšanje kvaliteta rada i izvesti informaciju za buduće odluke;

- odražavaju kritički o uticaju IKT- a na svoje i živote drugih, s obzirom na društvene, ekonomske, političke, pravne, etičke i moralne probleme (npr. ekonomski uticaj e – trgovine);
- koriste svoju inicijativu da saznaju i iskoriste potencijal više naprednih ili novih IKT alata i izvora informacija (npr. novi sajtovi na internetu, nov ili nadograđen aplikativni softver).

### **Obim studija**

**5** Tokom ove faze, učenici treba da stiču znanje, veštine i razumevanje kroz:

- rešavanje problema u širokom spektru mogućnosti, uključujući rad u drugim predmetima;
- koristeći niz izvora informacija i IKT alata kako bi poboljšali efikasnost i proširili mogućnosti;
- rad sa drugima da bi istraživali, razvijali informacije;
- projektovanje informacionih sistema i ocenjivanje radi predlaganja i poboljšanja, postojećih sistema, koje bi drugi koristili (npr. dizajnirati integrisani sistem za pokretanje školske proizvodnje, ili malog preduzeća);
- upoređujući njihovu upotrebu IKT-a sa svojim korišćenjem;

**6** Učenici treba da nauče da budu nezavisni, odgovorni, efikasni u svom izboru, razvoju i korišćenju izvora informacija i IKT alata koji će podržati njihov rad, uključujući i primenu u drugim oblastima njihovog učenja i u drugim situacijama [napr. radno iskustvo, aktivnost u zajednici].

**7** Učenici treba da nauče da integrišu sledeće subjekte i to: **znanje, veštinu i razumevanje u svom radu** sa IKT.

### **3. ZAKLJUČAK**

Navedeni deo autorovog predloga nacionalnog standarda za oblast tehnike i informatike odnosi se na to šta, koliko i kada deca/učenici treba da nauče pri usvajanju znanja u osnovnom obrazovanju u Srbiji.

U ovom radu data su neka vidjenja odgovora na to pitanje dajući projekciju Standarda za predmet Tehnika i informatika počev od dece predškolskog uzrasta (nivo 0), četvorogodišnjeg osnovnog obrazovanja (nivo 1), petog i šestog razreda (nivo 2), sedmog i osmog razreda (nivo 3) i prvog/drugog razreda srednjeg obrazovanja - gimnazije i srednje strukovne škole (nivo 4) za postojeći model osmogodišnjeg obrazovanja, kako je dato u Tabeli 2. Definisani su ciljevi obrazovanja, za obe oblasti predmeta, kao i očekivana učenička postignuća za sva četiri nivoa obrazovanja uzrasta učenika od 5-18 godina.

Varijantom II - Tabelai 3 obuhvaćeno je devetogodišnje osnovno obrazovanje gde su navedeni osnovni elementi za predmet sa takodje pet nivoa učenja u različitom uzrastu.

Prema predloženom Standardu nastava bi trebalo da obezbedi da stečeno znanje, veštine i razumevanje učenik primenjuje u razvijaju svojih ideja, planiranju i izradi svojih proizvoda/aplikacija i da učestvuje u ocenjivanju postignutog uspeha.

### **4. LITERATURA**

- [1] Golubović, D.: Neka pitanja strategije razvoja tehničkog (tehnološkog) obrazovanja u savremenim uslovima u Srbiji, Konferencija TIO 06, *Zbornik radova*, Tehnički fakultet, Čačak, 2006., str. 47-56.
- [2] Golubović, D.: Dostignuti nivo razvoja Tehničkog i informatičkog obrazovanja, 2. Konferencija TIO 08, *Zbornik radova*, Čačak, 2008., str. 47-56.
- [3] Golubović, D., Savremene metode u nastavi tehnike i informatike, uvodni referat, 3. Konferencija TIO 2010 sa međunarodnim učešćem, Čačak, Srbija, 2010, str.41-57.

- [4] Golubović, D.: Perspektive razvoja tehničkog i informatičkog obrazovanja u savremenim uslovima u Srbiji, 4. Konferencija TIO 12, *Zbornik radova*, Tehnički fakultet, Čačak, 2012., str. 24-31.
- [5] \*Strategija razvoja školskog programa u obaveznom i srednjem obrazovanju, Ministarstvo za prosvetu i sport RS, Beograd, 2002.
- [6] \*\*Tehničko i informatičko obrazovanje-nastavni plan, Pr. Glasnik RS, Beograd, 1987.
- [7] \*\*\*Tehničko i informatičko obrazovanje-nastavni plan, Pr. Glasnik RS br. 6/07, Beograd, 2007.
- [8] The National Curriculum UK, 2004., [www.nc.uk.net](http://www.nc.uk.net)
- [9] The Education System in the Federal Republic of Germany, 2012., <http://www.kmk.org/the-education-system-in-the-federal-republic-of-germany> ; <http://www.kmk.org/presse-und-aktuelles/pressemitteilungen.html>
- [10] Nacional inovation plan France, 2003., [www.recherche.gouv.fr](http://www.recherche.gouv.fr)
- [11] Nacionalni okvirni kurikulum, Zagreb, 2013., [www.mzos.hr](http://www.mzos.hr)

Ред. број	Предмет	Разред				
		Број часова недељно				
		I	II	III	IV	Укупно
1	Наука хришћанска	2	2	2	2	8
2	Српски језик са слов. читањ.	8	8	6	6	28
3	Земљопис са српском историјом	-	-	3	4	7
4	Рачуница са геом. облицима	4	4	4	4	16
5	Познавање природе са пољопривредним поукама	-	-	3	3	6
6	Цртање и лепо писање	2	2	2	2	8
7	Ручни рад	2	2	2	2	8
8	Певање	2	2	2	2	8
9	Гимнастика и дечје игре	2	2	2	2	8
	Укупно	22	22	26	27	

*Slika 1: Nastavni plan osnovnog obrazovanja u Srbiji na kraju XIX veka (1889)<sup>4</sup>*

<sup>4</sup> Arhiv Srbije, 1899.

Ред. број	Предмет	Разред				
		Број часова недељно				
		I	II	III	IV	Укупно
1	Српскохрватско-словеначки језик	8	8	7	7	30
2	Рачун са геометријским облицима	4	4	4	4	16
3	Веронаука	2	2	2	2	8
4	Почетна стварна обука и ручни рад	2	2	2	2	8
5	Цртање и лепо писање	1	1	1	1	4
6	Певање	1	1	1	1	4
7	Гимнастичке дечје игре	1	1	1	1	4
8	Познавање природе и поуке о здрављу	-	-	3	3	6
9	Историја Срба, Хрвата и Словенаца	-	-	2	3	5
Укупно		19	19	23	24	

*Slika 2: Nastavni plan osnovnog obrazovanja u Srbiji u prvoj polovini XX veka (1934.)<sup>5</sup>*

Ред. број	Предмет	Разред				
		Број часова недељно				
		I	II	III	IV	Укупно
1	Матерњи језик	10	10	6	6	32
2	Историја	-	-	2	4	6
3	Земљопис	-	-	3	3	6
4	Природопис	-	-	3	3	6
5	Рачун и геометрија	6	6	5	5	22
6	Цртање	1	1	1	1	4
7	Лепо писање	1	1	1	1	4
8	Ручни рад	1	1	1	1	4
9	Певање	1	1	1	1	4
10	Фискултура	1	1	1	1	4
Укупно		21	21	24	26	

*Slika 3: Nastavni plan osnovnog obrazovanja u Srbiji posle Drugog svetskog rata (1947.)<sup>6</sup>*

<sup>5</sup> Arhiv Srbije 1934.

<sup>6</sup> Arhiv Srbije 1947.



**НАСТАВНИ ПЛАН ЗА ПРВИ, ДРУГИ, ТРЕЋИ И ЧЕТВРТИ РАЗРЕД ОСНОВНОГ ОБРАЗОВАЊА И ВАСПИТАЊА**

Ред. број	А. ОБАВЕЗНИ НАСТАВНИ ПРЕДМЕТИ	ПРВИ РАЗРЕД		ДРУГИ РАЗРЕД		ТРЕЋИ РАЗРЕД		ЧЕТВРТИ РАЗРЕД	
		нед.	год.	нед.	год.	нед.	год.	нед.	год.
1.	Српски језик _____ језик <sup>1</sup>	5	180	5	180	5	180	5	180
2.	Српски језик <sup>2</sup>	2	72	2	72	3	108	3	108
3.	Страни језик	2	72	2	72	2	72	2	72
4.	Математика	5	180	5	180	5	180	5	180
5.	Свет око нас	2	72	2	72	-	-	-	-
6.	Природа и друштво	-	-	-	-	2	72	2	72
7.	Ликовна култура	1	36	2	72	2	72	2	72
8.	Музичка култура	1	36	1	36	1	36	1	36
9.	Физичко васпитање	3	108	3	108	3	108	3	108
УКУПНО: А		19-21*	684-756*	20-22*	720-792*	20-23*	720-828*	20-23*	720-828*
Ред. број	Б. ИЗБОРНИ НАСТАВНИ ПРЕДМЕТ <sup>3</sup>								
1.	Верска настава/грађанско васпитање <sup>1</sup>	1	36	1	36	1	36	1	36
2.	Народна традиција	1	36	1	36	1	36	1	36

а)

**НАСТАВНИ ПЛАН ЗА ДРУГИ ЦИКЛУС ОСНОВНОГ ОБРАЗОВАЊА И ВАСПИТАЊА**

Ред. број	А. ОБАВЕЗНИ НАСТАВНИ ПРЕДМЕТИ	ПЕТИ РАЗРЕД		ШЕСТИ РАЗРЕД		СЕДМИ РАЗРЕД		ОСМИ РАЗРЕД	
		нед.	год.	нед.	год.	нед.	год.	нед.	год.
1.	Српски језик _____ језик <sup>1</sup>	5	180	4	144	4	144	4	136
2.	Српски језик <sup>2</sup>	3	108	3	108	3	108	2	68
3.	Страни језик	2	72	2	72	2	72	2	68
4.	Ликовна култура	2	72	1	36	1	36	1	34
5.	Музичка култура	2	72	1	36	1	36	1	34
6.	Историја	1	36	2	72	2	72	2	68
7.	Географија	1	36	2	72	2	72	2	68
8.	Физика	-	-	2	72	2	72	2	68
9.	Математика	4	144	4	144	4	144	4	136
10.	Биологија	2	72	2	72	2	72	2	68
11.	Хемија	-	-	-	-	2	72	2	68
12.	Техничко и информатичко образовање	2	72	2	72	2	72	2	68
13.	Физичко васпитање	2	72	2	72	2	72	2	68
УКУПНО: А		23-26*	828-936*	24-27*	864-972*	26-29*	936-1044*	26-28*	884-952*
Ред.	Б. ОБАВЕЗНИ ИЗБОРНИ НАСТАВНИ								

б)

*Слика 4: Наставни план првог и другог циклуса основног образовања и васпитања у Србији (2007, [8])*

	Key stage 1	Key stage 2	Key stage 3	Key stage 4	
Age	5–7	7–11	11–14	14–16	
Year groups	1–2	3–6	7–9	10–11	
English	■	■	■	■	National Curriculum core subjects
Mathematics	■	■	■	●	
Science	■	■	■	●	
Design and technology	■	■	■	●	National Curriculum non-core foundation subjects
Information and communication technology	■	■	■	■	
History	■	■	■		National Curriculum non-core foundation subjects
Geography	■	■	■		
Modern foreign languages			■	●	
Art and design	■	■	■		
Music	■	■	■		
Physical education	■	■	■	●	
Citizenship			▶	▶	

*Slika 5: Nacionalni program Engleske (2012., [9])*



**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	Teme													
	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 nacrta 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.

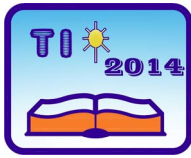
### 3. ZAKLJUČAK

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. Šeršli, P. Jorde, D. Lencen, D. Valberg, H. Emo, V. (2008) *Inovativni pristupi obrazovanju u matematici, prirodnim i tehničkim naukama*, Pedagogija, LXIII, 4





## 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: 37.018.43:004.42

Uvodni referat

### IZGRADNJA MREŽE UDALJENIH LABORATORIJA ZA JAČANJE SARADNJE UNIVERZITETA I SREDNJIH STRUČNIH ŠKOLA <sup>1</sup>

Radojka Krneta <sup>2</sup>, Đorđe Damnjanović <sup>3</sup>, Marjan Milošević <sup>4</sup>

**Rezime:** Ovaj rad prezentuje Tempus projekat NeReLa koji se bavi povećanjem atraktivnosti inženjerskog obrazovanja u Srbiji kroz inovativne nastavne metode bazirane na uvođenju eksperimenata na daljinu u nastavne programe na univerzitetskom i srednjoškolskom nivou. Jačanje saradnje univerziteta i srednjih stručnih škola biće postignuto obukama nastavnika srednjih elektrotehničkih i srednjih mašinskih škola za upotrebu eksperimenata na daljinu u nastavi iz oblasti elektroenergetike, računarstva i mehatronike. Planirani način odabira grupa za realizaciju obuka za upotrebu eksperimenata na daljinu, kao i plan realizacije obuka opisani su u radu.

**Ključne reči:** Tempus projekat, daljinski eksperimenti, mreža udaljenih laboratorija, obuke nastavnika srednjih tehničkih škola

### BUILDING NETWORK OF REMOTE LABS FOR STRENGTHENING UNIVERSITY-SECONDARY VOCATIONAL SCHOOLS COLLABORATION

**Summary:** This paper gives the presentation of the ongoing Tempus project NeReLa with the aim of increasing the attractiveness of engineering education in Serbia through innovative teaching methods by introducing remote experimentation into engineering curricula at university and secondary school level. The strengthening of the collaboration between universities and secondary vocational schools will be achieved through the training of the teachers of electrotechnical secondary vocational schools and mechanical secondary vocational schools. The training will regard using remote experiments in teaching electrical and computer engineering as well as mechatronics. The planned group selection for the realization of the training for using remote experiments, as well as the realization of the training plan is described in the paper.

**Key words:** Tempus project, remote experiments, network of remote labs, vocational school teachers trainings

1 Rad je razvijen u okviru projekta "Building Network of Remote Labs for strengthening university-secondary vocational schools collaboration" NeReLa 543667 koji finansira Evropska agencija EACEA u okviru TEMPUS IV programa VI Call (2013 – 2016. godine)

2 Dr Radojka Krneta, Fakultet tehničkih nauka, Čačak, e-mail: [radojka.krneta@ftn.kg.ac.rs](mailto:radojka.krneta@ftn.kg.ac.rs)

3 Đorđe Damnjanović, M.Sc., Fakultet tehničkih nauka, Čačak, [djordje.m.damnjanovic@gmail.com](mailto:djordje.m.damnjanovic@gmail.com)

4 Mr Marjan Milošević, Fakultet tehničkih nauka, Čačak, e-mail: [marjan.milosevic@ftn.kg.ac.rs](mailto:marjan.milosevic@ftn.kg.ac.rs)

## 1. UVOD

Investiranje u ekonomiju zasnovanu na znanju (engl. Knowledge-based economy) i razvoj industrije su jedan od sigurnih načina prevazilaženja ekonomske krize u Srbiji. Još 2001. godine evropski ministri obrazovanja složili su se da će povećanje broja upisanih studenata u oblasti prirodnih nauka, tehnologije, tehnike i matematike (engl. Science, Technology, Engineering, Mathematics - STEM) doprineti podsticanju dinamične i inovativne ekonomije zasnovane na znanju, što je, takođe, bio i zacrtani cilj Lisabonske agende [1]. Strategijom obrazovanja u Republici Srbiji do 2020. [2] takođe je predviđeno povećanje broja studenata upisanih na studije u oblasti prirodnih nauka, tehnologije, tehnike i matematike.

Proces obrazovanja dovoljnog broja kvalitetnih inženjera, koji će zadovoljiti potrebe budućeg tržišta rada zasnovanog na inovativnosti i znanju, mora početi pre njihovog upisa na studije, već u srednjoj školi. Prema Strategiji obrazovanja 2020, najmanje 40% onih koji završe četvorogodišnje srednje stručno obrazovanje, treba da nastave svoje obrazovanje na univerzitetu. Inovativni metodi nastave inženjerskih disciplina u srednjim stručnim školama, kao što su laboratorijski eksperimenti koji se izvode na daljinu (preko interneta), jedan su od efikasnih načina da se svet realnih inženjerskih aplikacija učini atraktivnim za učenike i time poveća njihovo interesovanje za upis na studije tehnike.

Inovativni metodi nastave zahtevaju dodatne obuke nastavnika za uvođenje tih specifičnih inovacija. Unapređenje sistema obuke nastavnika srednjih stručnih škola je jedan od strateških ciljeva srednjeg stručnog obrazovanja u Srbiji do 2020 [2]. Potrebno je da nastavnicima budu dostupni kvalitetni nastavni resursi pomoću kojih mogu da podignu svoje nastavne veštine i kompetencije, ali i da korišćenjem takvih nastavnih resursa pomognu svojim učenicima da se zainteresuju za savremene istraživačko-razvojne i industrijske potrebe u oblasti inženjerstva.

Na temeljima navedenih strateških ciljeva u oblasti obrazovanja inženjera u Srbiji i potrebama za stalnim usavršavanjem nastavnika srednjih stručnih škola, nastao je Tempus projekat NeReLa čiji je puni naziv: Building Network of Remote Labs for strengthening university-secondary vocational schools collaboration (Izgradnja mreže udaljenih laboratorija za jačanje saradnje univerziteta i srednjih stručnih škola) [3]. Ovaj projekat ima za cilj da unapredi inženjerske studije u Srbiji uvođenjem inovacija u nastavu inženjerstva primenom daljinskih eksperimenata i da ojača saradnju univerziteta i srednjih stručnih škola kroz obuke nastavnika srednjih stručnih škola za primenu daljinskih eksperimenata u nastavi i time podigne atraktivnost i interesovanje za upis na inženjerske studije kod učenika srednjih stručnih škola u Srbiji. Daljinski eksperimenti iz oblasti elektrotehnike, računarstva i mehatronike, kao najprominentnijih inženjerskih disciplina, biće razvijeni u okviru projekta i postavljeni u fakultetskim laboratorijama za korišćenje od strane udaljenih korisnika – studenata i njihovih nastavnika, nastavnika srednjih stručnih škola i njihovih učenika.

Mreža udaljenih laboratorija pod nazivom NeReLa poveziće inženjerske laboratorije sa četiri najveća univerziteta u Srbiji - sa Univerziteta u Beogradu, Univerziteta u Kragujevcu, Univerziteta u Nišu i Univerziteta u Novom Sadu. U laboratorijama tih univerziteta studentima i nastavnicima, ali i nastavnicima srednjih stručnih škola i njihovim učenicima, biće na raspolaganju čitav niz laboratorijskih eksperimenata iz oblasti elektrotehnike, računarske tehnike i mehatronike, kojima će moći da pristupaju preko interneta.

Zahvaljujući sredstvima koja predstavljaju finansijsku podršku projekta od strane Evropske agencije EACEA omogućeno je da se u laboratorijama partnerskih univerziteta u Srbiji

instalira najmodernija oprema za realizaciju eksperimenata na daljinu iz navedenih oblasti. U saradnji sa evropskim partnerskim institucijama koje imaju bogato iskustvo u primeni daljinskih eksperimenata na studijama inženjerstva i umrežavanju daljinskih laboratorija, u okviru projekta će biti kreirana veb platforma – biblioteka daljinskih eksperimenata (Library of Remote Experiments – LiReX) preko koje će studenti i nastavnici moći da preko interneta pristupaju umreženim daljinskim laboratorijama i da izvode eksperimente koji su postavljeni u njima.

Projektom je predviđen niz obuka za oko 180 nastavnika srednjih elektrotehničkih i srednjih mašinskih škola na kojima će se ovi nastavnici osposobiti za upotrebu daljinskih eksperimenata u okviru realizacije svojih nastavnih aktivnosti.

## **2. USPOSTAVLJANJE MREŽE UDALJENIH LABORATORIJA NA UNIVERZITETIMA U SRBIJI**

Tempus projekat NeReLa ima za širi cilj da podigne atraktivnost studija inženjerskih disciplina kao što su elektrotehnika, računarstvo i mehatronika, uvođenjem inovativnih nastavnih metoda u nastavi baziranih na inženjerskim eksperimentima koji se izvode na daljinu. Projekat traje tri godine, a njegova realizacija započeta je 1. 12. 2013. godine. Koordinator projekta je Univerzitet u Kragujevcu, a projektom rukovodi dr Radojka Krneta sa Fakulteta tehničkih nauka u Čačku. Pored Univerziteta u Kragujevcu, univerziteti iz Srbije, partneri na projektu su: Univerzitet u Beogradu, Univerzitet u Novom Sadu i Univerzitet u Nišu.

Neuniverzitetski partneri iz Srbije su Mreža regionalnih centara za profesionalni razvoj zaposlenih u obrazovanju „Mreža RC i CSU“, Zajednica elektrotehničkih škola Srbije, Zajednice mašinskih škola Republike Srbije i Balkanska mreža za obrazovanje na daljinu (BADEN).

Evropski univerzitetski partneri na projektu su: Univerzitet u Mariboru, Slovenija; Univerzitet Deusto, Bilbao, Španija; Univerzitet u Portu, Portugal; Evropski Univerzitet Kipar. Neuniverzitetski EU partner na projektu je kompanija Best Cybernetics iz Patre, Grčka.

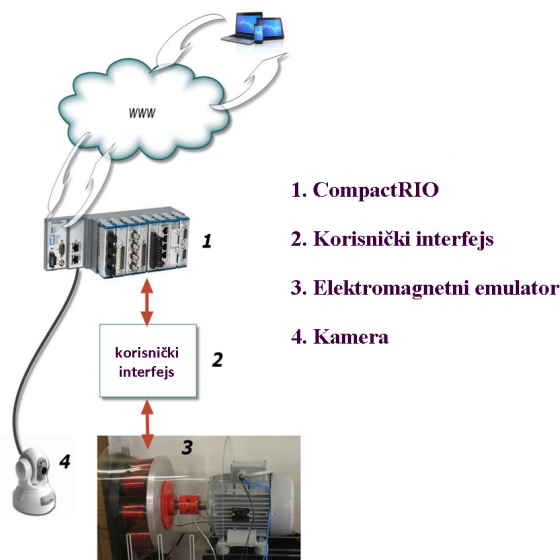
Zacrtni cilj podizanja atraktivnosti studija inženjerstva u Srbiji ostvarivaće se, kako je to projektom predviđeno, kroz realizaciju tri specifična cilja:

- uspostavljanje međuuniverzitetske mreže udaljenih inženjerskih laboratorija u cilju unapređenja inženjerskog obrazovanja na visokoškolskim institucijama u Srbiji;
- jačanje saradnje univerziteta i srednjih stručnih škola kroz obuke nastavnika srednjih stručnih škola za primenu u nastavi eksperimenata koji se izvode na daljinu;
- korišćenje eksperimenata koji se izvode na daljinu u učionicama srednjih stručnih škola u cilju promovisanja atraktivnosti inženjerskog obrazovanja među budućim potencijalnim studentima tehnike.

U laboratorijama fakulteta sa partnerskih univerziteta u Srbiji biće instalirana najmodernija oprema za realizaciju eksperimenata na daljinu iz oblasti elektrotehnike, računarskog inženjerstva i mehatronike. U saradnji sa evropskim partnerskim institucijama u laboratorijama fakulteta univerziteta u Kragujevcu, Beogradu, Nišu i Novom Sadu biće postavljen niz eksperimenata kojima će moći da se rukuje preko interneta u bilo koje vreme i sa bilo kog mesta.

## 2.1. Primeri daljinskih eksperimenata

Eksperimentima će biti realizovane jednostavne inženjerske aplikacije sa hardverskim i softverskim komponentama, kao i simulacije tehničkih sistema i procesa korišćenjem virtuelnih eksperimenata. Dva takva inženjerska eksperimenta kojima se može pristupiti preko interneta su realizovana u Laboratoriji za električne mašine i pogone (Slika 1) i u Laboratoriji E-Lab (slika2) na Fakultetu tehničkih nauka u Čačku.



*Slika 1: Daljinski eksperiment za testiranje motora [4]*

Pristup eksperimentu se vrši uz prethodno zakazivanje eksperimenta preko sistema za zakazivanje eksperimenta na daljinu (engl. Booking system). U okviru realizacije eksperimenta za adaptivno filtriranje koji se izvodi na daljinu, realizovan je Moodle blok za zakazivanje eksperimenta RLV (engl. Remote LabView). Kada je eksperiment zakazan, udaljeni korisnik mu pristupa iz Moodle sistema za elektronsko učenje u zakazano vreme i na raspolaganju ima definisani vremenski period za eksperimentisanje (Slika 3).

Kada udaljeni korisnik pokrene eksperiment, on ima mogućnost kontrole celog toka eksperimenta: promene pojedinih parametara eksperimenta, signala, snimanja različitih karakteristika. Dok eksperimentiše, korisniku je u okviru Moodle sistema omogućena onlajn komunikacija sa nastavnikom ili asistentom koji su u laboratoriji.



*Slika 2: Daljinski eksperiment za adaptivno filtriranje [5]*

The right screenshot shows a table of scheduled sessions for Monday, May 5, 2014. The table has columns for 'Vreme' (Time), 'LABVIEW(24) Experiment', and a checkmark column. The sessions are as follows:

Vreme	LABVIEW(24) Experiment	✓
08:00	fc177	✓
08:30	fc177	✓
09:00	fc177	✓
09:30	fc177	✓
10:00		
10:30		
11:00		
11:30		
12:00		
12:30		
13:00		
13:30		
14:00		
14:30		
15:00		
15:30		
16:00		
16:30		
17:00		
17:30		
18:00		*
18:30		*
19:00		*
19:30		*
20:00		*

*Slika 3: Moodle blok za zakazivanje eksperimenta*

U okviru projekta partnerski univerziteta iz Srbije umrežile svoje udaljene laboratorije čineći na taj način udaljenim korisnicima dostupne eksperimente iz svojih laboratorija kao zajedničke obrazovne resurse ova četiri univerziteta. Tim zajedničkim resursima će pristupati i koristiti ih studenti i nastavnici sa partnerskih univerziteta, kao i nastavnici i učenici iz srednjih stručnih škola preko LiReX (eng. Library of Remote Experiments) web platforme. LiReX platforma će predstavljati veb biblioteku inženjerskih eksperimenata koji se izvode na daljinu. O radu NeReLa mreže i obnavljanju i održavanju resursa LiReX biblioteke, kao i o autorskim i korisničkim pravima nad LiReX resursima staraće se Savetodavni odbor (engl. Advisory board), u okviru za to predviđenih projektnih aktivnosti.

## 2.2. Nastavni moduli sa eksperimentima na daljinu

Resursi veb biblioteke LiReX biće upotrebljeni na partnerskim univerzitetima, kao i u odabranim srednjim tehničkim školama, za kreiranje nekoliko osavremenjenih nastavnih modula iz oblasti elektrotehnike, računarstva i mehatronike. Nastavni moduli sa eksperimentima na daljinu će biti kreirani u skladu sa ciljevima i ishodima učenja određenih studijskih i nastavnih programa u koje će biti inkorporirani na navedenim institucijama. U odabiru srednjih tehničkih škola u kojima će u okviru jednog broja stručnih predmeta biti implementirani nastavni moduli sa eksperimentima na daljinu aktivnu ulogu će imati Zajednica elektrotehničkih škola Srbije i Zajednica mašinskih škola Republike Srbije, neuniverzitetski partneri na projektu NeReLa.

Nastavni moduli sa eksperimentima na daljinu biće kreirani kao DL (engl. Distance Learning) moduli koji će biti ugrađeni u sistem za elektronsko učenje (engl. Learning Management System, LMS), Moodle, na primer. Uz opis ciljeva i ishoda učenja samog nastavnog modula, detaljan opis teoretske osnove eksperimenta u vidu elektronske knjige (engl. E-book), treba da bude dat u okviru LMSa. U vezi sa samim eksperimentom, pored detaljnog uputstva kako se eksperiment zakazuje i kako mu se pristupa, jasno je opisan i sam eksperimentalni zadatak (podešavanje parametara, merenja koja treba izvršiti, definisani format dobijenih rezultata - snimljene karakteristike, tabelarni prikazi, itd.). Radi provere postignuća studenata/učenika, poželjno je da nastavni modul sadrži i testove znanja stečenih u okviru nastavnog modula [6]. Takođe, radi boljeg postignuća studenata/učenika, koji rade samostalno eksperiment sa udaljene lokacije, pristupajući mu preko sistema za elektronsko učenje, predviđena je njihova sinhrona komunikacija sa nastavnikom ili asistentom u laboratoriji i, po mogućstvu, komunikacija sa njihovim kolegama iz studijske grupe/razreda.

Evaluacija implementiranih nastavnih modula sa eksperimentima na daljinu biće izvršena od strane studenata na partnerskim univerzitetima i učenika srednjih tehničkih škola, radi analize prednosti i nedostataka upotrebe eksperimenata na daljinu u nastavi inženjerskih disciplina. Evaluacija će se sprovesti anketiranjem studenata i učenika u okviru sistema za elektronsko učenje na kraju realizacije nastavnog modula. Dobijeni rezultati treba da posluže nastavnicima univerziteta i srednjih stručnih škola za dalje usavršavanje nastavnih modula sa eksperimentima na daljinu.

## 3. OBUKE NASTAVNIKA SREDNJIH STRUČNIH ŠKOLA ZA UPOTREBU EKSPERIMENATA NA DALJINU

Uvođenje nastavnih modula sa laboratorijskim eksperimentima koji se izvode na daljinu u nastavu stručnih predmeta u srednjim tehničkim školama su inovativni metodi nastave koji predstavljaju jedan od efikasnih načina da se svet realnih inženjerskih aplikacija približi učenicima srednjih tehničkih škola i time poveća njihovo interesovanje za upis na studije tehnike. Ovi inovativni metodi nastave zahtevaju dodatne obuke nastavnika za uvođenje tih specifičnih inovacija. Projekat NeReLa predviđa nekoliko aktivnosti u vezi sa tim. Pored iskusnih pojedinaca sa partnerskih univerziteta iz Srbije, partnerskih EU univerziteta i Balkanske mreže za obrazovanje na daljinu (BADEN), koji će realizovati planirane obuke, važnu ulogu u organizaciji ovih obuka imaju partneri sa projekta koji su direktni predstavnici srednjih tehničkih škola i centara za obuku zaposlenih u obrazovanju. To su Zajednica elektrotehničkih škola Srbije, Zajednica mašinskih škola Republike Srbije i Mreža regionalnih centara za profesionalni razvoj zaposlenih u obrazovanju „Mreža RC i

CSU<sup>46</sup>. Mreža regionalnih centara je i koordinator svih aktivnosti projekta vezanih za obuke nastavnika srednjih tehničkih škola.

U okviru organizacije obuka predviđeno je da se prethodno izvrši pažljiva selekcija grupa nastavnika srednjih tehničkih škola sa teritorije Srbije koje bi se obučavale za primenu eksperimenata koji se izvode na daljinu u nastavi. Predviđeno je da se za obuku koja bi se prvo vršila na fakultetima tri partnerska univerziteta iz Kragujevca, Niša i Novog Sada, a zatim u tri odabrana regionalna centra za profesionalni razvoj zaposlenih u obrazovanju izvrši selekcija po tri grupe nastavnika koji bi se obučavali za primenu eksperimenata na daljinu u nastavi tri inženjerske discipline: elektrotehnike, računarstva i mehatronike. Na taj način bi bilo formirano 9 grupa za obuku, a svaka grupa bi imala oko 20 nastavnika; dakle, oko 180 nastavnika srednjih tehničkih škola će biti obučeno za upotrebu eksperimenata na daljinu u svojoj nastavi.

Na fakultetima svakog od tri partnerska univerziteta biće organizovane prve obuke za po 60 nastavnika u trajanju od po tri dana. Iste te grupe nastavnika zatim će imati dvodnevne obuke i u 3 regionalna centra koji su lokacijski blizu univerzitetskih centara u kojima će se vršiti prve obuke. Imajući u vidu da lokacije fakulteta i odabranih regionalnih centara na kojima će se izvoditi obuke pokrivaju različite delove Srbije (sever Srbije, centralna Srbija i jug Srbije) i da će iz svakog dela Srbije obuku za primenu eksperimenata na daljinu u nastavi pohađati po 60 nastavnika tehničkih škola, može se slobodno reći da će projekat NeReLa omogućiti da fakultetske laboratorije četiri najveća univerzitetska centra u Srbiji postanu dostupne učenicima tehničkih škola širom Srbije.

Sadržaj obuka biće određen prethodnom analizom potreba koju će sprovesti zajednice elektrotehničkih i mašinskih škola Republike Srbije među širokom populacijom nastavnika tehničkih škola koji predaju predmete iz oblasti elektrotehnike, računarstva i mehatronike. Analizom potreba treba da se utvrdi:

- spremnost nastavnika srednjih tehničkih škola za primenu eksperimenata koji se izvode na daljinu u nastavi stručnih predmeta u srednjim tehničkim školama u oblasti elektrotehnike, računarstva i mehatronike;
- stanje IKT infrastrukture u srednjim tehničkim školama (računarske učionice, internet konekcija);
- nivo prethodnih IKT znanja i veština nastavnika koje su potrebne za uspešno savladavanje obuka za primenu eksperimenata na daljinu u nastavi;
- koje nastavne jedinice u nastavi stručnih predmeta bi bile pogodne za inovativni nastavni metod baziran na uvođenju eksperimenata koji se izvode na daljinu;
- koja vrsta eksperimenata koji se izvode na daljinu (hardverski eksperimenti, simulacije) bi bili pogodni za uvođenje u nastavu stručnih predmeta;
- u kom obimu bi eksperimenti koji se izvode na daljinu bili zastupljeni u u redovnim nastavnim programima;
- na koji način bi eksperimenti koji se izvode na daljinu bili implementirani u redovne nastavne programe.

Polaznici svake od realizovanih obuka na fakultetima i u regionalnim centrima će popunjavanjem upitnika ocenjivati uspešnost i korisnost obuke. Rezultati evaluacija svih šest realizovanih obuka će biti prikazani i analizirani u šest odvojenih izveštaja.

#### 4. ZAKLJUČAK

S obzirom da je unapređenje sistema obuke nastavnika srednjih stručnih škola jedan od strateških ciljeva srednjeg stručnog obrazovanja u Srbiji do 2020, a jedan od specifičnih ciljeva projekta NeReLa je jačanje saradnje univerziteta i srednjih stručnih škola kroz obuke nastavnika srednjih stručnih škola za primenu u nastavi eksperimenata koji se izvode na daljinu, realizacija ovog projekta je od šireg društvenog značaja za Republiku Srbiju. Jačanje saradnje univerziteta i srednjih stručnih škola i uvođenje inovativnih metoda nastave u inženjerskim disciplinama, kao što su elektrotehnika, računarstvo i mehatronika, na fakultetima i srednjim tehničkim školama, treba da dovede do povećanog interesovanja učenika srednjih škola za studije tehnike, što je, takođe, jedan od navedenih ciljeva u Strategiji obrazovanja u Republici Srbiji do 2020.

NeReLa mreža udaljenih laboratorija, koja će povezivati inženjerske laboratorije sa Univerziteta u Beogradu, Univerziteta u Kragujevcu i Univerziteta u Nišu, omogućiće studentima i univerzitetskim nastavnicima, kao i nastavnicima srednjih stručnih škola i njihovim učenicima, pristup preko interneta velikom broju zajedničkih nastavnih resursa u vidu laboratorijskih eksperimenata iz oblasti elektrotehnike, računarske tehnike i mehatronike, koji će biti kreirani u okviru projekta na svakom od ova četiri univerziteta.

Sigurnom ostvarenju ciljeva projekta svakako će doprineti stručnost i posvećenost NeReLa tima.

#### 5. LITERATURA

- [1] Caroline Kearney “Efforts to Increase Students’ Interest in Pursuing Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM)” European Schoolnet (EUN Partnership AISBL), November 2011, dostupno na [http://spice.eun.org/c/document\\_library/get\\_file?p\\_1\\_id=16294&folderId=16435&name=DLFE-9323.pdf](http://spice.eun.org/c/document_library/get_file?p_1_id=16294&folderId=16435&name=DLFE-9323.pdf)
- [2] Ministry of Education, Science and Technological Development of the Republic of Serbia, (2011) “Strategy for the Development of Education in the Republic of Serbia to 2020”, preuzeto sa <http://www.mpn.gov.rs/prosveta>
- [3] *Tempus project NeReLa*, <http://www.nerela.kg.ac.rs/>
- [4] Milos Bozic, Marko Rosic, Miroslav Bjekic, Remote control of electromagnetic load emulator for electric motors, CD Proceedings on 11th International Conference on Remote Engineering and Virtual Instrumentation (REV), Polytechnic of Porto (ISEP) in Porto, Portugal from 26-28 February 2014
- [5] Radojka Krneta, Djordje Damnjanovic, Marjan Milosevic, Mirjana Brkovic, Danijela Milosevic, The remote DSP experiment integrated with Moodle online learning environment, CD Proceedings on 11th International Conference on Remote Engineering and Virtual Instrumentation (REV), pp 391 – 392, Polytechnic of Porto (ISEP) in Porto, Portugal from 26-28 February 2014
- [6] Andreja Rojko, Marijan Španer, Darko Hercog, Sustainable energy education: hybrid electric vehicles, CD Proceedings on 11th International Conference on Remote Engineering and Virtual Instrumentation (REV), pp 332 – 338, Polytechnic of Porto (ISEP) in Porto, Portugal from 26-28 February 2014





**SEKCIJA I:  
IZAZOVI TEHNIČKOG I  
INFORMATIČKOG OBRAZOVANJA:  
OD VRTIĆA DO UNIVERZITETA**



**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: 37.016:004.9

Stručni rad

## IZUČAVANJE GEOGRAFSKIH INFORMACIONIH SISTEMA U OBLASTIMA TEHNIKE I INFORMATIKE

Jasna Stojanović<sup>1</sup>

**Rezime:** Osnovni cilj ovog rada je prikaz stepena zastupljenosti Geografskih informacionih sistema u nastavnim programima visokoškolskih ustanova u Republici Srbiji. Izvršena je inventarizacija postojećih nastavnih predmeta, uporedna analiza zastupljenih programa i izdvojene su oblasti u kojima se nastavni programi preklapaju. Dobijeni rezultati se mogu koristiti kao smernice za unapređenje sveobuhvatnog obrazovanja budućih inženjera, profesora i drugih akademskih zvanja u oblastima tehnike i informatike.

**Ključne reči:** Geografski informacioni sistemi, obrazovanje, visokoškolske ustanove, nastavni predmeti.

### RESEARCH OF GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS' PRESENCE IN THE FIELDS OF TECHNICS AND INFORMATICS

**Summary:** The main goal of this paper is to show the presence of geographic information systems in the curriculums of higher education institutions in Serbia. The existing subjects are listed, a comparative analysis of the programs is performed and the fields in which different education programs overlap are indicated in the paper. The obtained results can be used as guidelines for improving comprehensive education of future engineers, professors and other professions in the fields regarding technics and informatics.

**Key words:** Geographic information system, education, higher education institutions, subjects.

#### 1. UVOD

Primena informacionih sistema predstavlja osnovni preduslov progresivnog razvoja savremenih naučnih disciplina. Kako bi se postigli što bolji rezultati, neophodno je multidisciplinarno obrazovanje inženjera tehnike i informatike.

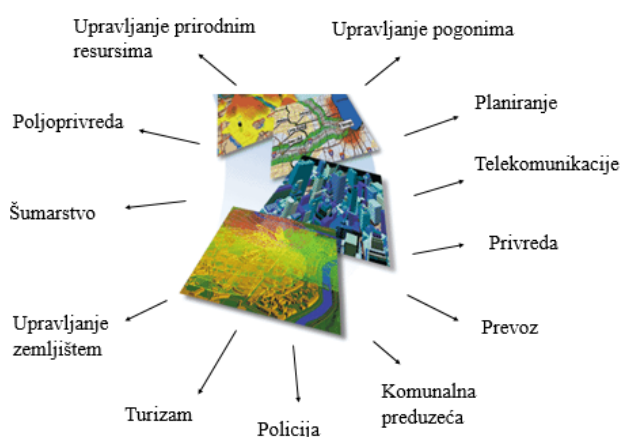
Kvalitetno i multidisciplinarno obrazovanje kadrova u oblasti tehnike i informatike, postalo je imperativ savremenog obrazovnog sistema. Ključna prednost integralnog sistema obrazovanja budućih inženjera je konkurentnost na tržištu rada, koja povećava mogućnosti zaposlenja u različitim društvenim delatnostima. Jedna od oblasti, čije se polje praktične primene sve više širi, je oblast Geografskih informacionih sistema.

<sup>1</sup> Jasna Stojanović, Master turizmolog, Geografski fakultet, Beograd, e-mail: jasna.m.stojanovic@hotmail.com

Geografski informacijski sistem (GIS u daljem tekstu rada) predstavlja kompjuterski informacijski sistem za prikupljanje, skladištenje, analiziranje i prikazivanje prostornih entiteta i njihovih atributa, koji se koristi za rešavanje složenih istraživačkih projektantskih problema i problema upravljanja [1].

Prema opštim definicijama, GIS se definiše kao baza podataka specijalne namene, čije su osnovne komponente: unos podataka, pretraživanje i obrada podataka, transformacije, analize i modelovanje prostornih podataka, prikaz prostornih podataka u formi geografskih karata, izveštaja i planova, [2].

U radu je prikazana komparativna analiza zastupljenosti tematskih jedinica i predmeta iz oblasti GIS-a u visokoškolskim obrazovnim institucijama u Srbiji. Posebno su analizirani Web materijali na većini fakulteta na kojima se izučava GIS tematika. U pojedinim predmetima GIS je tematska oblast koja se izučava u okviru predmeta „Informacioni sistemi“. U zavisnosti od visokoškolske ustanove, postoje odgovarajuće razlike. Ipak, analizom su utvrđene i važne zajedničke karakteristike GIS-a u oblastima tehnike i informatike. Za izlazne kompetencije studenata, različitih budućih profesija, a najčešće inženjera, za izučavanje GIS-a neophodna su odgovarajuća ulazna znanja. Ovakva ili slične ili detaljnije komparativne analize mogu se realizovati na bazi udžbenika [3], kao i akreditovanih studijskih programa na visokoškolskim ustanovama, [4-11]. Zajedničke izlazne kompetencije imaju za cilj unapređenje izlaznog znanja za potrebe buduće prakse i primene GIS-a, slika 1.



*Slika 1. Oblasti izučavanja i primene – GIS funkcije*

## 2. METODOLOŠKI PRISTUP ISTRAŽIVANJU

Ovo istraživanje je uokvireno obrazovnom problematikom (GIS), kao i analizom visokoškolskih ustanova na prostorima Srbije. Metodologija je zasnovana na standardizovanim principima akreditacije studijskih programa u Srbiji. Nastava na visokoškolskim ustanovama je u okvirima jednosemestralnih predmeta. Prilikom analize nastavnih predmeta, kao osnovni parametri, korišćeni su: sadržaj predmeta; da li se GIS javlja kao tema u okviru predmeta ili kao zaseban predmet; status predmeta (obavezan ili izborni); semestar u kome se predmet pohađa i broj ESPB bodova.

Metode, koje su korišćene tokom istraživanja, predstavljaju klasične metode naučno-istraživačkog rada – metod deskripcije, analize, sinteze, klasifikacije i statistički metod. Svaki od pomenutih metoda poseduje gnoseološku funkciju, koja je prisutna u svim fazama ovog istraživanja.

Osnovni cilj istraživanja je prikaz stepena zastupljenosti Geografskih informacionih sistema u nastavnim programima visokoškolskih ustanova u Republici Srbiji.

Na osnovu dobijenih rezultata, mogu se formirati smernice za unapređenje sveobuhvatnog obrazovanja budućih stručnjaka.

Podaci su prikupljeni početkom 2014. godine. Izvori podataka predstavljaju zvanične internet stranice visokoškolskih ustanova, kao i dostupni materijali za odgovarajuće predmete.

Uzorak istraživanja bi se mogao proširiti na studijske programe osnovnih akademskih studija u svim oblastima relevantnim za tematiku GIS-a (u Srbiji, slika 1).

### 3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

*Fakultet tehničkih nauka u Čačku, Univerziteta u Kragujevcu*, ima dva studijska programa na osnovnim akademskim studijama (trajanje: IV godine, VIII semestara, 240 ESPB): „Informacione tehnologije“ i „Tehnika i informatika“. GIS se izučava kao tematska jedinica u okviru predmeta „Informacioni sistemi“ i „Softverski alati“. U tabeli 1 su prikazana svojstva navedenih predmeta – status, semestar u kome se predmet pohađa, broj ESPB bodova kojim je predmet vrednovan, [4].

Tabela 1. Fakultet tehničkih nauka u Čačku, Univerzitet u Kragujevcu

Studijski program	Naziv predmeta	Tema	Semestar	Status	ESPB
Informacione tehnologije	Informacioni sistemi	GIS	VI	Obavezan	6
Tehnika i informatika	Informacioni sistemi	GIS	VI	Obavezan	6
Informacione tehnologije	Softverski alati	GIS	IV	Izborni	5

Na *Poljoprivrednom fakultetu, Univerziteta u Novom Sadu*, GIS se izučava na smeru „Pejzažna arhitektura“. Predmet „Geografski informacioni sistemi“ ima status obaveznog predmeta na II godini osnovnih akademskih studija, koji nosi 5 ESPB. Drugi predmet koji je povezan sa GIS-om je „3D interpretacija prostora“. Izučava se tokom III godine osnovnih akademskih studija i nosi 4 ESPB, [5].

Tabela 2. Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Novom Sadu

Naziv predmeta	Semestar	Status	ESPB
Geografski informacioni sistemi	III	Obavezan	5
3D interpretacija prostora	V	Izborni	4

*Fakultet tehničkih nauka, Univerziteta u Novom Sadu* ima 13 departmana. Predmet ovog razmatranja su 3 departmana – Departman za arhitekturu i urbanizam, Departman za geodeziju i geomatiku i Departman za industrijsko inženjerstvo.

U okviru Master akademskih studija Departmana za arhitekturu i urbanizam, tokom zimskog semestra I godine studija, kao izborni predmet, obrađuje se „GIS i regionalni razvoj”. Predmet ima za cilj upoznavanje sa aplikacijama GIS-a u regionalnom razvoju, koje će omogućiti rešavanje problema zoniranja zemljišta, određivanja optimalnih lokacija za izgradnju objekata.

Na osnovnim studijama Departmana za geodeziju i geomatiku, GIS se proučava kroz osam predmeta, od kojih je većina stručno-aplikativnog karaktera. Tokom VI semestra osnovnih studija Departmana za industrijsko inženjerstvo, u okviru predmeta „Projektovanje informacionih sistema” kao jedna od tema nastavne jedinice se javlja GIS, [6].

Tabela 3. Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu

Departman	Naziv predmeta	Semestar	Status	ESPB
Arhitektura i urbanizam	GIS i regionalni razvoj	I	Izborni	5
Geodezija i geomatika	Primena geoinformacionih tehnologija i sistema u uređenju zemljišne teritorije	VIII	Izborni	5
Geodezija i geomatika	Primena geoinformacionih tehnologija i sistema u predviđanju	VIII	Izborni	5
Geodezija i geomatika	Primena geoinformacionih tehnologija i sistema u zaštiti životne sredine i medicini	VIII	Izborni	5
Geodezija i geomatika	Primena geoinformacionih tehnologija i sistema u biotehničkim naukama	VII	Izborni	5
Geodezija i geomatika	Primena geoinformacionih tehnologija i sistema u društvenim naukama	VII	Izborni	5
Geodezija i geomatika	Primena geoinformacionih tehnologija i sistema u vodoprivredi	VII	Izborni	5
Geodezija i geomatika	Primena geoinformacionih tehnologija i sistema u poljoprivredi	VII	Izborni	5
Geodezija i geomatika	Geoinformacioni sistemi	V	Obavezni	5
Industrijsko inženjerstvo	Projektovanje informacionih sistema	VI	Obavezni	6

Na *Prirodno-matematičkom fakultetu, Univerziteta u Novom Sadu*, postoji pet departmana, u okviru kojih egzistira 36 studijskih programa. Analiziran je departman za biologiju i ekologiju – Katedra za ekologiju i zaštitu životne sredine. Na ovoj katedri se izučava kao izborni predmet „Osnove GIS-a“ (3 ESPB), čiji je cilj upoznavanje studenata sa teorijskim osnovama GIS-a i primenom sistema u izradi digitalnih karata, [7].

Tabela 4. Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Novom Sadu

Departman	Naziv predmeta	Semestar	Status	ESPB
Biologija i ekologija	Osnove GIS-a	V	Izborni	3

*Građevinski fakultet, Univerziteta u Beogradu*, na osnovnim studijama, na studijskom programu Geodezija i geoinformatika (trajanje: III godine, VI semestara, 180 ESPB) ima četiri predmeta koja su povezana sa GIS-om – „Geoinformatika 1“, „Geoinformatika 2“, „Digitalno modeliranje terena“ i „Praktični rad iz geoinformatike“.

Sadržaj predmeta „Geoinformatika 1“ se bazira na sticanju osnovnih predstava o GIS-u – uvod i terminologija, istorijat, osnovni prostorni koncept, arhitektura, vremenska komponenta kod prostornih podataka. Teorija GIS-a je dosta apstraktna, pa se to nadoknađuje kroz vežbe i utvrđuje i u praktičnom smislu kroz predmet „Geoinformatika 2“. Oba predmeta su obavezna i nose po 5 ESPB.

U okviru predmeta „Digitalno modeliranje terena“, studenti se upoznaju sa tehnikama za prikupljanje podataka o terenu, modeliranjem površi terena, interpolacijom i metodama interpolacije. Praktični rad iz geoinformatike podrazumeva primenu stečenog znanja u izradi projekta.

Tabela 5. Građevinski fakultet u Beogradu, Univerzitet u Beogradu, osnovne akademske studije

Naziv predmeta	Semestar	Status	ESPB
Geoinformatika 1	III	Obavezan	5
Geoinformatika 2	IV	Obavezan	5
Digitalno modeliranje terena	VI	Izborni	3
Praktični rad iz geoinformatike	VI	Izborni	3

Na diplomskim akademskim studijama - master (trajanje: II godine, IV semestra, 120 ESPB), na modulu „Geoinformatika“, GIS se intezivno izučava u okviru sedam predmeta – „Geografski informacioni sistemi“, „GIS programiranje“, „Projektovanje informacionih sistema“, „Informacione tehnologije u kartografiji“, „Projekat iz geoinformatike“, „Web GIS“, „Web kartografija“. U okviru nastavnih programa predmeta na diplomskim akademskim studijama – master, produbljuje se proučavanje GIS-a, odnosno prelazi se sa teorijskih osnova, na praktičnu primenu stečenog znanja, [8].

Tabela 6. Građevinski fakultet u Beogradu, Univerzitet u Beogradu, master akademske studije

Naziv predmeta	Semestar	Status	ESPB
GIS	I	Obavezan	7
Projektovanje informacionih sistema	II	Obavezan	5
GIS programiranje	III	Obavezan	3
Informacione tehnologije u kartografiji	II	Izborni	5
Projekat iz geoinformatike	III	Izborni	5
Web GIS	III	Izborni	5
Web kartografija	III	Izborni	5

*Arhitektonski fakultet, Univerziteta u Beogradu*, organizuje osnovne (trajanje VI semestara), postdiplomske specijalističke (II semestra) i master akademske studije (IV semestra). Kao jedan od obaveznih predmeta na I godini master akademskih studija, studijskog programa „Integralni urbanizam“, tokom II semestra, izučava se predmet „Tehnike i alati 1 – Urbana istraživanja kroz GIS“ (3 ESPB). Cilj predmeta je sticanje znanja i veština sprovođenja GIS-a u procesu urbanog planiranja i projektovanja, [9].

Tabela 7. Arhitektonski fakultet, Univerzitet u Beogradu, master akademske studije

Studijski program	Naziv predmeta	Tema	Semestar	Status	ESPB
Integralni urbanizam	Urbana istraživanja kroz GIS	GIS	II	Izborni	3

U okviru *Rudarsko-geološkog fakulteta, Univerziteta u Beogradu*, na osnovnim akademskim studijama egzistira sedam studijskih programa. Geografski informacioni sistemi se proučavaju u okviru tri predmeta: „GIS tehnologije“, „GIS – aplikacije u geologiji“ i „GIS – aplikacije u hidrogeologiji“. Nastava prvog predmeta se bazira na osnovnim konceptima GIS-a, upoznavanju sa tehnikama stvaranja i obrade georeferenciranih prostornih podataka. Drugi i treći nastavni predmet predstavljaju praktičnu primenu GIS-a u oblastima geologije i hidrogeologije i njihov cilj je osamostaljivanje studenata u radu na aplikacijama GIS-a i rešavanju geoloških problema, [10].

Tabela 8. Rudarsko-geološki fakultet, Univerzitet u Beogradu

Studijski program	Naziv predmeta	Semestar	Status	ESPB
Inženjerstvo zaštite životne sredine	GIS tehnologije	VIII	Izborni	4
Geologija	GIS - aplikacija u geologiji	VIII	Izborni	5
Ekonomska geologija	GIS - aplikacija u geologiji	VIII	Izborni	5
Mineralogija i kristalografija	GIS - aplikacija u geologiji	VIII	Izborni	5
Hidrogeologija	GIS - aplikacija u hidrogeologiji	VIII	Obavezni	5

Na *Tehničkom fakultetu u Boru, Univerziteta u Beogradu*, akreditovana su tri studijska programa. GIS se izučava na studijskom programu „Rudarsko inženjerstvo“, u nastavnim jedinicama sledećih nastavnih predmeta – „Geodezija“, „Geoinformatika“ i „Geoinformacioni sistemi - GIS“.

Tabela 9. Tehnički fakultet u Boru, Univerzitet u Beogradu

Naziv predmeta	Semestar	Status	ESPB
Geodezija	IV	Izborni	8
Geoinformatika	VI	Izborni	6
Geoinformacioni sistemi (GIS)	VII	Izborni	6

Cilj nastavnog predmeta „Geodezije“ je upoznavanje studenata sa osnovnim zadacima geodezije, specifičnim primenama lasera i obradom i interpretacijom mernih podataka za potrebe GIS-a.

Pohađanje predmeta „Geoinformatika“ uslovljeno je odslušanom nastavom iz predmeta



„Informatika I“ i „Informatika II“ i predstavlja osnovu za izučavanje predmeta „Geoinformacioni sistemi“. Osnovni cilj predmeta je sticanje znanja o prikupljanju, integraciji, analizi, upravljanju i prikazu geoprostornih podataka, [11].

Na osnovu inventarizacije studijskih programa i predmeta, u okviru kojih se izučava GIS, može se zaključiti da se proučavanje GIS-a na većini fakulteta svodi na proučavanje osnovnih ideja i koncepata. Viši nivo usavršavanja zahteva veću posvećenost i originalnost u istraživanju, odnosno izučavanje i poređenje softverskih CASE alata i tehnologija usmerenih prema GIS-u. Ovo podrazumeva proučavanje i rad sa danas raspoloživim brojnim paketima za ove namene. Na primer, [12] - [17]:

- komercijalno zahtevnih modula INTERGRAPH GIS proizvoda [12],
- Open Source softver [13] koji se izvršava pod Linux-om, Unix-om, MAC OS X i Windows operativnim sistemima [14],
- Open Source program pisan u JAVA programskom jeziku, a može se koristiti pod svim danas popularnim operativnim sistemima, kao što su: Windows, Linux, Unix i Mac OS X [15],
- Autodesk GIS softverima kao što su: MAP 3D, MapGuide (besplatan Internet preglednik GIS mapa), Topobase [16],
- Esri GIS proizvodi (moduli ArcGIS platforme): ArcGIS, ArcView, ArcSDE, ArcIMS, ArcGISServer, [17] itd.

Navedeni rezultati istraživanja daju odgovore na pitanje – Zašto treba izučavati i primenjivati GIS:

- sa aspekta upravljanja podacima: brže je prikupljanje, čuvanje, obrada, prikaz, olakšana razmena prostornih podataka itd,
- skoro 80 % lokalnih odluka i poslova u nekoj je vezi sa prostornim podacima (GIS),
- bržim procesima ažuriranja, obrade podataka, pravovremenim informacijama i ostalim pogodnostima, smanjuju se troškovi rada i poslovanja,
- lakše se poštuju zahtevi i udovoljavaju potrebe korisnika,
- lakše je donošenje odluka zasnovanih na sistemskim podacima GIS,
- krajnja rezultativnost je kvalitet proizvoda, uz efikasnost i ostale karakteristike i performanse društvene korisnosti od izlaznih znanja svršenih studenata.

#### 4. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Izučavanje GIS-a u oblastima tehnike i informatike ima tendenciju povećanja obima i broja studijskih programa u Srbiji. Tematski sadržaji iz oblasti GIS-a izučavaju se u okviru istoimenog predmeta, ali i u okvirima drugih predmeta. GIS, kao specifičan informacioni sistem, ima sve veću zastupljenost u okvirima predmeta sa različitim nazivima i prefiksima IS (poslovni IS, menadžment IS, turistički IS itd). Takođe, u okvirima drugih predmeta, izučavaju se alati i GIS tehnologije (Softverski alati).

Iz analize tematskih oblasti GIS-a može se zaključivati o različitim pristupima za različite izlazne kompetencije studenata i njihove buduće primene u sve većem broju naučnih, stručnih dostignuća i poslovnih primena.

Na nekim studijskim programima, gde ima logike za primene GIS-a u praksi, nema predmeta iz oblasti GIS-a. Takve analize prevazilaze okvire ovog rada i biće predmet budućih istraživanja.

Takođe, ovo istraživanje ukazuje na mogućnost analize GIS-a kroz dodatne aspekte tehnike i informatike, gde postoje brojni softverski alati i CASE tehnologije za sopstveni razvoj, izučavanje i primene GIS-a.

## 5. LITERATURA

- [1] Fischer M. M., Nijkamp P. (1992), Geographical information systems and spatial analysis, *Annals of Regional Science*, 26 pg.
- [2] Kukrika M. (2000), Geografski informacioni sistemi, Univerzitet u Beogradu, Beograd
- [3] Jovanović V., Đurđev B., Srdić Z., Stankov U. (2012), Geografski informacioni system, Univerzitet u Novom Sadu, Univerzitet Singidunum, N. Sad - Beograd, 209 str.
- [4] Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet tehničkih nauka u Čačku, <http://www.ftn.kg.ac.rs/studije/osnovne> (april 2014)
- [5] Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, <http://www.upa.org.rs/index.php/profesija/obrazovanje-u-pa> (april 2014)
- [6] Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, [http://prijemni.infostud.com/fakulteti/files/fakultet\\_47smer\\_1642/geo.pdf](http://prijemni.infostud.com/fakulteti/files/fakultet_47smer_1642/geo.pdf) (april 2014)
- [7] Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet, <http://www.dbe.uns.ac.rs/studije/osnovne/predmeti/oe023> (april 2014)
- [8] Univerzitet u Beogradu, Građevinski fakultet, <http://www.grf.bg.ac.rs/studije/> (april 2014)
- [9] Univerzitet u Beogradu, Arhitektonski fakultet, <http://www.arh.bg.ac.rs/programi/master-akademske-studije-integralni-urbanizam-201314/> (april 2014)
- [10] Univerzitet u Beogradu, Rudarsko-geološki fakultet, <http://gisday.rgf.rs/prezentacije/I/GIS.ppt> (april 2014)
- [11] Univerzitet u Beogradu, Tehnički fakultet u Boru, <http://www.rudarstvo.tf.bor.ac.rs/Moduli/PMS/Osnovne/...pdf> (april 2014)
- [12] [GeoMedia Product Page - Hexagon Geospatial](#) © Copyright 2014 Intergraph Corporation Part of [Hexagon](#), <http://geospatial.intergraph.com/products/GeoMedia/Details.aspx> (april 2014)
- [13] [GRASS GIS](#), The world's leading Free GIS software, Copyright © 1998-2014, [GRASS Development Team](#), CC-BY-SA <http://grass.osgeo.org/> (april 2014)
- [14] Institute For Mapping Technology, [Quantum GIS](#) Copyright 2010. All Rights Reserved. <http://learninggis.com/> (april 2014)
- [15] OpenJUMP © 2011 JPP. All rights reserved, <http://openjump.org/> (april 2014)
- [16] Autodesk Developer Network © Copyright 2014 Autodesk, Inc. [www.Autodesk.com](http://www.Autodesk.com) (april 2014)
- [17] Esri GIS, ArcGIS Platform, <http://www.esri.com/> (april 2014)



## **PRIMJENA CAD/CAM SISTEMA U TEHNIČKOM OBRAZOVANJU**

*Srđan Pelkić<sup>1</sup>, Radivojka Vučinić<sup>1</sup>*

**Rezime:** Gotovo da je danas nemoguće razvijati neki novi proizvod bez primjene CAD/CAM tehnologije. Ove tehnologije nalaze primjenu u različitim tehničkim sferama (mašinstvo, građevinarstvo, arhitektura, elektrotehnika..) kao i u medicini i bio inženjeringu. Dakle, neophodna je konstantna edukacija učenika kako da se služe pomenutim tehnologijama, koje im u značajnoj mjeri olakšavaju rad i omogućavaju virtualni prikaz proizvoda. U radu će biti prikazani neki od primjera izrade 3D modela i simulacija korištenjem savremenih CAD/CAM programskih paketa, takođe će biti prikazane prednosti korištenja pomenutih softvera u odnosu na klasičnu nastavu.

**Ključne reči:** CAD/CAM tehnologije, modeli, simulacije, edukacija.

## **USAGE OF CAD/CAM SYSTEM IN TECHNICAL EDUCATION**

**Summary:** It is almost impossible to develop a new product today without the use of CAD/CAM technology. These technologies are used in various technical spheres (mechanical engineering, civil engineering, architecture, electrical engineering, etc.), as well as in medicine and bio engineering. Therefore, there is a necessity for constant education of pupils about the use of mentioned technologies which substantially facilitate their work and enable the virtual display of the products. The paper presents some of the examples of making 3D models and simulations using modern CAD/CAM software packages. Moreover, the advantages of using the mentioned softwares compared to the traditional instructions are shown in the paper.

**Key words:** CAD/CAM technology, models, simulation, education.

### **1. UVOD**

Za tehnička lica u današem svijetu se podrazumjeva znaje rada na računaru kao i korištenje bar jednoga softverskog paketa koji omogućuje rad sa 2D i 3D modelima. Neki od najpoznatijih programa koji mogu poslužiti za rad sa pomenutim modelima su:

- Autodesk CAD
- Autodesk Inventor
- Solid Works

<sup>1</sup>Srđan Pelkić, dipl. inž. maš., Mašinski fakultet Istočno Sarajevo, E-mail: [pelka1109@hotmail.com](mailto:pelka1109@hotmail.com)

<sup>2</sup>Radivojka Vučinić, Fakultet Tehničkih Nauka Novi Sad, E-mail: [sekaip2805@hotmail.com](mailto:sekaip2805@hotmail.com)

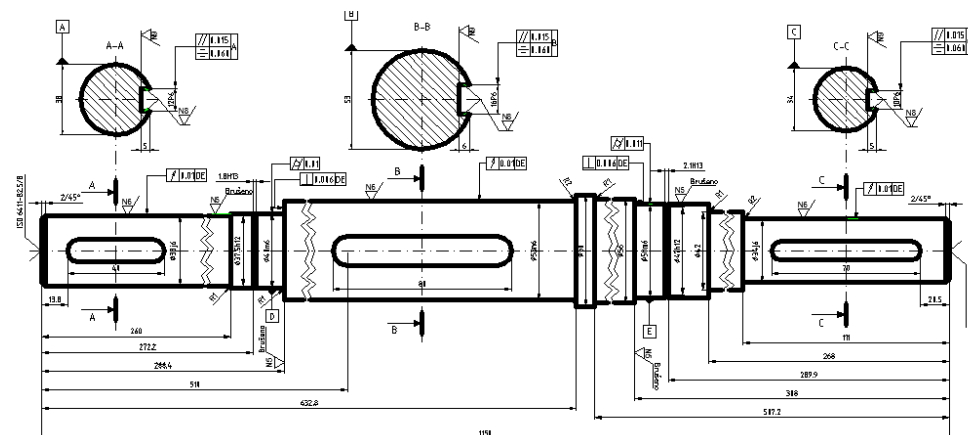
## - CATIA

Predstavljeni programi su sličnog principa rada, nema nekih posebnih razlika u odnosu jednog na druge. U principu ovi softveri nude izradu dijelova, njihovo sklapanje u cjelinu, animaciju, MKE analizu kao i niz drugih mogućnosti kao što su generisanje G koda za NU mašine alatke.

Primjena softverskih paketa u nastavi ima za cilj, ne samo stvaranje tehničke pismenosti učenika, već i dodir sa računarskim tehnologijama i mogućnost njihove upotrebe. Takođe cilj je da se učenicima na jednostavan način prikažu i objasne abstraktni modeli koje nije moguće adekvatno predstaviti bez primjene ovih tehnologija (rad SUS motora, kretanje mehanizama, sklapanje i rasklapanje sklopa neke mašine). [1]

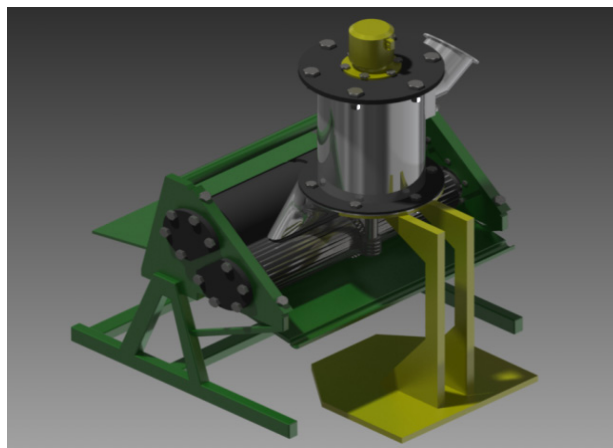
## 2. KREIRANJE (2D I 3D) MODELA

Uz pomoć CAD/CAM softverskih paketa moguće je kreirati 2D ili 3D model u zavisnosti od potreba. Ukoliko nam je potrebna neka jednostavnija šema, ili uprošćen prikaz nekog elementa lakše nam je da kreiramo 2D model, jer nam treća dimenzija u takvim situacijama ne znači ništa. To ne znači da su dvodimenzionalni modeli manje bitni, jer pri izradi tehničke dokumentacije oni imaju glavnu ulogu. Na slici 1 prikazan je izgled tehničke dokumentacije.



*Slika 1: Tehnički crtež vratila*

3D modeli se mogu koristiti za vizuelno prikazivanje elemenata koje je teško prikazati u 2D grafici. Takođe, 3D modeli mogu služiti i za razne druge svrhe i operacije. Trodimenzionalni model nam omogućuje da nad njim vršimo MKE analizu kako bi mogli dobiti orijentacione vrijednosti naponsko-deformacionih stanja [2]. Na slici 2 prikazan je primjer 3D modela sklopa mašine.



*Slika 2: 3D model mašine za voće*

### **3. KREIRANJE SIMULACIJA I PROCESA OBRADE**

Kreiranje simulacije je u suštini oživljavanje predhodno kreiranih modela. Simulacija omogućuje uvid u kinematiku nekog pod-sklopa mašine ili cijele mašine sa svim komponentama koje figurišu u njenom sklopu. Uz zadavanje odgovarajućih putanja kretanja i postavljanja ograničenja mogu se simulirati kretanja veoma slična stvarnim. Da bi učenik uspio samostalno kreirati neki sklop i „oživiti“ njegova kretanja potrebno je dobro poznavanje principa rada programa u kome se kreira model [2].

Simuliranje procesa obrade je također dodatak softverskim paketima CAD/CAM koji omogućuje virtuelni prikaz procesa obrade rezanjem. Na predhodno kreiranom 3D modelu moguće je izvršiti simulaciju njegove izrade počevši od pripremk a do obratka. Uz to nam softver daje mogućnost da mi odaberemo režime obrade, mašine na kojima se obrada vrši, dimenzije pripremk a kao i same alate sa kojim će obrada biti izvršena.

### **4. CAD/CAM SOFTVERI KAO PODRŠKA ZA PRAKTIČNU NASTAVU**



*Slika 3: Konvencionalna mašina alatka*



*Slika 4: CNC mašina alatka*

U srednjim tehničkim školama u BiH i regionu praktična nastava koja se izvodi veoma je loša. Učenicima se ne daju dovoljna znanja da bi oni u budućnosti mogli biti konkurentni na tržištu rada. Mašine na kojima se izvodi praksa su veoma stare, nefunkcionalne a neke su čak i prevaziđene, stečeno znanje na takvim mašinama učenicima ne služi mnogo. Škole nisu u mogućnosti da izdvoje veća novčana sredstva za kupovinu recimo CNC mašina alatki, ili savremenih mašina za mjerenje i simulaciju nekih uslova rada. Na slici 3 prikazna je konvencionalna mašina alatka koja se susreće u našim školama, a na slici 4 prikazana je CNC mašina alatka koju koriste učenici u tehničkim školama na zapadu.

Mašine alatke koje su prikazane na slici 4 mogu se programirati primjenom CAD/CAM softverskih paketa na vrlo brz i efikasan način. Proces programiranja se može vršiti neposredno na mašini ili na računaru nevezano za mašinu. Preduslov da bi se mogao napisati kod koji bi izvršavao naredbe potrebno je poznavanje rada u nekom od pomenutih softvera. Dakle, savremeni softveri za izradu modela i simulacija ne mogu da zamjene praktičnu nastavu u potpunosti, ali mogu biti od velike pomoći u edukaciji učenika.

## **5. PRIMJENA CAD/CAM PLATFORME U SVIM SEGMENTIMA SREDNJOŠKOLSKE NASTAVE**

Informatičko obrazovanje i primjena računara prožima se kroz sve sfere života. Gotovo da nema neke oblasti školovanja u kojoj primjena računara nije nužna. Ponajviše se ta potreba osjeti u školama sa tehničkim usmjerenjem. Većina problema se brže i efikasnije rješava pomoću računara i određenih softverskih paketa. Primjenom CAD/CAM softvera može se ostvariti veliki broj pozitivnih rezultata kod učenika:

- Povećanje interesovanja za nekim nastavnim predmetom koji je do tada bio manje interesantan.
- Sticanje novih znanja.
- Jednostavnije shvatanje i savlađivanje nastavne materije.
- Veći angažman učenika u procesu nastave.
- Podsticanje kreativnosti kod učenika.
- Rađanje ideja za neke nove principe tehničkih rješenja.
- Podsticanje samostalnog rada učenika kroz odgovarajuće zadatke.

Dakle adekvatna primjena pomenutih softverskih paketa ima veliki broj pozitivnih efekata. Uzmimo kao primjer rad četverotaktnog SUS motora. Profesor ima zadatak učenicima da objasni rad i osnovne dijelove četverotaktnog motora sa unutrašnjim sagorijevanjem. Po klasičnim metodama on će pokazati sliku pomenutog motora kao i šematske prikaze principa rada. Sam princip rada objasniti će usmenim putem u kombinaciji sa pomenutim slikama i šemama. Takav način kod učenika neće izazvati neko veće interesovanje, jer im se to ne prezentuje na adekvatan način. Prema neformalnim istraživanjima tek 15-20% učenika će pratiti izlaganje a oko 10% će razumjeti o čemu predavač priča. Mnogo bolje rješenje za pomenuti problem bi bilo izrada simulacije rada motora u kombinaciji sa praktičnom nastavom (ukoliko je škola u mogućnosti takvo nešto da obezbjedi). Simulacija bi jasno prikazala kako motor radi, takođe bi bilo moguće odstraniti neke djelove motora kako bi se vidjela njegova unutrašnjost i tako bi se jasnije vidjelo kakav se to proces odvija u samom motoru. Takav oblik nastave bi pratilo oko 80% učenika a oko 50% njih bi razumjelo dati problem. Ako uporedimo ove dvije činjenice rezultati su više nego jasni.

Da bi se ovakve zamisli sprovele u djelo potrebno je da predavači odnosno profesori vladaju znanjima i vještinama koja im omogućuju da svoja predavanja obogate ovakvim

primjerima.

U našoj državi, a i u regionu, malo je predavača koji posjeduju sve kvalifikacije i znanja da bi pomenutu zamisao sproveli u djelo. S tim u vezi neophodna bi bila i dodatna edukacija nastavnog osoblja, a posebno onih koji tokom sopstvenog školovanja nisu imali priliku da izučavaju nastavne oblasti koje se dotiču ove problematike. Problem je moguće riješiti na nekoliko sledećih načina:

- Edukacija nastavnog osoblja kroz razne seminare koji se mogu održavati na regionalnom ili državnom nivou.
- Edukacija koju bi organizovale škole za svoje zaposlene angažovanjem stručnih osoba koje se profesionalno bave korištenjem pomenutih softvera.
- Sopstveni angažman da se savladaju neophodna znanja.

Dakle, primjena CAD/CAM softvera u edukativne svrhe imala bi mnogobrojne prednosti. Poboľjšao bi se kvalitet nastave u srednjem tehničkom obrazovanju koje je u poslednjih petnaest godina veoma degradirano. Srednje tehničke škole su izgubile epitet „elitnih“ škola. Prema republičkom zavodu za statistiku srednje tehničke škole upisuju učenici čiji prosjek ocjena ne prelazi 3,05. Dok je taj prosjek prije petnaest godina bio 4,72. Jedan od krivaca za ovakvu statistiku svakako je i „monoton“ nastavni plan i program. Neki udžbenici su iz sedamdesetih godina prošlog vijeka koji se tiču automobilske industrije ili mašina alatki. Danas je ta literatura prevaziđena, predhodno je navođen primjer mašina alatki, a još drastičnija je promjena kada se pogleda automobilska industrija. CAD/CAM/CAE platforma se danas koristi kao podrška za:

- Programiranje CNC mašina
- Integralni razvoj proizvoda (IRP)
- MKE analiza
- Brza izrada prototipa (Rapid prototyping)
- Simulacije kratanja mašina i simulacija procesa obrade.
- Kompjuterom integrisana proizvodnja (CIM)...

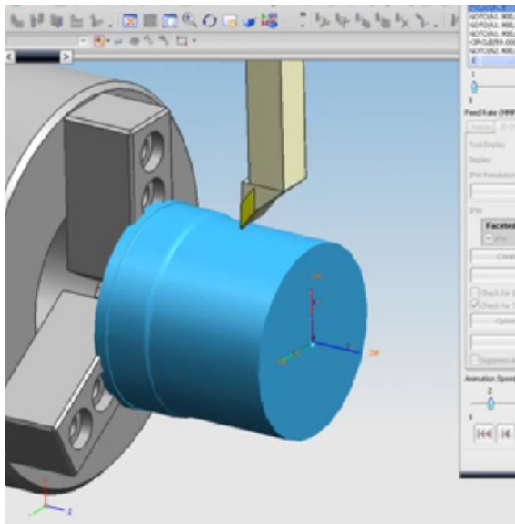
Pomenute discipline se skoro i ne izučavaju u srednjem obrazovanju, čak se neke od njih jedva i spomenu u toku četverogodišnjeg srednjeg obrazovanja.

Dakle, u ovome treba gledati jedan od razloga zbog koga je srednje tehničko obrazovanje stagniralo.

## **6. PRIMJERI SIMULACIJE OBRADE CILINDRIČNOG DIJELA**

U primjeru će se razmatrati kako će jedan ovakav način predavanja pomoću pomenutih softvera koja se bavi Obradom rezanjem uticati na učenike. Prije svega se misli na njihovo interesovanje za predavanu materiju i poticanje da to lakše i što beže shvate.

Prije svega zahvaljujući savremenoj tehnologiji i pomenutim softverima u prilici smo da kreiramo identičnu virtuelnu realnost kao da je u pitanju stvaran dio, i kao da se stvarna obrada izvršava. Na slici 5 prikazan je početak simulacije obrade rezanjem cilindričnog rotacionog dijela.

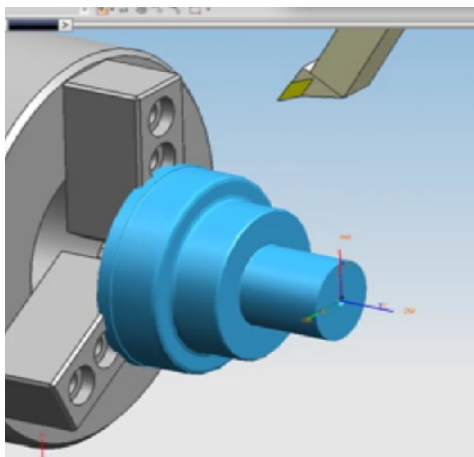


**Slika 5:** Obrada cilindričnog rotacionog dijela 1

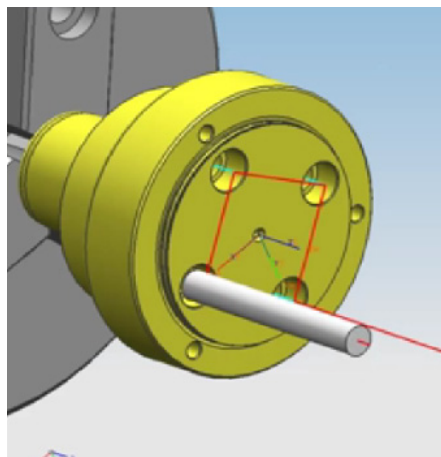
Ova 3D simulacija pruža učenicima uvid u proces obrade jednog rotacionog dijela u bezbjednim i realnim uslovima. Ovakva simulacija ima prednosti čak i u odnosu da učenici posmatraju realan proces obrade.

- Simulaciju je moguće posmatrati iz bilo kog ugla.
- Simulacija se može stopirati a nakon toga ponovo pokrenuti.
- Može se prikazivati neograničen broj puta, za razliku od realne obrade gdje bi svaki put bilo neophodno obezbijediti novi obradak što iziskuje dodatna novčana izdvajanja.
- Mogućnost mijenjanja brzina rezanja i alata, a da pri tome neće doći do nekog kvara ili havarije, što bi se moglo desiti pri realnoj obradi.

Na slikama 6 i 7 prikazan je nastavak simulacije kao i korištenje nekih drugih alata s ciljem prikazivanja mogućnosti koje nam nudi ovakav vid edukacije.



**Slika 6:** Obrada cilindričnog dijela 2



**Slika 7:** Obrada cilindričnog dijela 3



## 7. ZAKLJUČAK

Iz prethodnog izlaganja možemo slobodno reći da je primjena računara i CAD/CAM softvera u nastavi srednjeg tehničkog obrazovanja gotovo neizbježna, ako želimo da stvorimo tehničare koji mogu da odgovore na današnje zahtjeve tržišta rada. Novčana sredstva koja bi bila neophodna da se ovaj poduhvat potpuno sprovede u djelo su neznatna u odnosu na to da svaka škola obezbijedi bar po jednu mašinu za sopstvene potrebe. Većinu softvera koje bi bilo neophodno nabaviti i licencirati mogu se preuzeti besplatno ili sa nižom cijenom ako se koriste u edukativne svrhe.

Može se zaključiti da primjena računara i pomenutih softvera u velikoj mjeri unapređuje nastavu, poboljšava njen kvalitet i organizaciju. Učenje je zanimljivije i atraktivnije što kod učenika izaziva pozitivne efekte. Sa sigurnošću možemo reći da je primjena računara u kombinaciji sa CAD/CAM softverima učilo budućnosti, te će se istom morati pružiti mnogo više pažnje nego što je to učinjeno do sada.

## 8. LITERATURA

- [1] Ivana, T., Jelena, T., Dajana, T., Mara, S.: Primena softverskih modela u nastavi tehnike. 4. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 1–3. jun 2012. 1 76-81
- [2] Pelkić, S.: Razvoj konstrukcionog rješenja mašine modularnog tipa za istovremeno sječenje i cijedenje jabučastog voća. Istočno Sarajevo, Mašinski fakultet Istočno Sarajevo, 2013.



**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]

Stručni rad

## PROJEKTNASTAVA TEHNIČKOG I INFORMATIČKOG OBRAZOVANJA

Milan Sanader<sup>1</sup>, Gordana Sanader<sup>2</sup>

**Rezime:** U okviru rada je dat prikaz nastanka projektne nastave, njena početna struktura, dobre i loše strane, geneza i primenljivost u savremenim uslovima. Zbog prirode predmeta Tehničko i informatičko obrazovanje, posebna pažnja posvećena je konstruktivnoj nastavi. Iskazani su njeni ciljevi, organizacija, faze i kriterijumi za vrednovanje. Dat je primer iz prakse na temu upravljanje okruženjem pomoću računara. Razlike u poimanju i rezultatima projektne nastave Tehničkog i informatičkog obrazovanja bile su povod pisanju ovog rada, utemeljenog u pedagoškoj literaturi i nastavnoj praksi sa dobrim rezultatima.

**Ključne reči:** Projektna nastava, Tehničko i informatičko obrazovanje.

## PROJECT METHOD IN TECHNICAL AND INFORMATICS EDUCATION

**Abstract:** This paper illustrates the beginning of project method, its initial structure, both good and bad aspects of it, its origin and applicability in modern conditions. Due to the nature of the subject Technical and Informatics Education, special attention is paid to constructive teaching. Its goals, organization, phases and criteria for evaluation are illustrated. A case study entitled Environmental management with a computer has been presented in the paper. The reason for writing this paper were differences in the perception and results achieved with the project method in the Technical and Informatics Education subject, based on pedagogical literature and teaching practice with good results.

**Key words:** Project method, Technical and Informatics Education.

### 1. UVOD

Dugogodišnja školska praksa zasnovana na verbalizmu i dogmatizmu, početkom XX veka u SAD-u izazvala je želju za promenama kod velikog broja učitelja. Pravac u kom su se odvijale promene označen je kao progresivna pedagogija. Pojam projekt(ovanje) u didaktici označavao je aktivnosti učenika zasnovanih na biranju i planiranju u okolnostima sličnim stvarnom životu, a ne radu u školi.

<sup>1</sup> Milan Sanader, prof. i urednik IP M&G Dakta, Beograd, Borivoja Stevanovića 19, Redakcija: Sestara Janković 4, e-mail: [migdakta@sbb.rs](mailto:migdakta@sbb.rs)

<sup>2</sup> Gordana Sanader, dipl.inž., prof. i direktor IP M&G Dakta, Beograd, Borivoja Stevanovića 19, Redakcija: Sestara Janković 4, e-mail: [migdakta@sbb.rs](mailto:migdakta@sbb.rs)

Naslednik Džona Đujia (*John Dewey*) Kilpetrik (*Kilpatrick*) u okviru progresivne pedagogije formuliše metodu projekata (*Project Method*) i predlaže četiri vrste projekata (Žlebni, 1965):

- konstruktivni projekti – (ručni radovi, dramatizacija...),
- estetski projekti – (čitanje pesama, slušanje muzike...),
- problemski projekti – (zaključivanje, uopštavanje...),
- specifično nastavni projekti – (čitanje, pisanje...).

Nastavu baziranu na metodi projekata karakterisalo je (Žlebni, 1965):

- rešavanje problema iz životnog okruženja u okviru interesovanja i mogućnosti učenika,
- aktivnosti učenika radi njihovog intelektualnog razvoja i pripreme za praktično delovanje,
- podsticanje istraživačkog pristupa kroz zadatke za čija su rešavanja potrebna integrisana znanja iz različitih predmetnih oblasti,
- izbor znanja primenljivih u rešavanju konkretnih problema i poboljšanju životnih uslova,
- ukidanje centralizovanih nastavnih planova i programa,
- ukidanje podele nastavnog programa na predmete,
- znanja stečena kroz projektnu nastavu bila su nepotpuna i izolovana.

## 2. PROJEKTNNA NASTAVA U SAVREMENOJ ŠKOLI

Zamišljen kao univerzalni način rada, metod projekata danas predstavlja jedan od načina rada u školi. Po Kokušinu projekti se mogu vrlo uspešno koristiti u svojstvu dopunskog elementa u organizaciji samostalnog rada učenika (Vilotijević i Vilotijević, 2007). Pisac ovih redova projektnu nastavu je primenjivao u radu sa talentovanim učenicima koji su postigli izuzetne rezultate na takmičenju KMT, [www.migdakta.com](http://www.migdakta.com).

Neke zemlje su svojim dokumentima regulisale procenat korišćenja projektne nastave. U pedagoškoj literaturi mogu se naći različite definicije projektne nastave. Projektna nastava predstavlja metodu rešavanja problema koja od učenika zahteva samostalnu aktivnost i trag o toj aktivnosti. Vrednosti projektne nastave su u činjenici da učenici tokom realizacije projekta spontano uče neke sadržaje i ovladavaju veštinama. Kroz projektnu nastavu učenici povezuju poznato i nepoznato, uče uz pomoć primera i povezuju logičko i stvaralačko mišljenje.

Projektna nastava je veoma zahtevna kako u pogledu potrebnog predznanja tako i u pogledu vremena za realizaciju. Zbog toga je važna dobra organizacija koja podrazumeva funkcionalno uklapanje aktivnosti kako na časovima u školi, tako i u slobodnom vremenu van škole.

U pedagoškoj praksi danas su prisutna dva tipa projektne nastave. Zavisno od teme, projekti mogu da se bave realnim problemima iz životnog okruženja. Drugi tip projekta bavi se simulacijom i predstavlja dobar način vežbanja u rešavanju problema. Nastavni predmet Tehničko i informatičko obrazovanje omogućava realizaciju oba tipa projektne nastave.

Izbor teme projekta, metodologiju rada i materijala u najvećem broju slučajeva određuje

nastavnik u skladu sa ciljevima i zadacima, uzrastom učenika i njihovim iskustvom. Kao opšte ciljeve projektne nastave TIO treba navesti (Batrović i dr. 2006):

- razvijanje sposobnosti za timski rad,
- razvijanje kritičkog odnosa prema sopstvenom radu i radu drugih,
- uvođenje nužnosti i smisla podele rada,
- osposobljavanje za korišćenje sredstava za rad i pravilnu procenu raspoloživih resursa,
- osposobljavanje za pronalaženje informacija i razvijanje kritičkog odnosa prema njima.

Ostvarivanje postavljenih ciljeva podrazumeva dobru pripremu kojom su obuhvaćeni (Batrović i dr. 2006):

- izbor projektne teme,
- priprema učenika za temu (potrebna predznanja),
- organizacija projekta (materijalna i vremenska),
- postavljanje problema,
- razlaganje problema na podprobleme,
- preciziranje zadataka,
- određivanje strukture tima,
- podela učenika u grupe.

Aktivnosti učenika u okviru grupe podrazumevaju (Batrović i dr. 2006):

- izbor izvora informacija,
- izradu projektne dokumentacije,
- izbor materijala i izvora energije,
- odabir odgovarajućeg pribora, alata i mašina,
- komunikaciju između grupa,
- izradu izveštaja o radu.

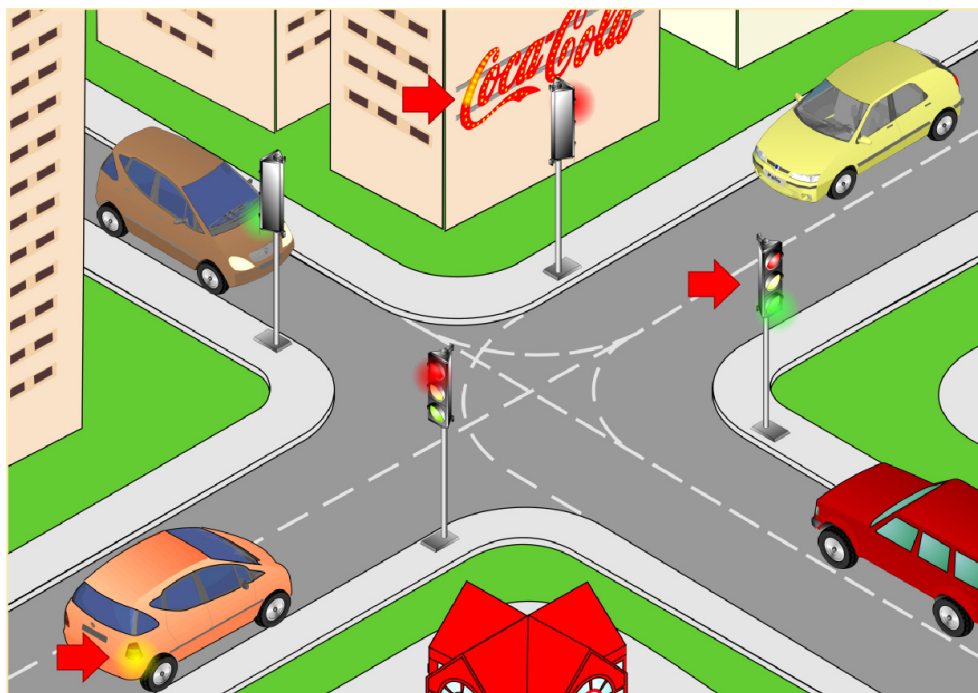
Najčešći produkti projektne nastave u predmetu Tehničko i informatičko obrazovanje su makete, modeli ili jednostavnija upotrebna sredstva. Po realizaciji projekta sledi prezentacija i ocenjivanje. U ocenjivanju pored nastavnika poželjno je da učestvuju i učenici. Za uspešno ocenjivanje potrebna je primena odgovarajućih kriterijuma (Batrović i dr. 2006):

- poznavanje vrste materijala i njihovih osnovnih svojstava,
- pravilno korišćenje pribora, alata i mašina,
- korišćenje mera zaštite na radu,
- ekonomičnost pri upotrebi materijala,
- preciznost izrade delova i maketa ili modela,
- kreativnost pri realizaciji projekta,
- stepen ovladanosti postupcima upravljanja računarom

### 3. PRIMER IZ PRAKSE

Upravljanje mašinama i uređajima vekovima je pripadalo čoveku. Razvoj kibernetike i informatike omogućio je izradu mašina koje zamenjuju čoveka u procesu upravljanja. Živimo u veku u kom veliki broj mašina u svom nazivu imaju atribut pametna.

*Nastavna tema: Upravljanje okruženjem uz pomoć računara* (Sanader i dr. 2010), realizovana je kroz projektnu nastavu. Kao inspiracija za projektnu temu poslužila je slika raskrsnice sa semaforima, automobilima i svetlećom reklamom.



*Slika 1: Projektna tema*

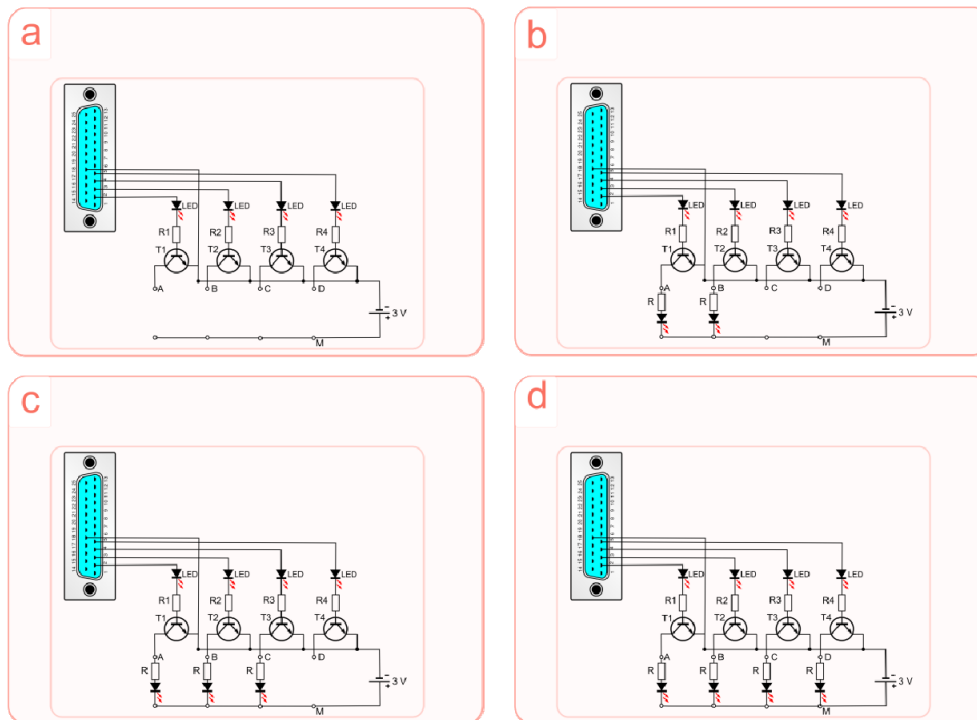
Analiziranjem slike uočen je problem upravljanja pokazivačima pravca na automobilu, semaforom i trčećim svetlom reklame. Nametnula su se pitanja - Kako se upravlja navedenim tehničkim sredstvima? Šta je još potrebno da bi se njima upravljalo? Izdvojen je odgovor da su za upravljanje potrebni odgovarajući programi i elektronski međusklop (interfejs) (Sanader, 2012).

Vođen je razgovor o strukturi grupe i radnim zadacima. Zaključeno je da četiri učenika priprema projektnu dokumentaciju, četiri učenika priprema elemente za sklapanje (elektronske elemente i provodnike), šest učenika sklapa modele i dva učenika proverava njihovu funkcionalnost povezivanjem interfejsa preko USB konvertora sa računarnom i aktiviranjem odgovarajućeg programa.

Učenici su se opredelili za modelovanje navedenih tehničkih sredstava. Pri opredeljivanju nastavnik je neodlučnim učenicima sugerisao u koju grupu treba da se uključe. Formirane su četiri grupe sa različitim brojem učenika (pet, tri, tri i četiri učenika). Formiranim grupama nastavnik je dao potrebne instrukcije o radu i pojedinačnim zadacima u grupi.

Nastavnik je ukazao učenicima na izvore informacija (udžbenik, radna sveska, Internet).

Učenici su u skladu sa dobijenim zadacima pronašli potrebne informacije, izradili projektnu dokumentaciju, koja obuhvata šemu, ortogonalni prikaz, specifikaciju materijala, pribora i alata. Na *slici 2* prikazane su šeme modela.



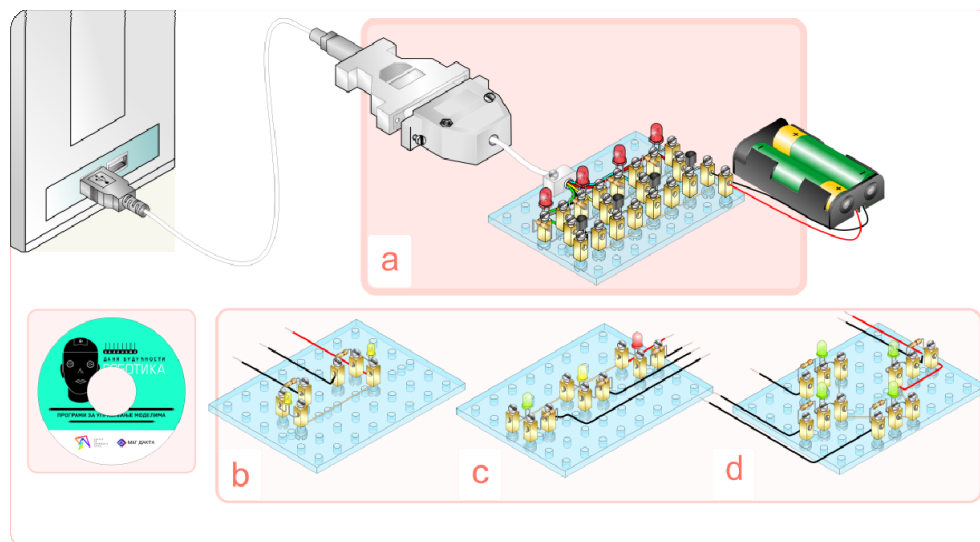
**Slika 2:** Šeme iz projektne dokumentacije: a) interfejs; b) interfejs sa pokazivačem pravca; c) interfejs sa semaforom; d) interfejs sa trčećim svetlom

Obezbeđen je

- materijal: perforirana ploča, izolovana žica, kabal, mesingana žica, mesingani stubići, zavrtnjevi, navrtke, držač kabla, konektor, otpornici, tranzistori i LE diode;
- izvor energije: baterije AA 1,5 V;
- pribor i alat: lenjir, klešta – sečice, pravougaona, okrugla, za skidanje izolacije, lemilica, tinol žica, odvijač, kućište za baterije i
- računar.

Nakon završenih priprema, učenici su pristupili pripremi elemenata za ugradnju i sklapanju modela. U toku rada učenici i nastavnik su kroz razgovor otklanjali nedoumice.

Po završetku rada, pristupilo se proveru funkcionalnosti modela. Započeto je sa uključivanjem računara, priključenjem modela interfejsa i aktiviranjem odgovarajućeg programa. U nastavku je proveren pokazivač pravca, semafor i trčeće svetlo. Nastavnik je u saradnji sa učenicima ocenio rad koristeći napred navedene kriterijume.



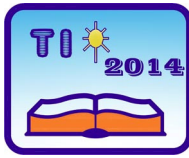
**Sika 3:** Produkti projektne nastave: a) model interfejsa, b) model pokazivača pravca, c) model semafora, d) model trčućeg svetla

#### 4. ZAKLJUČAK

Projektna nastava osmišljena je u okvirima pedagoškog pravca nazvanog progresivna pedagogija, početkom XX veka u SAD-u. Prošla je dug razvojni put od univerzalne metode do kombinacije sa drugim metodama rada u školi. U nekim državama, školskim dokumentima regulisan je procenat učešća projektne nastave u odnosu na druge oblike. Veoma je zahtevna naročito u pogledu predznanja učenika, vremena i uslova za realizaciju. Za neke teme projektna nastava može se koristiti u Tehničkom i informatičkom obrazovanju. Ukoliko se stalno koristi može biti neinteresantna kao i frontalna. Pogodna je za rad u vannastavnim tehničkim aktivnostima (sekcije, kreativne radionice).

#### 5. LITERATURA

- [1] Batrović G, Marenčić C, Paleska I. Čudesni svijet tehnike 5 - multimedijски priručnik, Školska knjiga, Zagreb, 2006.
- [2] Vilotijević M. i Vilotijević N. Inovacije u nastavi, Školska knjiga, Beograd, 2007.
- [3] Žlebnik L. Opšta istorija školstva i pedagoških ideja, Naučna knjiga, Beograd, 1965.
- [4] Sanader M, Sanader G, Filipović M. Udžbenički komplet za Tehničko i informatičko obrazovanje 8. razred, M&G Dakta, Beograd, 2010.
- [5] Sanader M., Roboset – Vodič za modelovanje, Centar za promociju nauke i M&G Dakta, Beograd, 2012.
- [6] Projektna nastava, preuzeto 2014. sa <http://www.slideshare.net/kreativnacarija/projektna-nastava>



**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: 371.132.:[62:004]

Stručni rad

## **ULOGA NASTAVNOG PREDMETA TEHNIČKO I INFORMATIČKO OBRAZOVANJE ZA RAZVOJ PROFESIONALNE ORIJENTACIJE UČENIKA**

*Dragana Smiljanić<sup>1</sup>*

**Rezime:** Rad se bavi povezanošću sadržaja nastavnog predmeta tehničko i informatičko obrazovanje sa mogućnostima razvoja profesionalne orijentacije učenika u školi. Polazeći od specifičnosti nastavnog predmeta i nastavničke profesije, razvoj profesionalne orijentacije u školi tj. ostvarivanje individualnih potreba učenika da razreše karijerne nedoumice, razmatra se kao pretpostavka da će učenici kroz ovaj predmet lakše da otkriju svoje ciljeve i želje. Izdvojeni su i predstavljeni pet pokazatelja razvoja profesionalne orijentacije učenika u školi: Samospoznaja, Informacije o zanimanjima, Putevi karijere, Realni susreti, Odluka o izboru zanimanja. Razmatrane su mogućnosti tehničkog i informatičkog obrazovanja za informisanje učenika o zanimanjima kao i doprinos predmeta na odluke kojim poslom će se učenici baviti. Da bi se škola, kroz tehničko i informatičko obrazovanje, razvijala kao model profesionalne orijentacije učenika, potrebno je i dalje raditi na promjenama u svim elementima sadržaja i strukture nastavnog plana i programa predmeta.

**Cljučne reči:** učenik, program, nastavnik, profesionalna orijentacija, Tehničko i informatičko obrazovanje.

## **THE ROLE OF THE SUBJECT OF TECHNICAL AND IT EDUCATION IN THE DEVELOPMENT OF VOCATIONAL GUIDANCE OF STUDENTS**

**Summary:** This paper deals with the connections of the subject of technical and IT education with professional development opportunities facing students in the school. Specificity of the subject and the teaching profession, the development of vocational guidance in schools, achievement of individual students need to solve career dilemmas, it is assumed that with this subject students will easily identify their goals and desires. There are five indicators of the development of vocational guidance of pupils in a school which are selected and presented: Self-knowledge, the information on occupations, career paths, real world scenario, decision on the choice of profession. The possibilities of technical and IT education to inform students about the profession and contribution of the subject to the

<sup>1</sup> Dragana Smiljanić, savetnik koordinator, Zavod za unapređivanje obrazovanja i vaspitanja, Beograd, e-mail: [dragana.smiljanic@zuov.gov.rs](mailto:dragana.smiljanic@zuov.gov.rs)



*decisions of the future vocation of the students were considered. To help schools develop through technical and IT education as a model of vocational guidance, students need to continue to work on changing the elements of the content and structure of the curriculum of this course.*

**Key words:** *students, program, teacher, professional orientation, Education of technics and informatics.*

## 1. UVOD

Nastavni predmet tehničko i informatičko obrazovanje kao jedna od oblasti obrazovno-vaspitnog delovanja, veoma je značajna, i to ne samo da osigura da svi učenici steknu bazičnu jezičku, tehničku i informatičku pismenost, već i sa stanovišta razvijanja radnih navika, umenja i profesionalne orijentacije učenika (Pravilnik o nastavnom programu za 8 razred osnovnog obrazovanja i vaspitanja „Sl.Glasnik-Prosvetni glasnik”, broj 2/2010). Na časovima ovog nastavnog predmeta učenici se upoznaju sa tehničko-tehnološki razvijenim okruženjem i pruža im se mogućnost da steknu osnovnu tehničku i informatičku pismenost, razviju tehničko mišljenje, tehničku kulturu rada kao i čitav niz pozitivnih svojstava ličnosti. Kroz nastavu tehničkog i informatičkog obrazovanja učenici se pripremaju i osposobljavaju za aktivno i produktivno učešće u životu i za osamostaljivanje u radu. Pored toga, ovaj nastavni predmet (po nastavnom planu i programu) može imati preventivni karakter osmišljenih praktičnih aktivnosti u profesionalnoj orijentaciji učenika, čime se umanjuju i uklanjaju negativni uticaji koji mogu prilikom upisa, odvesti učenike u pogrešnom pravcu. Takođe, bavljenjem praktičnim i drugim kvalitetnim i konstruktivnim aktivnostima, učenici razvijaju interesovanja i mogućnost da na časovima vežbi postignu uspeh i sebe dožive na pozitivan i vredan način. (Projekat „Profesionalna orijentacija na prelasku u srednju školu” sprovodi GIZ – Organizacija za međunarodnu saradnju SR Nemačke u partnerstvu sa Ministarstvom prosvete, nauke i tehnološkog razvoja i saradnji sa Ministarstvom omladine i sporta Republike Srbije, septembar 2012. godine).

## 2. RAZVOJ PROFESIONALNE ORIJENTACIJE

Profesionalna orijentacija je naučno-stručni postupak pomoću kojeg se pojedinci usmeravaju u ona područja rada koja najbolje odgovaraju njihovim psihofizičkim sposobnostima, osobinama ličnosti i društvenim potrebama i u kojima imaju najviše izgleda za uspeh. Nastavni plan i program predmeta tehničko i informatičko obrazovanje u osnovnoj školi pruža takve mogućnosti.

Teoretski, profesionalna orijentacija zasniva se na individualnim razlikama po sposobnostima i osobinama ličnosti, te specifičnim psihofizičkim zahtevima i vaspitno-obrazovnim programima pojedinih škola (struka i zanimanja), odnosno specifičnim psihofizičkim zahtevima pojedinih poslova i zadataka.

Profesionalna orijentacija je vrlo važan preduslov buduće uspešne karijere. Uspešna karijera je usko povezana sa dobro odabranim zanimanjem.

Profesionalna orijentacija ne može imati efekat bez plana, jer je to dugoročan proces koji započinje ulaskom u školu, a završava se pred kraj srednjoškolskog obrazovanja.

Profesionalna orijentacija prema Projektu „Profesionalna orijentacija na prelasku u srednju

školu”, doprinosi informisanju učenika i otkrivanju alternativnih karijera.

Odluka o izboru zanimanja svakako je na učenicima i roditeljima. Najčešća ciljna grupa razvijenog modela profesionalne orijentacije jesu učenici koji završavaju posljednja dva razreda osnovne škole.

Uspješno izvođenje profesionalne orijentacije posebno karakterišu tri celine (Projekat GIZ, MPNTR).

**I** Reč je o petofaznom konceptu profesionalne orijentacije, kako se navodi u Projektu, sa sledećim fazama:

- 1) Samospoznaja (prepoznavanje sopstvenog kapaciteta);
- 2) Informacije o zanimanjima;
- 3) Putevi karijere;
- 4) Realni susreti;
- 5) Odluka o izboru zanimanja.

*1) Samospoznaja* – Na putu odlučivanja o budućoj karijeri, kroz proces samospoznaje, učenici pre svega upoznaju sebe i tom prilikom uče da otkrivaju i upoznaju sopstvene želje, interesovanja i sklonosti, da ih istražuju i preispituju i tako opaze svoje talente i sposobnosti, što im olakšava sam proces donošenja ispravne odluke.

U tom procesu veoma je važna uloga nastavnika koji treba preko odgovarajuće osmišljene nastave kod učenika da razvija vrline sopstvenog „ja”, nadu, volju, sposobnost odlučivanja, usmerenost ka cilju.

*2) Informacije o zanimanjima* – Faza informisanja sastoji se od informisanja učenika o pojedinom zanimanju, koje uslove treba učenik da ispunjava da bi uspešno obavljao posao za koji se opredeli, koje fizičke, čulne i mentalne zahteve učenik treba da ispunjava itd. Raspoložive ili nove informacije služe da učenik upoznaje mogućnosti okoline – saznaje kakva sve zanimanja postoje, koja su zanimanja tražena, upoređuje ih sa svojim željama i sklonostima. Cilj je usmeriti pojedinca, pružiti mu stručnu pomoć i ukazati na mogućnosti daljeg profesionalnog razvoja, perspektive zanimanja i zapošljavanja.

*3) Putevi karijere* – Poznavanje mogućnosti obrazovanja i karijere vode do ostvarenja željenog zanimanja. Dakle, informacije o upisnoj politici, trogodišnjem obrazovanju, četvorogodišnjoj srednjoj školi, obrazovnim profilima, ključnim predmetima, lokaciji škole, samo su neka od važnih pitanja na koje učenika treba usmeriti.

*4) Realni susreti* – Kroz postavljanje pitanja predstavnicima zanimanja, stručnu praksu u preduzećima i raspitivanje u preduzećima, željeno zanimanje se podvrgava testu realnosti.

*5) Odluka o izboru zanimanja* – Sa ciljem što pravilnije odluke, potrebno je mladoj osobi pružiti podršku, sve potrebne informacije i saznanja neophodna za njeno donošenje, ali sama odluka ipak mora biti lični izbor pojedinca.

**II** U ovom konceptu poseban značaj pridaje se otkrivajućem odnosu prema svetu rada: učenici ne treba samo da se raspituju o preduzeću, već da, učeći urade kratke prakse u preduzećima.

**III** Celokupna aktivnost u nastavi koja obuhvata profesionalnu orijentaciju osmišljena je kao individualni proces učenja i razvoja.

Petofazni model profesionalne orijentacije je put od pet koraka koji vodi mladu osobu do izbora zanimanja i aktivnog planiranja karijere. Razvoj kompetencije za izbor zanimanja kod mladih na osnovu ličnog koncepta konačno je cilj i preduslov za uspešan prelaz iz školskog sistema u svet rada.

### **3. OBRAZOVNI ZADATAK I ZADATAK NASTAVE**

Profesionalna orijentacija se oslanja na mnoge polazne tačke u nastavnim predmetima, ali i sledi sopstvene ciljeve koji prevazilaze okvire nastavnih predmeta.

Socijalna kompetencija sve više dobija na značaju u svetu zanimanja. Ona treba da bude i predmet istraživanja kao i predmet uvežbavanja u okviru profesionalne orijentacije. Na ovaj način treba da se da značajan doprinos formiranju ličnosti učenika (Projekat GIZ, MPNTR).

Nastava treba da uzme u obzir činjenicu da profesionalna orijentacija ima procesni karakter. Ona treba da uvede izbor zanimanja i obrazovanja, da ga prati, te da dovede do samostalne odluke o izboru zanimanja i obrazovanja. Za implementaciju u nastavi preporučuju se metode koje omogućavaju aktivno učenje.

Profesionalna orijentacija ne može imati efekat bez plana, jer je to dugoročan proces koji započinje ulaskom u školu, a završava pred kraj srednjoškolskog obrazovanja.

Nastava predmeta tehničkog i informatičkog obrazovanja, može uticati na odabir željene škole, odnosno, obrazovnog profila ili zanimanja.

### **4. MESTO I ULOGA PREDMETA**

Polazni stav ovog rada jeste da se tehničkim i informatičkim obrazovanjem, osim razvijanja niza pozitivnih svojstava i sposobnosti, učenicima omogućava usvajanje znanja koja im pomažu u prevazilaženju poteškoća u razumevanju određenih pojmova i pojava (korelacija sa drugim predmetima), zatim da se osposobe da rešavaju probleme i zadatke u novim i nepoznatim situacijama. Značaj ovog predmeta je i u procesu socijalizacije učenika ili profesionalne orijentacije. Dobro organizovanim i osmišljenim nastavnim radom stvaraju se povoljni uslovi za razvoj učenika, animiraju se učenici da ostvaruju programom planirana postignuća (Pravilnik o nastavnom programu za 8. razred osnovnog obrazovanja i vaspitanja „Sl.Glasnik – Prosvetni glasnik”, broj 2/2010. godine).

Pod praktičnim aktivnostima učenika, podrazumevaju se razne radne i sociokulturne praktične aktivnosti učenika koje odgovaraju njihovom uzrastu, a koje doprinose i njihovom individualnom razvoju. Njima se usvajaju znanja, iskustva, navike, izgrađuju se pozitivne osobine, formira pozitivan odnos prema nastavi i radu što sve zajedno doprinosi osposobljavanju učenika za uspešno aktivno i funkcionalno delovanje. Suštinski zadatak časova na kojima se realizuju praktične vežbe je formiranje radnih navika (treba uključiti učenje, rešavanje zadataka, problema itd.) određenih radnji, što podrazumeva razvijanje navika za redovno učenje. Za formiranje i razvijanje radnih navika potrebno je jedinstveno delovanje svih vaspitnih činilaca kojima se oni osposobljavaju za njihovu primenu u učenju, radu i svakodnevnom životu (Smiljanić D. 2010).

## 5. OD PRAKTIČNIH VEŽBI DO KARIJERE

Praktičan rad kao važan način rada sa učenicima (kako se navodi u vodiču „Profesionalna orijentacija na prelasku u srednju školu”), pomaže im da razreše karijerne nedoumice, donose odluke i lakše otkriju svoje ciljeve i želje, kroz usmerenu, stručno vođenu nastavu, u odgovarajućem i sigurnom okruženju. Reč je o procesu u kome učenici mogu sa nastavnikom da podele svoje nedoumice i pitanja, a da im nastavnik pomogne da dođu do svojih želja i razumeju svoje mogućnosti.

Uloga nastavnika je da pomogne učenicima da upoznaju i preciznije odrede neke svoje sposobnosti, talente, interesovanja, vrednosti. Njegova uloga je da informiše – pruži informacije koje ima o svetu obrazovanja, zanimanjima, neformalnim obukama, korisnim internet sajtovima i uputi na neke druge izvore informisanja. Praktičan rad kao deo nastavnog procesa treba da ohrabri i podrži učenike na putu do odluke i konačno im pomogne da samostalno procene sebe i svoje potencijale i da po završetku školovanja donesu odluku. Prolazeći kroz ovakav nastavni proces učenici se osposobljavaju da upravljaju svojim profesionalnim razvojem i ostvaruju svoje ciljeve i to na osnovu znanja o vrstama delatnosti i sagledavanja svojih interesovanja pravilno odaberu svoju buduću profesiju (Smiljanić D, 2012. godine).

## 6. NASTAVNIK

U fazama profesionalne orijentacije predmetni nastavnik se javlja kao glavni nosilac i organizator predavanja (obrada nastavnih sadržaja) i vežbi (realizacija radnih i praktičnih zadataka), pa s tim u vezi on mora sa uspehom da obavlja zadatke koji se pred njega postavljaju.

Organizacija realizacije nastavne jedinice, ili pak časa, predstavlja bitnu pretpostavku uspešnog izvođenja nastave, a samim tim i profesionalne orijentacije učenika, što u velikoj meri zavisi od nastavnika.

Obrazovanje i vaspitanje spada u najsloženije a u isto vreme najodgovornije ljudske delatnosti. Rezultati koji se obrazovanjem ostvaruju zavise od mnogih spoljašnjih i unutrašnjih faktora, ali je svakako nastavnik jedan od najvažnijih unutrašnji faktor. Savremene promene izazvane naučno-tehničkom revolucijom i socijalno-ekonomskim progresom, između ostalog, utiču i na promenu položaja i uloge škole, a time i na menjanje položaja i funkcije nastavnika u obrazovno-vaspitnom procesu.

Tehničko i informatičko obrazovanje treba da pruži ono obrazovanje koje iziskuje potrebe učenika za nastavak školovanja i potom uključivanje u sferu rada, a sve to u skladu sa naučno-tehničkim razvojem. Danas nastavni programi teže da, u slučaju veoma brzog tehničko-tehnološkog razvoja, pre svega budu instrument učeniku.

Iz napred rečenog ne sme se zaključiti da nastavnikova funkcija slabi, naprotiv, ona se samo menja i sve više pomera iz obrazovne u vaspitnu sferu rada, koja je mnogo složenija, a sastoji se, između ostalog, i u permanentnom proučavanju, podsticanju, pomaganju, upućivanju učenika u metode i tehnike samostalnog rada. Funkcija nastavnika se ne sastoji samo u prenošenju i tumačenju istina koje se brzo menjaju i zastarevaju, već on mora da uvodi i upućuje učenike u različite metode i tehnike uspešnog učenja kao i metode pravilnog, naučnog i stvaralačkog načina mišljenja.

## 7. ZAKLJUČAK

Vizija obrazovno-vaspitnog procesa nije ograničena na ono što učenici uče o naukama u školi, nego je projektovana da obuhvati i to kakva će vrsta ljudi oni biti kada završe školu.

Krajnji ishod kvalitetnog osnovnog obrazovanja jeste osposobljenost učenika da koriste svoja stečena znanja i veštine van škole što se postiže realizacijom zadataka kroz različite sadržaje i oblike rada nastave tehničkog i informatičkog obrazovanja .

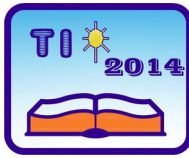
Nastavnik pomaže učenicima da odaberu i vode svoju karijeru uz pomoć različitih alata i metoda. Na taj način učenici se vode kroz kompletan krug profesionalne orijentacije – od upoznavanja sebe, preko upoznavanja zanimanja, srednjih škola i fakulteta, do isprobavanja prakse i donošenja odluke.

Profesionalna orijentacija učenika je veoma značajan i društveno odgovoran zadatak, jer od pravilne profesionalne usmerenosti mladih zavisi njihovo lično zadovoljstvo na radu, a time zadovoljavajući efekti rada na određenom mestu.

Nastava tehničkog i informatičkog obrazovanja, presudno kroz realizaciju ciljeva i zadataka nastavnih oblasti: arhitektura i građevinarstvo, mašinstvo, elektronika, elektrotehnika itd, utiče na odabir željene škole, odnosno, obrazovnog profila ili zanimanja.

## 8. LITERATURA

- [1] Vilotijević, M.: Didaktika 2 (Organizacija nastave), Naučna knjiga, Beograd 1999.
- [2] Prodanović, T.: Didaktika, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd 1974.
- [3] Smiljanić, D.: Razvijanje učeničkih sposobnosti pomoću planirane i organizovane nastave, Konferencija TIO 10, zbornik radova, Čačak 2010., str.168-176.
- [4] Smiljanić, D.: Podsticanje i razvoj kreativnosti u nastavi tehničkog i informatičkog obrazovanja sa ciljem ostvarivanja standarda postignuća učenika, Konferencija TIO 12, zbornik radova, Čačak 2012., str. 45-53.
- [5] Vodič za Projekat „Profesionalna orijentacija na prelasku u srednju školu” sprovodi GIZ – Organizacija za međunarodnu saradnju SR Nemačke u partnerstvu sa Ministarstvom prosvete, nauke i tehnološkog razvoja i saradnji sa Ministarstvom omladine i sporta Republike Srbije septembar, 2012).



## 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: 004:373.3/4

Stručni rad

### IZRADA PREZENTACIJE OD IDEJE DO REALIZACIJE

Marijana Bačanin<sup>1</sup>, Miljana Kostić<sup>2</sup>

**Rezime:** Rad sadrži predlog za realizaciju časova kroz mini - projekat izrade prezentacija u Power Pointu u osnovnoj školi. Korelaciju sa sadržajima iz više nastavnih oblasti omogućila je formiranje baze znanja.

**Ključne reči:** korelacija, prezentacija, Power Point.

### DESIGNING PRESENTATIONS FROM IDEA TO REALIZATION

**Summary:** This paper contains a proposal for the implementation of lessons through mini - project of creating PowerPoint presentation in elementary schools. Correlation with curriculum of multiple subject areas enabled the formation of the knowledge base.

**Key words:** correlation, presentations, Power Point.

#### 1. UVOD

Sadržaji informatičkih tehnologija koji su uvedeni u predmet Tehničko i infotmatičko obrazovanje, doveli su do velikih izmena važećeg plana i programa.

U okviru starog plana i programa, informatički sadržaji su se izučavali samo krajem VII i početkom VIII razreda. Izmenom plana, informatičke tehnologije su uvedene od V razreda osnovne škole. Određeni delovi ove oblasti se preklapaju sa temama u predmetu Informatika i računarstvo. Preklapanje sadržaja ima za posledicu monotoniju i gubitak interesovanja kod učenika, jer se nastava svodi na ponavljanje sadržaja koje su već savladali.

Fond časova u VII razredu, namenjenih za informatičke tehnologije se, izmenom plana i programa, povećava na četvrtinu od ukupnog fonda (16 časova+moduli). Obuka učenika za rad u Power Pointu predviđena je sa 4 časa u Tehničkom i informatičkom obrazovanju za VII razred osnovne škole. Obzirom da se Power Point obrađuje i kroz predmet Informatika i računarstvo u VII razredu, sa većim brojem časova, ovaj deo predstavlja izazov za realizaciju u nastavi TIO.

<sup>1</sup> Marijana Bačanin, prof. TIO, OŠ „Dušan Radović“, Đerdapska 45, Niš,  
e-mail: [dntos\\_nis@yahoo.com](mailto:dntos_nis@yahoo.com)

<sup>2</sup> Miljana Kostić, prof. TIO, OŠ “Dušan Radović”, Đerdapska 45, Niš,  
e-mail: [miljana\\_kostic@yahoo.com](mailto:miljana_kostic@yahoo.com)

Korišćenje mogućnosti programa Power Point i primena na izabranu temu koja je učenicima zanimljiva, omogućava brže savladavanje i korišćenje mogućnosti samog programa i istraživanje i produbljivanje interesovanja za temu koja je izabrana.

Izbor odgovarajućih metoda, oblika rada, nastavnih sredstava i korelacije sa sadržajima ostalih nastavnih predmeta, dovodi, u potpunosti, do realizacije postavljenih ciljeva.

Različite metoda rada, od metode zasnovane na posmatranju (metoda demonstracije i ilustracije), metode zasnovane na rečima u koje spadaju monološka i dijaloška, do metode praktičnih radova omogućava kvalitetno upravljanje radom učenika.

Oblici rada su jako važan deo planiranja nastavnog procesa i u značajnoj meri utiču na ishod. Dokazano je da rad u paru stimuliše aktivnost svih kategorija učenika, i onih najboljih, i prosečnih i ispodprosečnih. Najkraće rečeno, rad u paru ima četiri osnovne didaktičke varijante: instruktivni rad, kooperativno učenje, individualno učenje i zajednički stvaralački rad. Instruktivni rad se odnosi na pomoć boljih učenika slabijim učenicima, pojašnjavaju im nove sadržaje, tumače nepoznate termine, upućuju ih na korišćenje izvora znanja i tehničkih uređaja u radu, proveravaju nivo usvojenosti nastavnog gradiva, pomažu da naučeno gradivo primenjuju u praksi. To je situacija kad učenik zamenjuje nastavnika.

Zajednički stvaralački rad u paru predstavlja najveći kvalitet učenja kada par pokazuje svoje stvaralačke potencijale i otkriva nešto novo.

Imajući u vidu prethodno navedeno, došlo je do ideje o realizaciji mini – projekta „Izrade prezentacije od ideje do realizacije“ kroz časove Tehničkog i informatičkog obrazovanja.

## 2. OPIS PROJEKTA

Projekat je realizovan u OŠ “Dušan Radović” u Nišu, u periodu od 04.11.2013. – 10.12.2013. i njemu je učestvovalo oko 160 čenika VII razreda, kao i predmetni nastavnici 10 različitih predmeta. Kroz četiri časa obrade novog gradiva, urađeno je oko 120 prezentacija iz 10 različitih oblasti.

Ideja je nastala sa ciljem formiranja baze znanja i povećanja interesovanja učenika za praktičan rad.

Prva faza projekta je bila prikupljanje tema iz 10 nastavnih predmeta koje su planirane za obradu u narednih mesec dana, da bi učenici imali dovoljno vremena da svoje radove pripreme što kvalitetnije.

Druga faza je bila izbor tema i formiranje parova.

Teme koje su predmetni nastavnici zadavali, učenici su sami birali prema svom interesovanju.

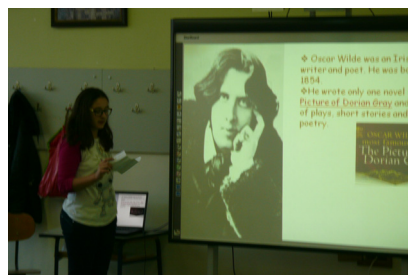
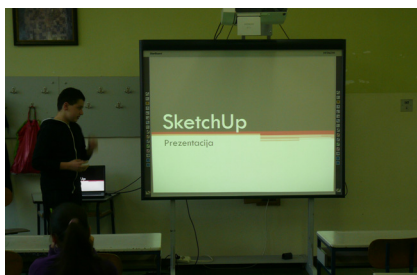
Treća faza je bila izrada prezentacija na časovima Tehničkog i informatičkog obrazovanja

Učenici su imali mogućnosti individualnog ili rada u paru.

Četvrta faza je bila analiza prezentacija od strane učenika i korigovanje u sadržajnom i tehničkom pogledu.

Peta faza je realizovana kroz dva časa prikaza i proglašenja najboljih prezentacija iz svakog nastavnog predmeta.

Šesta faza je formiranje baze znanja.



### 3. PODACI O ČASOVIMA

#### 3.1 DEFINISANJE ČASA

Tehničko i informatičko obrazovanje u 7. razredu

##### Uvođenje novina

- Časovi su zamišljeni tako da budu realizovani pomoću računara i video bima (prezentacije Power Point) , što podrazumeva da prezentacije zamenjuju slike i tablu (najčešće korišćena nastavna sredstva kada se realizuju časovi iz većine nastavnih predmeta) .

Tako osmišljen nastavni proces pobuđuje interesovanje učenika i motiviše ih. Časovi realizovani na ovakav način su deci zanimljiviji, a stečena znanja trajnija. Cilj ovakvog načina rada je lakše usvajanje znanja i osposobljavanje učenika za praktičnu primenu i samoobrazovanje, čime se povećava efikasnost učenja. Korišćenje računarskih animacija pobuđuje dečju radoznalost i bolji vizuelni doživljaj. Nastava je zanimljivija i atraktivnija za decu.

- Igrovni kontekst i praktična primena naučenog
- Učestvuju svi učenici sedmog razreda ( oko 160 učenika ) i nastavnici
- Učenje po modelu i učenje od vršnjaka

#### 3.2. PLANIRANJE I ORGANIZACIJA ČASOVA

##### Ciljevi časa

Opšti cilj: Osposobljavanje učenika za aktivnu primenu usvojenih znanja u svakodnevnom životu

##### Specifični ciljevi:

- Uočavanje primenljivosti kompjuterskih programa i prednosti korišćenja digitalnih nastavnih sredstava u procesu obrade i uvežbanja nastavnih sadržaja.
- Uočavanje mogućnosti korelacije između različitih predmeta.
- Uočavanje korisnosti Interneta kod prikupljanja potrebnih informacija i podatak



Zadaci:

- Upoznavanje učenika sa programom za izradu prezentacija - POWER POINT
- Osposobljavanje učenika da koriste računar za prikupljanje informacija i izradu prezentacija
- Osposobljavanje učenika za transfer usvojenog znanja

Metode rada: razgovor, heuristička, demonstrativna, analiza, sinteza, zaključivanje, vrednovanje, učenje putem uviđanja, po modelu

Oblici rada : frontalni, individualni , grupni

Usaglašenost sa nastavnim planom i programom

Izrada Power Point prezentacija je nastavna tema koja se realizuje u sedmom razredu iz predmeta Tehničko i informatičko obrazovanje ali se na ovaj način, tematskim planiranjem, interdisciplinarno realizuje na časovima srpskog jezika, engleskog jezika, istorije, geografije, biologije, fizike, hemije, matematike, TIO...

Uslovi za realizaciju časova

Nastava se organizuje u kabinetu za Tehničko i informatičko obrazovanje i digitalnoj učionici. Nastavna sredstva koja su potrebna za realizaciju su: računari i video bim

Zadaci za učenike

Svi isplanirani zadaci za učenike se nalaze na prezentacijama.

Nastavni materijali: Teme planirane za naredni mesec iz 10 nastavnih oblasti

3.3. PRAĆENJE I VREDNOVANJEVrednovanje postignuća učenika

U saradnji sa predmetnim nastavnicima, izvršeno je vrednovanje urađenih radova i izabrano je 12 najboljih prezentacija. Kriterijumi su bili kvalitet i edukativni karakter sadržaja, estetske i tehničke karakteristike same prezentacije.

**4. ZAKLJUČAK**

Kvalitet procesa savremene nastave i učenja ogleda se u:

- kvalitetu rada nastavnika koji su posrednici između dece i nastavnih sadržaja;
- organizaciji procesa nastave i fokusiranja istog na učenika;
- interaktivnim nastavnim metodama sa aktivnim učešćem učenika;
- fokusiranje nastave na postignuća učenika a ne na puku realizaciju nastavnog programa;
- korišćenje formativnih metoda za ocenjivanje učenika;
- kvalitet postignuća u učenju koji treba da se ogleda između ostalog u eliminaciji mehaničkog učenja napamet i nepotrebnog ponavljanja;

- obezbeđivanju učenicima suštinska znanja koja se aktivno mogu koristiti u daljem obrazovanju i u životu uopšte;
- koncentrisanju na informatičku pismenost;
- krajnji ishod kvalitetnog obrazovanja jeste osposobljenost učenika da koriste novostečena znanja i veštine van školskog konteksta.

Imajući u vidu ove karakteristike, možemo zaključiti da je nastava realizovana na opisani način zadovoljila kriterijume koje savremen nastavni proces podrazumeva.

Isplanirani ciljevi su u potpunosti ostvareni. Nastavnik je bio partner u sticanju znanja.

Korišćenje računara u nastavnom procesu omogućavalo je racionalniju i efektivniju nastavu.

Zadovoljstvo je bilo videti učenike koji primenjuju naučeno na časovima različitih predmeta i kolege kojima se jako dopala dodatna motivisanost učenika da pripreme i izlažu teme iz određenih oblasti.

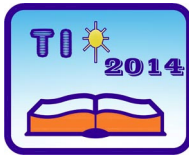
Ugledni čas i prezentovanje najuspešnijih radova je bio odličan završetak i dodatna motivacija učenicima.

Učenicima je se dopao ovakav način usvajanja znanja. Pažljivo su posmatrali slajdove, bili su aktivni učesnici. Rado su rešavali isplanirane zadatke.

PowerPoint prezentacije su aktuelno nastavno sredstvo. Prezentacije treba pravilno kreirati i upotrebljavati kako bi maksimalno iskoristili njihov veliki potencijal.

## 5. LITERATURA

- [1] Bjekić, D., Bjekić, M., Papić, Ž. (2005): Praktikum 1 – priručnik za praktičan rad studenata-budućih profesora tehnike i informatike, Čačak: Tehnički fakultet
- [2] Prof. dr Kosta Voskresenski, Doc. dr Dragana Glušac, METODIKA NASTAVE INFORMATIKE, Tehnički fakultet "Mihajlo Pupin", Zrenjanin, 2007.
- [3] Organizacioni oblici nastave, Tehnički fakultet Čačak, Katedra za tehničke i pedagoške nauke, Metodika informatike, <http://itlab.ftn.kg.ac.rs/moodle/course/category.php?id=14>
- [4] Struktura predmeta TIO, Tehnički fakultet Čačak, Katedra za tehničke i pedagoške nauke, Metodika informatike, <http://itlab.ftn.kg.ac.rs/moodle/course/category.php?id=14>
- [5] Nastavne metode, Tehnički fakultet Čačak, Katedra za tehničke i pedagoške nauke, Metodika informatike, <http://itlab.ftn.kg.ac.rs/moodle/course/category.php?id=14>
- [6] Tasić I., Glušac D.: Tehničko i informatičko obrazovanje za 7. razred osnovne škole, Zavod za udžbenike, Beograd, 2009.



## 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:.[007+004]

Stručni rad

### ŠKOLSKA RADIONICA U NASTAVI TEHNIČKOG I INFORMATIČKOG OBRAZOVANJA

Goran Manojlović<sup>1</sup>

**Rezime:** Predmet Tehničko i informatičko obrazovanje je multidisciplinarnog karaktera. U okviru nastave tehničkog i informatičkog obrazovanja od 5. do 8. razreda realizuje se veliki broj oblasti. Nastava iz ovog predmeta je teorisko - praktičnog karaktera. Za realizaciju nastave praktičnog dela potrebna je imati dobro opremljenu školsku radionicu. Organizovana i opremljena školska radionica doprinosi osavremenjavanju nastave, primeni raznih znanja i realizaciji nastavnog principa povezanosti teorije i prakse. U ovom radu objašnjena je školska radionica, koja mora da postoji u okviru kabineta tehničkog i informatičkog obrazovanja, što dovodi do poboljšanja kvaliteta izvođenja nastave tehničkog i informatičkog obrazovanja.

**Ključne reči:** tehničko i informatičko obrazovanje, školska radionica, kvalitet izvođenja nastave

### SCHOOL WORKSHOPS IN TECHNICS AND INFORMATICS EDUCATION

**Summary:** The school subject Technics and informatics education includes multidisciplinary properties. Within the education of technics and informatics from the fifth to eighth grade, a large number of scientific fields have been realized. The realization of teaching in practice classes requires an equipped school workshop. The organized and equipped school workshop contributes to the modernization of teaching, the implementation of different knowledge and the realization of the teaching principle related to connectivity of the theory and practice. This paper presents the school workshop which is necessary in the department for technical and computer education, and which leads to the improvement of teaching quality in the field of technics and informatics.

**Key words:** technics and informatics education, school workshop, quality of teaching.

---

<sup>1</sup> Goran Manojlović, M.Sc., OŠ „Ljubica Radosavljević Nada“, Zaječar,  
e-mail: [manojlovicg@yahoo.com](mailto:manojlovicg@yahoo.com)

## 1. TEHNIČKO I INFORMATIČKO OBRAZOVANJE

Tehničko i informatičko obrazovanje sa ovakvim nazivom postoji u sistemu obrazovanja u Srbiji od 2007. godine. U odnosu na prethodnu koncepciju predmeta Tehničko obrazovanje obogaćen je i osavremenjen sadržajima iz oblasti informatičkih tehnologija.

Tehničko i informatičko obrazovanje predstavlja jedan od obaveznih predmeta koji se nalazi u II ciklus obrazovanja, gde je u tabeli 1. prikazan nedeljni i godišnji fond časova po razredu.

**Tabela 1: Nedeljni i godišnji fond časova tehničkog i informatičkog obrazovanja**

V razred		VI razred		VII razred		VIII razred	
nedeljno	godišnje	nedeljno	godišnje	nedeljno	godišnje	nedeljno	godišnje
2	72	2	72	2	72	2	68

Programski sadržaji koncipirani su da obezbeđuju korelaciju sa srodnim sadržajima iz nastave matematike, fizike, hemije, biologije, istorije i dr. Predmet je multidisciplinarnog karaktera i obuhvata veliki broj oblasti (25) od V do VIII razreda, prikazani u tabeli 2.

**Tabela 2: Nastavni sadržaji tehničkog i informatičkog obrazovanja od V do VIII razred**

	V razred	VI razred	VII razred	VIII razred
1. Uvod	4	4	2	
2. Grafičke komunikacije	8			
3. Informacione tehnologije	16	16	14	14
4. Od ideje do realizacije	8			
5. Materijali i tehnologije	12			
6. Energetika	4	4	6	6
7. Konstruktorsko modelovanje - moduli	12	22	16	16
8. Saobraćaj	8			
9. Tehničko crtanje u građevinarstvu		8		
10. Građevinski materijali		4		
11. Tehnička sredstva u građevinarstvu		4		
12. Saobraćajni sistemi		2		
13. Kultura stanovanja		4		
14. Tehnička sredstva u poljoprivredi		4		
15. Tehničko crtanje u mašinstvu			8	
16. Materijali			2	
17. Merenje i kontrola			2	
18. Tehnologija obrade materijala			4	
19. Mašine i mehanizmi			16	
20. Robotika			2	
21. Elektrotehnički materijali				4
22. Grafičke komunikacije u elektrotehnici				2
23. Električne instalacije				6
24. Električne mašine i uređaji				8
25. Elektronika i telekomunikacije				12
UKUPNO	72	72	72	68

Ovaj predmet, ovakvog ili sličnog naziva postoji u svim zemljama sveta. Drugi predmeti koji se nalaze u obrazovnom sistemu Srbije (Fizika, Hemija, Matematika, Biologija, Geografija, Istorija...) svoju osnovu nalaze u prirodnim ili društvenim naukama, dok koncept predmeta Tehničko i informatičko obrazovanje bavi se proučavanjem neposredne proizvodne prakse (Papić i dr. 2012). Cilj nastave ovog predmeta je da učenici steknu osnovnu tehničku i informatičku pismenost, razvijaju radne navike i kulturu rada.

Nastava iz predmeta tehničko i informatičko obrazovanje realizuje se kao:

- teorijska nastava,
- praktična nastava – vežbe (Šiljak i dr. 1998).

Za realizaciju nastave tehničkog i informatičkog obrazovanja mogu se koristiti sledeći objekti:

- kabinet za tehničko i informatičko obrazovanje,
- kabinet za informatiku,
- školska radionica,
- školsko dvorište,
- školski vrt,
- saobraćajni poligon...(Manojlović i dr. 2012).

## 2. ZADACI ŠKOLSKE RADIONICE

Pored kabineta za tehničko i informatičko obrazovanje, u školi na raspolaganju mora da se nalazi i dobro opremljena školska radionica, koja predstavlja osnovni resurs za realizaciju nastavnih sadržaja iz oblasti obrade materijala, upotrebe alata, kao i za časove vežbi, odnosno praktičnog rada (Smiljanić i dr. 2007). Školska radionica za časove vežbi koristi se za obradu različitih materijala (papir, karton, tekstil, koža, guma, metal i dr.)

Tehničko i informatičko obrazovanje ostvaruje se kroz razne forme rada u školskoj radionici. Moderna i savremena škola mora da ima dobro opremljenu i lepo organizovanu radionicu u kojoj će učenici lakše i uspešnije sagledati proces proizvodnje, izrađujući od različitog materijala raznovrsne modele mašina, uređaja, nastavnih sredstava kao i druge stvari korisne za svakodnevni život (Golubović, 2012).

U ostvarivanju ciljeva i zadataka tehničkog i informatičkog obrazovanja u školi, rad u radionici je samo jedna važna spona povezivanja teorije i prakse. Stečena teorijska znanja učenika o upotrebi i rad sa alatima u školskoj radionici, stavljaju se u funkciji praktičnog rada, javlja si didaktička sinteza jedinstva teorije i prakse. Teorija bez prakse je mrtva, a praksa bez teorije je slepa. Izrada raznih predmeta u školskoj radionici je od velikog značaja. Pozitivni rezultati rada učenika u školskoj radionici su osamostaljivanje i aktivno učešće u davanju inicijative za rad, samostalni izbor materijala, kao i organizovanje praktičnog rada. U ovoj fazi rada učenik je nosilac i izvršilac ideja i ostvarenja, a nastavnik posmatrač, pomagač i savetnik.

Školska radionica pored upotrebe za časove redovne nastave tehničkog i informatičkog obrazovanja, koristi se i za časove sekcije i izradu modela za neke od oblasti takmičenja.

Zadatak rada u školskoj radionici je da kod učenika ne stvara neku vrstu stručnjaka, već doprinosi izgrađivanju svestrano razvijene ličnosti, gde će stečeno praktično znanje i iskustvo kasnije da koriste u svakodnevnom životu (Popov, 2008).

U zavisnosti od ambicija i ineteresovanja učenika pojedinim učenicima biće povereno rukovođenje i radovi na određenim radnim mestima i mašinama, dok će drugim učenicima koji imaju manje interesovanja dobiti manje složenije i zahtevnije zadatke.

Školska radionica i rad učenika u školskoj radionici predstavljaju jedan od jako bitnih faktora koji u velikoj meri utiče na profesionalnu orijentaciju učenika, prilikom izbora zanimanja za koja konkurišu tokom upisa u srednju školu. Rad u školskoj radionici u funkciji profesionalne orijentacije utiče na izbor sledećih zanimanja koja postoje u okviru oblasti:

- saobraćaja,
- građevinarstva,
- poljoprivrede,
- metalske industrije,
- mehatronike,
- elektrotehničke struke,
- informatičke struke.

### 3. ORGANIZACIJA ŠKOLSKE RADIONICE

Organizacija školske radionice zavisi od prostorije, koja je određena za njen smeštaj. Školska radionica predstavlja posebnu školsku učionicu (kabinet), koja ima osnovnu namenu da se koristi za praktičan rad učenika, odnosno izradu praktičnih vežbi, predmeta, nastavnih sredstava i dr. U odnosu na klasičnu učionicu za jedno radno mesto učenika ovde je potrebno više mesta i prostora. Nastavnim programom za realizaciju nastave tehničkog i informatičkog obrazovanja, upravo zbog potrebe za većim prostorom, utvrđeno je da nastavu treba realizovati podelom odeljenja na grupe. Ukoliko je broj učenika veći do 20, odeljenje treba podeliti na dve grupe, kako bi efektivnost i efikasnost rada u manjoj grupi dovela do boljeg kvaliteta izvođenja nastave. Pored školske radionice, potrebno je da imamo još i prostorije za smeštaj materijala i za čuvanje započetih i nedovršenih radova.

Dosadašnja iskustva pokazuju da prilikom projektovanja škola i školskih zgrada nije se vodilo računa da postoji i školska radionica. Početkom rada škole, najčešće dolazilo je do adaptacije prostora, tako da su za školske radionice uzimane prostorije koje nisu ispunjavale ni najneophodnije uslove.

U današnje vreme pojedine škole veliku pažnju poklanjaju uređenju i organizaciji radionice, koja će se naći pre svega u zdravim, prostranim i svetlim prostorijama. To ima za cilj da kod učenika stvara bolje uslove za rad i daje veću motivaciju, a sve to utiče na kvalitet nastave i bolji uspeh učenika. Prostorije koje su nehigijenski, loše osvetljene, vlažne ne treba upotrebljavati za školske radionice, jer one negativno utiču na zdravlje, kao i na motivaciju učenika (Papić i dr. 2012).

Prilikom izrade planova novih školskih zgrada treba prilikom projektovanja predvideti najmanje dve radne prostorije, veličine 9x6 m, za potrebe školskih radionica. U njima treba predvideti sve potrebne instalacije za osvetljenje i montiranje mašina sa električnim pogonom. Ovakav način projektovanja omogućava podelu odeljenja na dve grupe.

#### 4. INVENTAR ŠKOLSKE RADIONICE

Organizovanje školske radionice nije ni malo jednostavan zadatak. Posebna pažnja mora se posvetiti opremanju enterijera, odnosno inventara koji mora da bude dostupan i da odgovara dečjem uzrastu i nameni. Školska radionica ne sme da bude preslikana i da bude potpuno ista kao zanatska radionica. Glavni inventar koji se mora naći u školskoj radionici predstavljaju: radni stolovi, stolice, vitrine, ormani, alat i mašine. Dobro i pravilno odabran inventar stvara uslove za pravilan i uspešan rad (Papić i dr. 2012).

Radni stolovi izrađeni su od tvrdog materijala. Unutar radnog stola mogu se naći fioke, koje služe za odlaganje alata. Alat može da se nalazi i na posebnoj tabli na zidu ili u ormanu. Na radnim stolovima moraju biti postavljene stege, koje su neophodne učenicima da bi pričvrstili radni materijal, prilikom izvođenja radnih operacija. Radni stolovi na kojima su smeštene mašine na ručni i električni pogon moraju da budu pričvršćene za pod.

Stolice koje se preporučuju da budu u školskoj radionici su one koje nemaju naslov, kako bi se lako mogle odložiti ispod stola, kada nisu u upotrebi.

Vitrine i ormani takođe predstavljaju jedan od osnovnih resursa koji je neophodan u školskoj radionici. Služe da se u njima ostavi alat ili da se u njima ostavi materijal, odnosno gotovi radovi.

Svaka školska radionica da bi opravdala svojstvo radionice, mora da ima odgovarajući alat i mašine, koje su najčešće neophodne za praktičan rad u nastavi tehničkog i informatičkog obrazovanja. U skladu sa normativom za opremljenost školske radionice u zavisnosti od broja radnih mesta potrebno je da imamo sledeći alat:

- za obradu papira, tkanine i kože – makaze, skalperi...,
- za obradu drveta – testere, turpije, bušilice, burgije...,
- za obradu metala – testere, turpije, čekići, nareznice, ureznice...,
- za upotrebu i rad u elektronici i elektrotehnici – kombinovana klešta, lemilice, odvrtaći... (Stojanović, 1995).

Prilikom rada sa prethodno navedenim alatima može se desiti da dođe do povrede učenika. Učenici za vreme rada u školskoj radionici moraju u cilju preventive da obavezno koriste odgovarajuća zaštitna sredstva, koja su nepohodna za izvođenje pojedinih operacija. Na zidu mora se nalaziti orman za prvu pomoć, u slučaju ako dođe do neke povrede učenika, da bi se ukazala prva pomoć.

Školska tabla takođe predstavlja osnovni deo inventara koji se mora naći u školskoj radionici. Nastavnik u radionici treba da ima posebno radno mesto, sa odgovarajućim nastavničkim stolom i omanom.

#### 5. UREĐENJE PROSTORIJE ZA RAD

Dobro uređena i koncipirana školska radionica treba vaspitno da deluje na učenike. Svaka stvar treba imati određeno mesto i određenu namenu, kako bi se obezbedili odgovarajući uslovi za rad. Učenici pri prvom susretu u školskoj radionici trebali bi da počnu da se navikavaju na pravilnu upotrebu alata i urednost.

Alat treba uvek da bude uredno odložen na svom mestu u fiokama, vitrinama ili na tablama. Kako bi se odlaganje alata nakon upotrebe olakšalo, neophodno je da na dasci ispod alatki

stoji slika i naziv te alatke. Raspored stolova, tabli i mesta za odlaganje alata zavisi od veličine i oblika učionice.

Svaka škola odlučuje sama o rasporedu sredstava za rad u školskim radionicama. Važno je samo da u svakoj školskoj radionici postoji određeni red kojeg se moraju svi pridržavati.

## 6. ZAKLJUČAK

Škola u cilju izvođenja kvalitetne nastave tehničkog i informatičkog obrazovanja mora da ima dobro opremljenu školsku radionicu. Rad u školskoj radionici kod učenika doprinosi razvoju radnih navika i kulture rada. Radom u školskoj radionici ostvaruje se princip povezanosti teorije i prakse, da učenici teorijske nastavne sadržaje koji su savladali povežu sa praktičnim radom u jednu celinu. Dobro opremljena školska radionica daje veliki doprinos da se učenici animiraju, uključe u rad sekcija i izraze veliko interesovanje za izradu modela za takmičenje. Rad u školskoj radionici u velikoj meri utiče na profesionalnu orijentaciju i na izbor budućih zanimanja učenika, za koja se opredelju pri upisu u srednju školu.

## 7. LITERATURA

- [1] Golubović, D. (2012). *Pravci razvoja obrazovanja iz tehnike i informatike*, Konferencija TIO 2012, zbornik radova, Tehnički fakultet, Čačak, str. 25-31.
- [2] Manojlović, G., Bojić, N., Nikolić, I. (2012). *Uloga i značaj medijateke u realizaciji nastave tehničkog i informatičkog obrazovanja*, Konferencija TIO 2012, zbornik radova, Tehnički fakultet, Čačak, str. 133-138.
- [3] Papić, Ž, Aleksić, V. (2012). *Metodika nastave tehničkog i informatičkog obrazovanja*, Tehnički fakultet, Čačak.
- [4] Papić, Ž, Nikolić, N, Aleksić V. (2012). *Ergonomski dizajn radnog mesta*, Konferencija TIO 2012, zbornik radova, Tehnički fakultet, Čačak, str. 738-746
- [5] Popov, S. (2008). *Pedagogical bases of contemporary concepts of technical and IT education*, Pedagogija, vol. 63, iss. 2, pp. 227-233
- [6] Smiljanić, D, Mikarić, R. (2007). *Metodika praktične nastave i činioci koji je konstituišu*, Institut za ekonomiju i finansije, Beograd.
- [7] Stojanović, B. (1995). *Metodika nastave tehničkog obrazovanja*, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd
- [8] Šiljak, M. S., Šiljak M. S. (1998). *Position and importance of technical education in the approaching elementary and secondary school reforms*, Nastava i vaspitanje, vol. 47, iss. 4, pp. 658-662





## 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]

Stručni rad

### PRIMENA MUDLA U NASTAVI TEHNIČKOG I INFORMATIČKOG OBRAZOVANJA

Natalija Diković<sup>1</sup>

**Rezime:** Rad se sastoji iz dva dela. U prvom delu je prikazan način primene mudl platforme za učenje na daljinu kroz hibridnu nastavu u tehničkom i informatičkom obrazovanju, koji autor primenjuje u protele dve godine, u OŠ „Petar Leković“ u Požezi. Ovakav način rada, podjednako uspešno omogućava primenu svih oblika rada, različitih nastavnih metoda, aktivnost učenika tokom čitavog časa, jednostavan način pronalaženja i klasifikacije informacija, vršnjačko učenje, učenje kroz igru i sl. U drugom delu izvršena je analiza učeničke procene korišćenja mudla u nastavi, kvaliteta nastave i zainteresovanosti učenika za nastavne sadržaje. Rezultati sprovedene ankete, koja je obuhvatila učenike šestog, sedmog i osmog razreda OŠ “Petar Leković“ iz Požege, koji nastavu prate po ovom modelu, pokazuju visok stepen zainteresovanosti za ovakav način učenja.

**Ključne reči:** Tehničko i informatičko obrazovanje, mudl, hibridna nastava, učenje, postignuća

### THE USE OF MOODLE IN TECHNICS AND INFORMATICS EDUCATION

**Summary:** The paper consists of two parts. The first part shows a way of the implementation of Moodle learning platform for distance learning through a hybrid teaching in technical and informatics education, which the author has been applying for the last two years in elementary school "Petar Lekovic" in Pozega. This type of work provides the possibility for the application of all types of work, such as different teaching methods, the activity of students during the entire lesson, an easy way of retrieval and classification of information, peer learning, learning through play, etc. The second part of the paper presents an analysis of the students assessment of using Moodle in teaching, the quality of teaching and students' interest in the topics. The results of the poll, which included the students of the sixth, seventh and eighth grade of elementary school "Petar Leković" from Požega, who attend lessons in which this model is implemented, show a high degree of interest in this type of learning.

**Keywords:** Technical and Information Education, Moodle, hybrid teaching, learning, achievement.

<sup>1</sup> Natalija Diković, nastavnik TIO u OŠ „Petar Leković“ Požega, e-mail: [dikovicznatalija@gmail.com](mailto:dikovicznatalija@gmail.com)

## 1. UVOD

Savremena nastava podrazumeva partnerski odnos učenika i nastavnika čiji je zajednički cilj sticanje znanja i umjenja koja će biti primenljiva u realnom životnom okruženju. Ona podrazumeva aktivno učešće učenika, kroz traženje, obradu i primenu novih informacija. Veoma brz razvoj informacionih tehnologija pruža neiscrpane mogućnosti njihove primene u obrazovanju. Aktivnost učenika na času i individualizacija nastave je važan činilac uspešnog savlađivanja nastavnih sadržaja. Hibridna nastava predstavlja primenu nastavnih metoda i sredstava za učenje na daljinu u učionici, uz koordinaciju i mentorski rad nastavnika. „Multimedijalni pristup objašnjavanju osnovnih koncepata je dosta efikasniji od drugih pristupa kao što su rad sa knjigom, laboratorijska 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“ [1]. Veliki broj škola u Srbiji je opremljen digitalnom učionicom, a većina učenika i kod kuće ima računar i pristup internetu tako da se mogu kretati kroz nastavne sadržaje prema sopstvenom ritmu i interesovanju. U slučaju da, iz nekog razloga, nisu u školi mogu od kuće učiti u vreme koje njima odgovara; nastavni sadržaji i nastavnik su im dostupni 24 sata. Ovakav način učenja omogućava nastavniku postavljanje sadržaja prema različitim mogućnostima učenika, od osnovnog do naprednog nivoa, prema standardima.

## 2. PRIMENA MUDLA U NASTAVI TIO U OŠ „PETAR LEKOVIĆ“ U POŽEGI

„Učenici ističu internet, kao razlog za korišćenje računara u velikoj meri. Interesantno je da učenici provde dosta vremena na internetu a da zapravo posećuju mali broj sajtova. Primećuje se da poznaju mali broj sajtova koje mogu da koriste u obrazovne svrhe.“ [2] Sadržaji koje posećuju su pretežno zabavnog karaktera ili su usmereni na komunikaciju na društvenim mrežama. Na ovaj način sami odabiraju informacije, primaju „nefiltrirane“ sadržaje koji mogu biti neprimerni njihovom uzrastu ili narušiti njihovu emocionalnu, pa čak i fizičku bezbednost. Učenici na časovima eks katedra, primenom frontalnog oblika rada postaju nemotivisani za nastavne sadržaje, najčešće uče samo za ocenu reprodukcijom nastavnog gradiva a to se, u velikoj meri, i vrednuje od strane nastavnika. Na ovaj način stiču enciklopedijsko znanje koje je kratkotrajno i neprimenljivo u realnom životu. S druge strane, razvoj informacionih tehnologija omogućava da se nastavni sadržaji prezentuju na veoma interesantan način čime bi se povećala zainteresovanost, samostalnost i kreativnost učenika. Na nastavniciima je odgovornost da korišćenje modernih tehnologija usmere ka razvoju ovih osobina, sticanje trajnog znanja i bolji uspeh učenika.

### 2.1. Upoznavanje učenika sa načinom rada na mudlu

U OŠ „Petar Leković“ učenicima se na početku školske godine dodeljuju korisnička imena i lozinke koje će koristiti za pristup nastavnim sadržajima na mudlu. Upoznaju se sa predmetom, pravilima ponašanja, načinom rada i komunikacije, godišnjim planom rada i mogućnošću praćenja aktivnosti koje se u okviru TIO dešavaju u školi. Otvorena su dva foruma „Vesti“ i „Pomoć i pitanja“ na kojima se učenici mogu informisati o novim događajima na kursu, postavljati pitanja ili odgovarati na njih u okviru foruma.

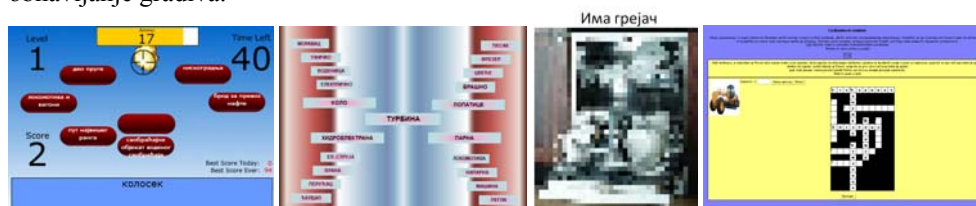


Slika 1. Naslovna strana lekcija u mudlu za 6., 7. i 8. razred

## 2.2. Organizacija časa

U tekstu koji sledi prikazan je način na koji autor ovog rada organizuje nastavu na časovima TIO u OŠ „Petar Leković“ u Požegi.

U uvodnom delu časa, da bi se učenici zainteresovali za nastavne sadržaje, koriste se zanimljivi i kratki video zapisi, animacije, kvizovi, ukrštenice, asocijacije, otkrivalice, igre u nastavi [3] i sl. Igre u nastavi koriste se u uvodnom, ali i u završnom delu časa za obnavljanje gradiva.



Slika 2. Igre u nastavi koje je kreirao autor rada za svoje časove TIO

Učenici se u nastavnu jedinicu uvode kroz razgovor i čitajući stranicu „Zadaci, aktivnosti i ishodi“, gde se informišu o ciljevima i aktivnostima koje će ih dovesti do željenih postignuća.



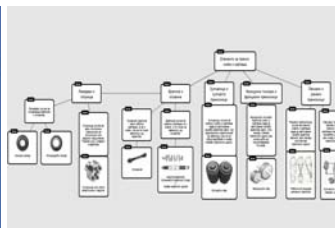
Slika 2. Izgled tema za 6., 7. i 8. razred

Glavni deo časa organizuje se na različite načine. Pre nego što učenike uputi na ostale sadržaje nastavnik u kratkim crtama upozna je učenike sa nastavnom jedinicom, deli ih na grupe ili organizuje individualni rad. Zavisno od nastavne jedinice pripremljeni sadržaji su različiti: lekcije, prezentacije, rešeni zadaci i dr. U okviru lekcije osim teksta postavljene su slike, video zapisi, opciono kretanje za one koji žele da saznaju više itd.

Aktivnost učenika osmišljena je korišćenjem različitih aplikacija koje omogućavaju samostalan rad (mape uma, vremenske ose, izrada prezentacije, povezivanje elemenata električnog ili elektronskog kola itd.) ali i grupni oblik rada (izrada panoa, prezentacija, viki stranica i sl.). Programi za izradu mapa uma koje su učenici koristili su Poplet [4], [5] itd. Programi za tehničko crtanje i virtualne laboratorije preuzeti su sa sajta Društva pedagoga tehničke kulture [6]. Veliki broj slobodnih softvera za nastavu može se naći na stranici Slobodan softver u školama [7]. U zavisnosti od zahteva, učenici svoje radove (*Sl. 3, 4 i 5*) prilažu na ocenjivanje koristeći alate mudla ili ih nastavnik vrednuje u obrascima za praćenje napredovanja učenika. Koristeći programe za izradu mapa uma učenici uče kako da izdvoje, klasifikuju i povežu osnovne pojmove o kojima su učili na času.



**Slika 3.** Grupni rad



**Slika 4.** Mapa uma

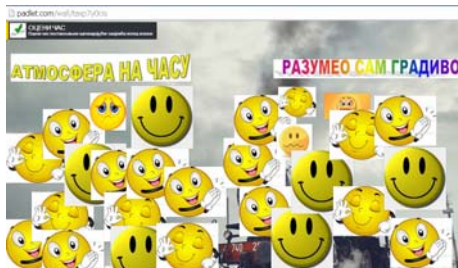


**Slika 5.** Strujno kolo

Postavljanje pitanja, odgovoravanje ili iznošenje svojih stavova o temama iz gradiva organizovano je na forumima. Komunikacija sa nastavnikom i drugim učenicima omogućena je slanjem poruka. Učenici mogu sadržaje koje žele da podele sa svojim drugovima postaviti na blog kursa, ali mogu postavljati i komentare o drugim radovima.

Za proveru znanja u završnom delu časa ili na početku časa, za obnavljanje gradiva sa prethodnog časa, koriste se testovi koje kreira nastavnik. Mudl dozvoljava različite tipove zadataka: tačno-netačno, višestruki izbor, sparivanje, kratak odgovor i sl. Postignute rezultate nastavnik očitava u tabeli kao i prikaz rezultata svih zadataka koji su se radili od početka školske godine. Na ovaj način nastavnik ima uvid u postignuća učenika, o tome koliko su učenici bili uspešni kao i koje lekcije ili delove lekcije treba dodatno da objasni. Rezultati učenika predstavljaju deo elektronskog portfolia koji nastavnik koristi kao resurs za dalje planiranje nastave. Svaki učenik ima trenutne povratne informacije o procentu uspešnosti. Učenicima se daje mogućnost da test rade više puta, a povremeno i kod kuće uz ograničeno vreme izrade. Obavešteni su da se vrednuje najviša ocena. Sve ovo izuzetno motivaciono utiče na učenike da postignu što bolje rezultate.

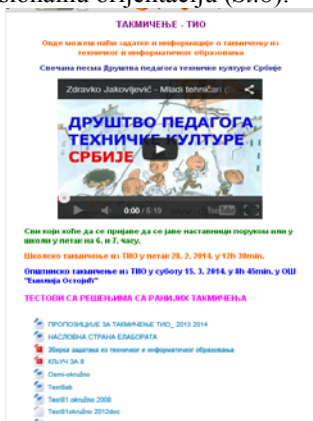
Utiske o času učenici iznose se na samom kraju časa postavljanjem smajlića na Wallwiser zid (*Sl. 6*), a koriste se i drugi načini.



*Slika 6. Ocena časa od strane učenika*

### 2.3. Ostale mogućnosti

Mudl se veoma efikasno može koristiti za dopunsku, dodatnu nastavu, za pripremu za takmičenje (Sl.7) ili za promociju kulturnih i naučnih događaja. Kao posebna tema, za učenike osmog razreda OŠ „Petar Leković“ dodati su sadržaji koji se odnose na profesionalnu orijentaciju (Sl.8).



*Slika 7. Priprema za takmičenje*



*Slika 8. Profesionalna orijentacija*

### 2.4. Uspeh učenika

Za obaveštavanje učenika o postignutim rezultatima, na kraju svakog klasifikacionog perioda, postavljaju se dijagrami i tabele o proseku odeljenja i uspešnosti svakog učenika. Dilagram i tabela kao i otvoren forum „Komentari o ocenama“ postavljeni su na mudl da bi učenici mogli da je pogledaju i prokomentarišu. U dogovoru sa učenicima moguće je produžiti rokove izrade zadataka uz određeno smanjenje ocene. Na taj način povećava se prosek ocena na kraju školske godine.



**Слика 9.** *Prosek odeljenja šestog i sedmog razreda na mudlu*

Na slici 9. je predstavljen izgled tema na mudlu koje su posvećene postignutim rezultatima na kraju trećeg klasifikacionog perioda za učenike šestog i sedmog, koji nastavu prate korišćenjem mudla, u OŠ „Petar Leković“ u Požegi.

Upoređivanjem sa ocenama u istom periodu prošle godine prosečna ocena povećala se za 1,04, što govori o većem stepenu usvojenosti nastavnih sadržaja. Trajnost znanja, stečenih na ovakav način, nastavnik će proveravati kroz različite aktivnosti do kraja ove i narednih školskih godina.

### 3. UČENIČKA PROCENA KORIŠĆENJA MUDLA U NASTAVI – PRIKAZ ISTRAŽIVANJA

#### 3.1 Organizacija istraživanja

Hibridna nastava omogućava primenu različitih načina prezentovanja gradiva, usvajanja i provere znanja. Postavlja učenika u središte nastavnog procesa i uvažava njegove individualne sposobnosti i interesovanja. Međutim, postavlja se pitanje: koliko su učenici zadovoljni ovakvim načinom rada? Da li im na lakši i interesantniji način omogućava sticanje novih znanja?

Na osnovu definisane problematike istraživanja, predmet istraživanja su učeničke procene korišćenja mudla u nastavi.

Cilj istraživanja je utvrditi kakvo je mišljenje učenika o ovakvom načinu rada i sticanja znanja.

Istraživanje je sprovedeno devedeset dva učenika iz dva odeljenja šestog, tri sedmog i jednog odeljenja osmog razreda OŠ „Petar Leković“ u Požegi, koji nastavu iz TIO prate po modelu hibridne nastave korišćenjem mudla.

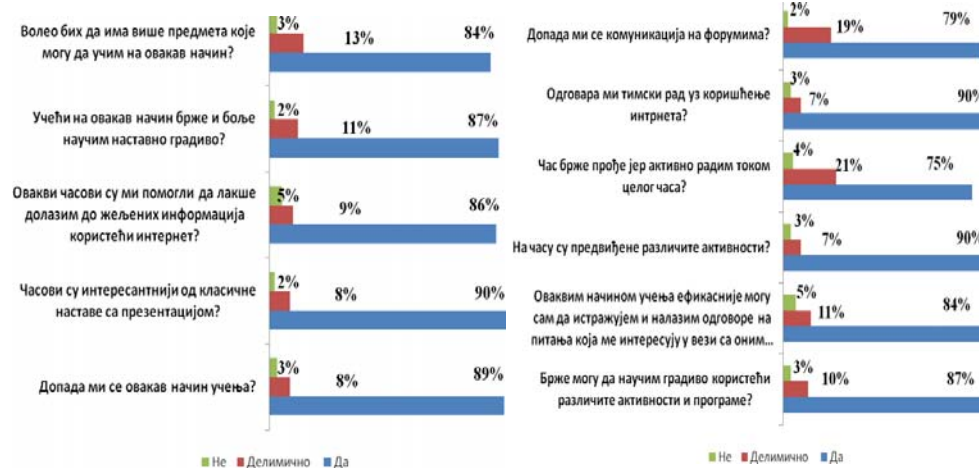
Da bi se utvrdilo mišljenje učenika o ovakvom načinu nastave na kraju trećeg klasifikacionog perioda postavljen je upitnik od 16 pitanja. Petnaest pitanja je podeljeno u tri grupe a na šesnaesto pitanje „Mišljenje i preporuke“ učenici su mogli da iznesu svoje mišljenje i preporuke za poboljšavanje rada na kursu. Prva grupa pitanja odnosila se na procenu kvaliteta nastave, druga grupa na aktivnosti i komunikaciju na času i treća grupa pitanja na način vrednovanja učeničkog rada. Učenici su odgovorili opredeljujući se za jednu od opcija: „Da“, „Delimično“ i „Ne“.

#### 3.2 Rezultati istraživanja

Rezultati elektronskog upitnika se odmah očitavaju kao dijagram a upitnik se može izvesti



u Excel. Odgovori učenika prikazani su na sledećim slikama (Sl.10, 11 i 12)



Slika 10. Rezultati prve grupe pitanja

Slika 11. Rezultati druge grupe pitanja



Slika 12. Rezultati treće grupe pitanja

Na osnovu rezultata prve grupe pitanja može se izvesti zaključak da su učenici veoma zadovoljni sticanjem znanja na ovakav način. Čak 90% učenika izjasnilo se da im časovi na mudru interesntiji od klasičnih časova u kojima se od multimedijalnih sadržaja koristi samo prezentacija. Različite aktivnosti, koje su predviđene na času, učenici su veoma povoljno ocenili. Najmanji procenat odnosi se Tehnička pismenost i informatička pismenost, kao osnovne, a potom tehnička kultura, tehničko-tehnološke kompetencije, digitalne kompetencije, kao složenije kategorije, deo su kompetencija koje učenik treba da dostigne na kraju obaveznog osnovnog obrazovanja, a koje treba da mu obezbede i valjanu profesionalnu orijentaciju i dalje obrazovanje, i svakodnevno delovanje. Da bi ovi najopštiji ciljevi predmeta Tehničko i informatičko obrazovanje bili ostvareni, nastavni proces usmeravaju Standardi postignuća, programi predmeta, definisani ciljevi i ishodi i drugi elementi planiranja nastavnog procesa.

Na pitanje: „Čas brže prođe jer aktivno radim tokom celog časa“ što nije u skladu sa svim drugim odgovorima. Treća grupa pitanja pokazala je najbolje rezultate a odnosi se na vrednovanje rada učenika. Veoma su zadovoljni načinom ocenjivanja i brzinom dobijanja povratnih informacija.

Komentari učenika o ovakvom načinu nastave veoma su povoljni (šesnaesto pitanje). Veliki broj njih izjasnio se da su zadovoljni ovakvim načinom predstavljanja gradiva i ocenjivanjem, uz predloge da se doda link ka zajedničkoj grupi na fejsbuku, da ima više predmeta koji bi se radili na ovakav način i sl.

Može se zaključiti da učenicima odgovara i da su veoma zadovoljni hibridnom nastavom i korišćenjem mudla za sticanje znanja i vrednovanje kvaliteta njihovog rada.

Slična anketa može se provesti i sa roditeljima učenika kako bi nastavnik imao kompletnu povratnu informaciju, a sve u cilju poboljšanja kvaliteta nastave i postignuća učenika.

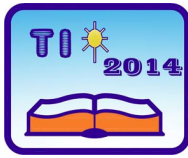
#### 4. ZAKLJUČAK

Na osnovu rada sa učenicima, postignuća i procene učenika može se izvesti zaključak da primena mudla u nastavi tehničkog i informatičkog obrazovanja ima višestruke prednosti u odnosu na klasičan način nastave. Ipak, nastavnik je glavni pokretač i organizator nastavnog procesa i od njegove kreativnosti najviše zavisi procenat ostvarenosti postavljenih ciljeva nastave. Kako su naši učenici deca modernih tehnologija, brzog protoka informacija i očekuju da naučeno primene u praksi, to je primena mudla jedno od mogućih rešenja za ostvarivanje postavljenih ciljeva u nastavi. Naša deca nisu nezainteresovana samo im se treba obratiti jezikom koji oni razumeju. Krajnje je vreme da mi nastavnici taj jezik naučimo.

#### 5. LITERATURA

- [1] Pavlović, V., Dragičević, S. i Papić, Ž. (2010). Metodologija primene apleta i animacija u nastavi tehničkog i informatičkog obrazovanja, u: Golubović, D. (ur.). *Zbornik radova naučno-stručnog skupa sa međunarodnim učešćem TIO 2010*, (str. 476), Čačak: Tehnički fakultet.
- [2] Radojičić M. (2011). Zastupljenost računara u nastavi, Beograd: Matematički fakultet, preuzeto 20. marta 2014. <http://alas.matf.bg.ac.rs/~ml06095/master/istrazivanje.html>
- [3] Class tools, dostupno na [http://www.classtools.net/mob/quiz\\_4/Jrb1J.htm](http://www.classtools.net/mob/quiz_4/Jrb1J.htm)
- [4] Popplet for School, dostupno na <http://popplet.com>
- [5] Prezi, dostupno na <https://prezi.com/>
- [6] Društva pedagoga tehničke kulture, <http://www.dptks.tk>.
- [7] Slobodan softver u školama, <http://slobodansoftverzaskole.org/programi.html>





**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:.[62:004.4]

Stručni rad

## **PRIMENA OBRAZOVNOG SOFTVERA „MAŠINE I MEHANIZMI“ U NASTAVI TIO**

*Dragan Golubović<sup>1</sup>, Aleksandar Marjanović<sup>2</sup>*

**Rezime:** U radu je prikazan obrazovni softver „Mašine i mehanizmi“. Predložen je model nastave iz te oblasti za izvođenje časova obrade u računarskom kabinetu. Korišćenje testiranog softvera značajno doprinosi modernizaciji nastave. Moderna univerzalna nastavna sredstva, u koje spada računar, znatno smanjuje broj nastavnih sredstava koje je u klasičnoj nastavi koristio nastavnik. Ona pomaže učeniku da istovremeno posmatra, sluša, razmišlja i analizira. Pored toga, na osnovu rezultata koja su dobijena istraživanjem, može se zaključiti da primena testiranog obrazovnog računarskog softvera pojednostavljuje rad profesora, motiviše sve učenike, pa čak i one kod kojih su sve druge metode bile neuspešne. Na osnovu eksperimenata testiranja utvrđeno je u kojoj su meri usvojeni praćeni nastavni sadržaji, što je omogućilo praćenje efekta primene obrazovnog računarskog softvera u nastavi Tehničkog i informatičkog obrazovanja.

**Ključne reči:** obrazovni softver, model, pitanje, test, animacija, demonstracija, itd.

## **APPLICATION OF EDUCATIONAL SOFTWARE “MACHINES AND MECHANISMS” IN TEACHING TECHNICS AND INFORMATICS**

**Summary:** The paper presents the educational software –“Machines and Mechanisms“. The model of practical teaching has been proposed in the area of processing in a computer cabinet. Using test software significantly contributes to the modernization of the education. Up-to-date universal educational tools, including a computer, considerably decrease the number of educational tools used in standard in- class teaching. They help students to watch, listen, think and perform certain actions all at the same time. Additionally, the results of the study have shown that the use of the tested educational software facilitates easier teaching in the classroom and motivates all students, even those students who couldn't benefit from all previously used methods. Tests were used to assess students' achievement in the observed curricula, which enabled monitoring the application effects of the educational computer software.

**Key words:** educational software, question, test, animation, demonstration, etc.

<sup>1</sup> Prof. dr Dragan Golubović, Fakultet tehničkih nauka, Svetog Save 65, Čačak,  
e-mail: [dragan.golubovic@ftn.kg.ac.rs](mailto:dragan.golubovic@ftn.kg.ac.rs)

<sup>2</sup> Mr. Aleksandar Marjanović, prof. onova tehnike i informatike, Tehnička škola, Kosjerić,  
e-mail: [acomarj@gmail.com](mailto:acomarj@gmail.com)

## 1. UVOD

Uvođenjem novih informacionih tehnologija u svim oblastima društvenog života dovodi do brzih promena, gde se znanja svakodnevno dopunjuju i proširuju, a izvori informacija ekstremno umnožavaju. Napredak tehnologije nameće promene u obrazovnom procesu, koje se odvijaju velikom brzinom zbog samog značaja obrazovnog sistema. Promene se posebno odnose na predmet Tehničko i informatičko obrazovanje, kod koga dolazi do uvođenja novih nastavnih sadržaja povezanih sa primenom savremenih informacionih tehnologija. Ovo dovodi do potrebe za uvođenjem novog pristupa organizaciji nastave i učenja uopšte. Primena obrazovnog softvera u nastavnom procesu pozitivno utiče na povećanje efikasnosti nastave i trajnosti usvojenog znanja. Najznačajniji cilj ovog rada je istraživanje mogućnosti posticanja motivisanosti nastavnika i učenika, povećanje efikasnog obrazovnog procesa i primena uz pomoć obrazovnog softvera.

U ovom radu prikazan je obrazovni softver, njegov značaj, potrebe, korišćenje i predlog modela obrazovanja za uspešno izvođenje časova u računarskom kabinetu. Obrazovni softver „Mašine i mehanizmi“ u značajnoj meri doprinosi učeniku za lakše usvajanje novih nastavnih sadržaja iz te oblasti gradiva. Na osnovu toga, nastaje potreba za primenom navedenog obrazovnog softvera.

## 2. OBRAZOVNI SOFTVER <sup>3</sup>

U razvijenom softveru „Mašine i mehanizmi“ prikazane su sledeće teme:

- Kretanje (rotirajuće, oscilirujuće, linearno, naizmenično);
- Poluge (poluge klase 1, poluge klase 2, Poluge klase 3);
- Polužni mehanizmi (klackalica, polužni stezač, zglojni paralelogram, zglojni četvorougao, polužna stega);
- Sistemi zupčanika (cilindrični zupčanci sa pravim zupcima, zupčanik praznog hoda-međuzupčanik, zupčasti prenosnici, konusni zupčanci, mitralni zupčanci, zupčanik i zupčasta letva, pužni zupčasti par, cilindrični zupčanci sa kosim zupcima);
- Zupčasti točak i skakavica;
- Sistemi koturača (kaišni prenosnici, vrste kaiševa, pomoćni koturi, stepenasti kaišnici);
- Lančani i lanci (lančani i lanci, lančani prenosnici);
- Sistemi dizanja (koturi, Westonovi diferencijani sistem koturova, čekrk);
- Bregasti kopirni sistemi (kruškasti breg, kružni breg, srcoliki breg, breg u obliku zavojnice, linearni breg);
- Poluge i klizači (klipni mehanizam i kulisni mehanizam);
- Navoji i zavrtnji (trouglasti navoj, trapezni navoj, kosi navoj, kvadratni navoj, ručna dizalica sa horizontalnim navojnim vretenom);
- Reference (šta je mehanizam, momenti, ravnoteža, mehaničke prednosti, obrtni moment, prenosni odnos, stepen iskorišćenja, vratila i spojnice, ležajevi i podmazivanje, kvačila i kočnice, strma ravan);
- Testovi.

U softveru je većina tematskih jedinica obrađena preko animacija i simulacija.

---

<sup>3</sup>Postignuća u obrazovanju razvojem i korišćenjem softvera „Mašine i mehanizmi“ - magistarska teza, Čačak 2009 (prikaz razvijenog softvera „Mašine i mehanizmi“ 21-48)

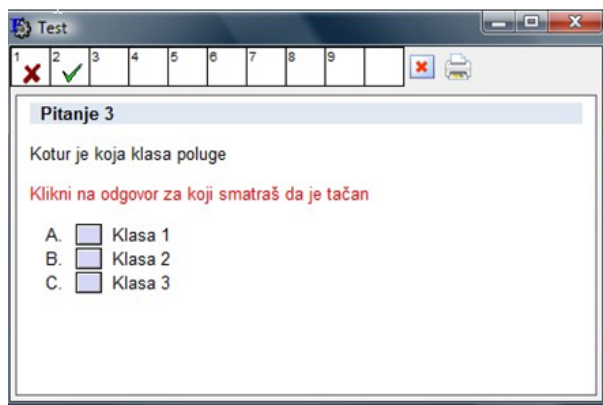
- ❑ Korišćeni podaci u radu kao i određene metodologije preuzete su iz magistarskog rada autora iz segmenta koji se prikazuje u radu, [1].

### 3. PRIMENA SOFTVERA PRI IZRADI TESTOVA

Primena obrazovnog softvera kao nove obrazovne tehnologije, neće sama po sebi dovesti do značajnog poboljšanja uspeha u nastavi ukoliko se kvalitetno ne izvede nastavni proces. Primena obrazovnog softvera „Mašine i mehanizmi“ po školama će se različito primenjivati (zavisi od opremljenosti škola, tretmana predmeta Tehničkog i informatičkog obrazovanja, zainteresovanosti nastavnika i dr.). Obrazovni softver „Mašine i mehanizmi“ pruža nam mogućnosti za prilagođavanje plana rada nastavnika i to:

- ❑ Sadržaje dvanaeste nastavne teme nastavnik može koristiti za proširivanje nivoa i prezentovanje građe u temama 1 do 11;
- ❑ Pitanja iz testova koje prevazilaze nivo znanja učenika nastavnik može na jednostavan način isključiti sa spiska pitanja;
- ❑ Nastavnik može po želji kreirati nova pitanja ukoliko proceni da postojeća ne obuhvataju u potpunosti obrađeno gradivo.

Za svaku tematsku jedinicu koja se obrađuje softverom njih ima dvanaest, postoji test koji učenici mogu sami rešavati a na ekranu biće vidljivo da li je odgovor tačan ili ne.

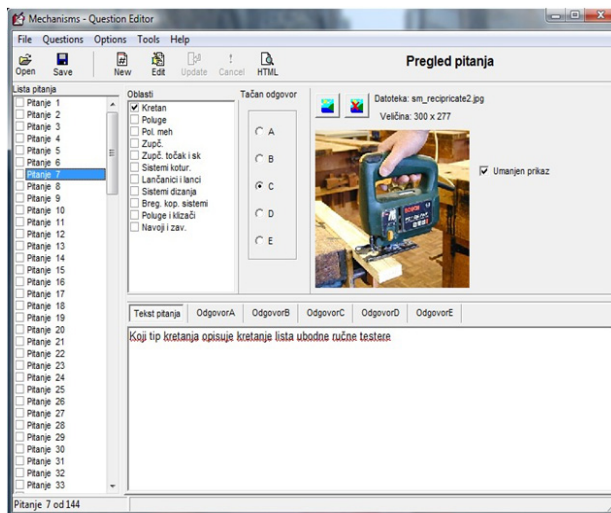


*Slika 1: Testiranje učenika*

Provera znanja važan je deo procesa učenja. Ovo učeniku pruža povratnu informaciju o kvantitetu i kvalitetu naučenog, ukazuje na propuste i stvara pozitivnu emociju i jača motivaciju zbog uspešno savladanog. Idealna provera znanja bi trebalo da ispitaniku i ispitivaču pruži kompletnu sliku znanja ispitanika bez ikakvih negativnih emocija po njega. Teorija i praksa proveravanja znanja je široka oblast koja sve metode za proveru deli prema obliku, metodama i tipu. Najčešće se definišu kategorije: pismena i usmena provera, provera otvorenim, poluotvorenim i zatvorenim pitanjima, frontalna, grupna ili pojedinačna provera, statistička provera itd. U modernom proveravanju, elektronski oblici su se pokazali kao posebno pogodni kako za ispitivača tako i za ispitanika. Test je deo ovog programskog paketa. Urađen je u obliku dva modula: modul za kreiranje pitanja i modul za testiranje kandidata.

Modul za kreiranje pitanja omogućava pravljenje i ažuriranje skupa pitanja. Pitanja mogu

biti isključivo sa ponuđenim odgovorima (zatvorenog tipa), s tim što ponuđenih odgovora može biti maksimalno 5. Svako pitanje se dodeljuje određenoj oblasti i može sadržati sliku. Uz svako pitanje se obavezno navodi i koji je tačan odgovor. U ovom softveru nalazi se skup od 144 pitanja iz svih 11 tematskih oblasti koje paket obrađuje. Ovaj softver namenjen je za predmet Tehničko i informatičko obrazovanje za VII razred.



*Slika 2: Moduo za unos i ažuriranje pitanja*

Modul za testiranje sastavni je deo osnovne aplikacije. Iz menija se poziva test, izborom oblasti u kojoj hoćemo da testiramo. Osim osnovnih 11 oblasti obrađenih kroz aplikaciju uvedena je i 12-ta u kojoj su pomešana pitanja iz svih oblasti. Izborom oblasti, aplikacija iz skupa pitanja bira 10 odgovarajućih pitanja i prikazuje ispitaniku jedno po jedno. Posle svakog odgovora test pokazuje koliko je do sada tačnih, a koliko netačnih odgovora. Na kraju omogućuje korisniku da se vrati ponovo na netačno odgovorena pitanja i koriguje odgovor. Za ispitivača je zanimljivo postojanje opcije za štampu testa pa se test može dati ispitanicima i na tradicionalan način kao pismeni rad. Ovaj test omogućava proveru kako individualne tako i grupne provere znanja. Test ne daje ocenu za pokazani nivo znanja izuzev statistike o broju tačnih i netačnih odgovora koji se može korigovati ponovnim odgovaranjem na ista pitanja ukoliko je to potrebno.

#### 4. ZNAČAJ PRIMENE MODELA U NASTAVI

Nastava je u stvari model, pa značaj primene modela u nastavi može se sagledati sledećim činjenicama:

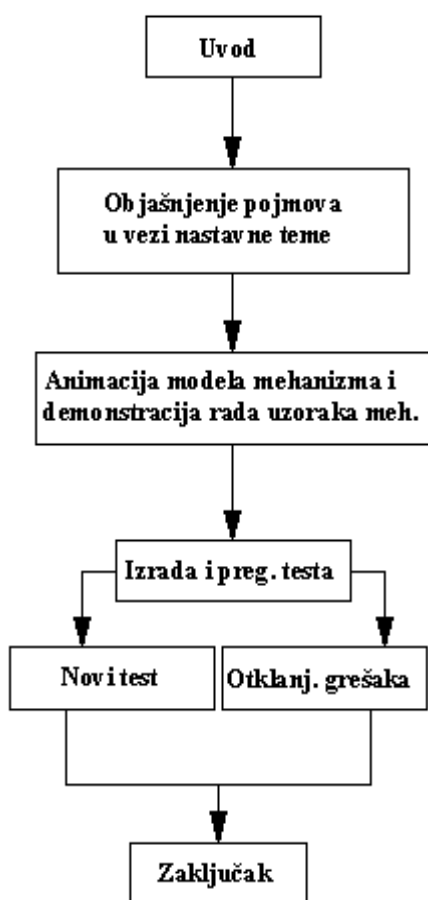
- Modeli omogućavaju analizu i eksperimentisanje na složenim problemima što je često nemoguće u stvarnim uslovima;
- Modeli omogućavaju da se znatno skрати ili produži vreme za proučavanje nekih pojava koje se sporo ili brzo odvijaju u stvarnosti;

Tradicionalno nastava se odlikuje po tome što se može realizovati na različite načine, različitim metodama što je definisala didaktika. Svojstva te tradicionalne nastave se zovu

svojstva prvog reda – modeli prvog reda. Ukoliko se na osnovu tih modela grade softverska rešenja za primenu računara u nastavi i učenju, onda se svojstva nastave koja su obuhvaćena softverskim rešenjima nazivaju svojstva modelom drugog reda.

## 5. PREDLOG MODELA ZA KORIŠĆENJE SOFTVERA U NASTAVI

- U računarskom kabinetu sa grupom od 15 učenika – (sl. 3).



U uvodu nastavnik kroz razgovor najavljuje nastavnu temu, i ističe ciljeve časa.

Nastavnik učenicima objašnjava mehanizam koristeći slike i objašnjenja prikazana na levom delu ekrana. Učenici u svoje sveske upisuju osnovne pojmove o mehanizmima i crtaju prikazane šeme i skice. Sve slike koje učenici crtaju, nastavnik prikazuje uvećano na levoj strani ekrana.

Dok traje animacija nastavnik vodi razgovor sa učenicima o predmetnom mehanizmu. Pri demonstraciji uzorka treba omogućiti i zvučni efekat.

Učenici rade test na svojim računarima, odgovarajući na pitanja. Nastavnik kontroliše rad učenika, (ako su računari umreženi kontrola se može vršiti preko servera). Učenici koji su bez greške rešili, test rade novi, čime produbljuju znanja. Učenicima koji su načinili greške nastavnik daje potrebna objašnjenja.

Na kraju nastavnik daje ocene, pohvale i ukazuje na karakteristične greške.

*Slika 3: Predlog modela za korišćenje softvera u nastavi*

## 6. ZAKLJUČAK

U radu su putem obrazovnog softvera „Mašine i mehanizmi“ prikazane animacije i simulacije određenih tema uz teorijsko objašnjavanje. Eksperimentalnim rezultatima dokazano je da se postiže veća efikasnost časa, nastavnik izbegava donošenje opreme koja je često velikih gabaritnih dimenzija. Pored toga nastava je manje teorijska, više praktična i zanimljiva. Kao takva donosi veće interesovanje kod učenika, čak i kod onih kod kojih nijedna metoda nije bila uspešna. Ovom metodom se doprinosi većem usvajanju nastavnih sadržaja, izbegava se kupovina razne opreme a samim tim dolazi do veće uštede za školu. Predložen je model nastave u računarskom kabinetu sa petnaest učenika za uspešnu primenu obrazovnog softvera. Obrazovni softver „Mašine i mehanizmi“ pruža velike mogućnosti kako učenja tako i provere znanja putem testa. Ovaj način testiranja po načinu primene spada u moderne, elektronske metode kako za ispitanika tako i za ispitivača. Bez obzira što testiranje ne daje ocenu za pokazani nivo znanja izuzev statistike, može naći primenu u nastavnom procesu predmeta Tehničkog i informatičkog obrazovanja.

## 7. LITERATURA

- [1] Marjanović A., Postignuća u obrazovanju razvojem i korišćenjem softvera „Mašine i mehanizmi“- magistarska teza – Čačak 2009.
- [2] Golubović D., Perišić D., Tehničko obrazovanje za VII razred, Zavod za udzbenike i nastavna sredstva , Beograd 2005.



**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:371.3:004.4

Stručni rad

## **EKSPERIMENTALNI REZULTATI PRIMENE OBRAZOVNOG SOFTVERA „MAŠINE I MEHANIZMI“ U NASTAVI TIO**

*Aleksandar Marjanović<sup>1</sup>*

**Rezime:** U radu je vršeno proučavanje postignuća u obrazovanju razvojem i korišćenjem softvera „mašine i mehanizmi“. Cilj istraživanja je da se utvrdi veza između uspeha učenika sa i bez korišćenja razvijenog softvera u nastavnom procesu. Predložen je novi model nastave na osnovu eksperimentalnih rezultata primene softvera. Na osnovu dobijenih rezultata proizašli su zaključci. Ostvarivanje nastave korišćenjem obrazovnog softvera znatno utiče na postizanje boljeg uspeha. Kod učenika koji kod kuće poseduju računar usvajanje znanja korišćenjem obrazovnog softvera je uspešnije u odnosu na one koji ih nemaju. Između učenika i učenica ne postoje bitne razlike u usvajanju novih nastavnih sadržaja korišćenjem obrazovnog softvera.

**Ključne reči:** obrazovni softver, mašine, mehanizmi, statistički rezultati, test.

## **EXPERIMENTAL RESULTS OF THE APPLICATION OF EDUCATIONAL SOFTWARE „MACHINES AND MECHANISMS“ IN TECHNICS AND INFORMATICS EDUCATION**

**Summary:** The present study was conducted to evaluate students' achievement in education by developing and using educational software “Machines and Mechanisms“. The purpose of the present study was to determine the relationship between the achievement of the students who used the educational software and a computer in the learning process and those who did not use them. A new model of in-class teaching was suggested on the basis of the results shown by the experiment in which the educational software was used. The results of the research have shown that in-class teaching when using the educational software has a significant effect on the better achievement of students. Those students who have computers at home are more successful in learning by using the educational software than those students who haven't got computers at home. There is no significant difference in educational gains between male and female students who use the educational software.

**Key words:** educational software, machines, mechanisms, statistical results, test.

---

<sup>1</sup> Mr Aleksandar Marjanović, prof. osnova tehnike i informatike, Tehnička škola, Kosjerić,  
e-mail: [acomarj@gmail.com](mailto:acomarj@gmail.com)

## 1. UVOD

Uvođenjem novih informacionih tehnologija u svim oblastima društvenog života doveli su do brzih promena gde se znanja svakodnevno dopunjuju i proširuju, a izvori informacija ekstremno umnožavaju. Napredak tehnologije nameće promene u obrazovnom procesu, koja se ne odvija željenom brzinom zbog velike internosti samog obrazovnog sistema. Promene se posebno odnosile na predmet Tehničko i informatičko obrazovanje, kod koga dolazi do uvođenja novih nastavnih sadržaja povezanih sa primenom savremenih informacionih tehnologija. Ovo dovodi do potrebe za uvođenjem novog pristupa organizaciji nastave i učenja uopšte. Ovim radom tretiran je novi model nastave koji se zasniva na primeni računara pri usvajanju novih nastavnih sadržaja.

## 2. PRIPREMA EKSPERIMENTA

### 2.1. Problem i predmet istraživanja

Ideja za ovo istraživanje proističe iz korišćenja softvera „Mašine i mehanizmi“ u obrazovnom procesu predmeta Tehničkog i informatičkog obrazovanja za VII razred osnovne škole, koje je imalo za cilj, povećanje uspeha učenika. Vršeno je statističko matematička analiza naučnim metodama koje se koriste u pedagoškoj statistici o postignutim rezultatima učenika u odeljenjima gde se u nastavi tehničkog i informatičkog obrazovanja koristio obrazovni softver (eksperimentalna grupa) kao i odeljenjima gde nije korišćen obrazovni softver (kontrolna grupa).

Predmet istraživanja je pojava koja se ispituje i o kojoj se proveravaju ranija saznanja. To je glavni deo svakog istraživačkog projekta. Od predmeta zavisi način istraživanja, hipoteze i cilj istraživanja. Navedeno istraživanje imalo je za predmet praćenje postignuća uspeha učenika osnovne škole VII razreda iz predmeta Tehničko i informatičko obrazovanje uz korišćenje obrazovnog programskog paketa „Mašine i mehanizmi“.

Istraživanje je obuhvatilo testiranje određene grupe učenika VII razreda, i na osnovu dobijenih rezultata određivanje jedne grupe kao eksperimentalne i druge grupe kao kontrolne. Prva grupa je bila podvrgnuta delovanju faktora čiji se efekat ispituje (korišćenje obrazovnog softvera „Mašine i mehanizmi“).

Na drugu grupu nije delovao eksperimentalni faktor- ne korišćenje obrazovnog softvera.

### 2.2. Ciljevi istraživanja

Konkretan cilj istraživanja je da se utvrdi veza između uspeha učenika osnovne škole u sedmom razredu u nastavi Tehničkog i informatičkog obrazovanja sa i bez korišćenja navedenog programskog paketa u nastavnom procesu. Cilj je definisan radi uvođenja modela realizacije redovnog nastavnog procesa u predmetu Tehničko i informatičko obrazovanje u osnovnoj školi uz primenu razvijenog obrazovnog softvera.

Znači cilj ovog istraživanja je opravdanost upotrebe obrazovnog računarskog softvera u nastavi Tehničkog i informatičkog obrazovanja.

### 2.3. Promenljive

U ovom istraživanju tretirane su sledeće promenljive kod učenika kao statističkih jedinica:

- uspeh učenika na testovima izražen brojem bodova ( 0-100),
- uspeh učenika na testovima izražen brojčanom ocenom ( 1-5),
- dihotomizovan uspeh učenika („ispodprosečan“ i „iznadprosečan“),
- pol učenika (M – dečaci i Ž- devojčice) i



- posedovanje računara kod učenika ( DA i NE ).

#### 2.4. Hipoteze

- Opšta hipoteza:

□ Ostvarivanje nastave iz mašina i mehanizama korišćenjem razvijenog obrazovnog softvera „Mašine i mehanizmi“, kao i načina na koji se usvajaju nastavni sadržaji, značajno utiču na postizanje uspeha učenika iz predmeta Tehničko i informatičko obrazovanje.

Na osnovu opšte hipoteze postavljene su i posebne:

- Između učenika i učenica ne postoje značajne razlike u uspehu pri usvajanju nastavnih sadržaja korišćenjem obrazovnog softvera.
- Kod učenika koji kod kuće poseduju računar usvajanje znanja korišćenjem obrazovnog softvera je uspešnije u odnosu na one koji ih nemaju.
- Nastavnici su motivisani za korišćenje razvijenih obrazovnih softvera i računara.

#### 2.5. Značaj istraživanja

□ Značaj ovog istraživanja sastoji se u tome što će utvrđeni rezultati pospešiti uvođenje nove nastavne tehnologije koja će kao rezultat imati poboljšanje kvaliteta znanja. Unapređenje nastavnog procesa daje pedagoško i didaktičko, pa samim tim društveno opravdanje ovom istraživanju.

#### 2.6. Metode tehnike, izvori, i instrumenti istraživanja

- Korišćeno je empirijsko istraživanje koje je realizovano primenom metode eksperimenta sa paralelnim grupama. Kao uzorak primenjena je jedna eksperimentalna i jedna kontrolna grupa.
- Primenjene tehnike: testiranje, anketiranje i posmatranje.
- Izvori: rezultati inicijalnih i finalnih testova znanja učenika.
- Instrumenti: testovi znanja koji proističu iz samog programskog paketa „Mašine i mehanizmi“. Testovi nisu strogo standardizovani ali su formulisani prema Blumovoj taksonomiji vaspitno – obrazovnih ciljeva.

#### 2.7. Uzorak istraživanja

□ Uzorkom istraživanja je obuhvaćeno dvanaest odeljenja VII razreda osnovne škole iz predmeta Tehničko i informatičko obrazovanje na nekoliko lokacija osnovnih škola Arilja i Požege kao i njihovih isturenih odeljenja, sa ukupno 274 učenika. Formirana je eksperimentalna grupa sa 163 učenika i kontrolna grupa sa 111 učenika. Korišćeni podaci u radu kao i određene metodologije preuzete su iz magistarskog rada autora iz segmenta koji se prikazuje u radu, [1].

#### 2.8. Tok i uslovi istraživanja

- Testiranje je obavljeno u školskoj 2008/09. godini u osnovnoj školi „Emilija Ostojić“ - opština Požega i osnovnoj školi „Stevan Čolović“ i „Jezdimir Tripković“ - opština Arilje, gde su postignuti određeni eksperimentalni rezultati primene obrazovnog softvera.
- Nastavnici su na klasičan način obradili deo oblasti koji se odnosi na gradivo „Mašine i mehanizmi“ nakon čega je usledio prvi test – inicijalno testiranje. Na osnovu ostvarenih bodova i dobijenih ocena formirane su eksperimentalna i kontrolna grupa, vodeći računa da se formiraju grupe sa približnim rezultatima na testu. Nakon formiranja grupa drugi deo oblasti koji se odnosi na gradivo „Mašine i mehanizmi“ obrađen je sa kontrolnom grupom na klasičan način, dok je kod eksperimentalne grupe primenjen softver.

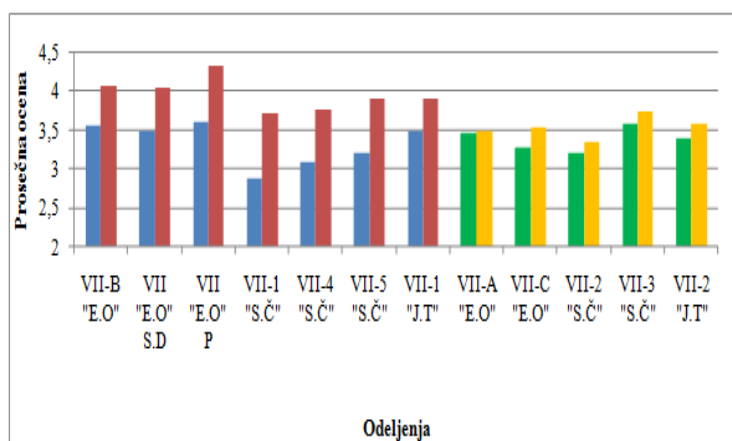
### 3. MATEMATIČKO STATISTIČKI POSTUPCI U OBRADI PODATAKA

#### 3.1 Prikazivanje statističkih podataka

U ovom istraživanju korišćeni su sledeći oblici inpretiranja statističkih podataka:

- pomoću statističkih tabela,
- matematičkom interpretacijom,
- opisno i
- grafičkim prikazivanjem.

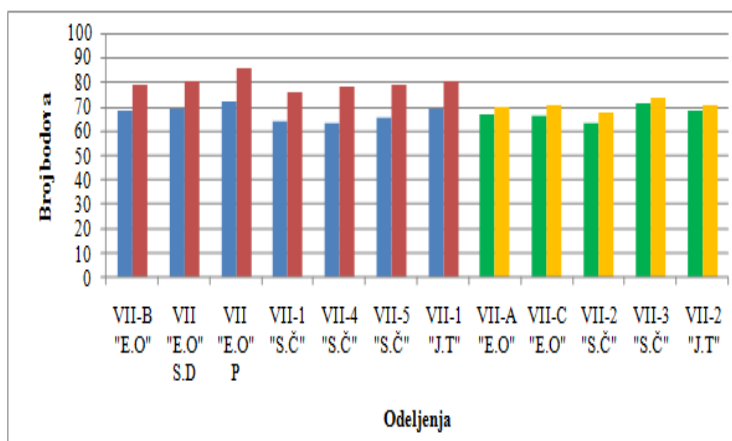
Statističke tabelle rađene su u programskom paketu Excel tako da su za izračunavanje statističkih veličina korišćene ugrađene funkcije Excel-a.



Slika 1: Prikaz prosečne ocene po odeljenjima na inicijalnom i finalnom testu

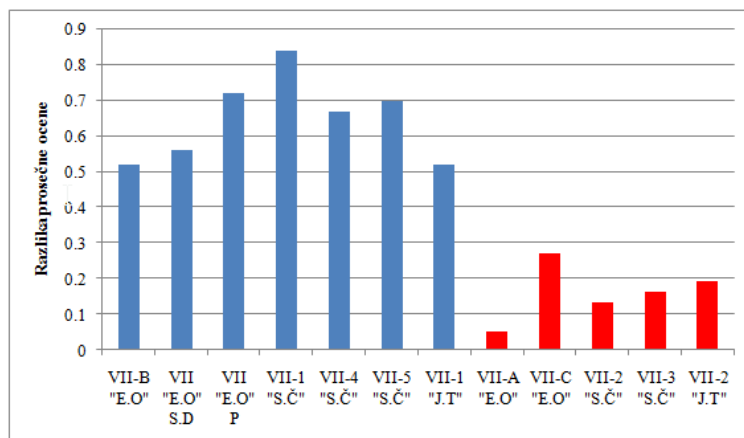
- Legenda:
- Eksp. grupa – inicijalno testiranje
  - Eksp. grupa – finalno testiranje
  - Kontrolna grupa – inicijalno testiranje
  - Kontrolna grupa – finalno testiranje

Sa (sl.1), (sl.2), (sl.3) i (sl.4) može se uočiti da je eksperimentalna grupa drugo testiranje obavila efikasnije, postignut je znatno bolji uspeh u odnosu na prvi test, dok je kontrolna grupa pokazala lošiji napredak u odnosu na prvi test.



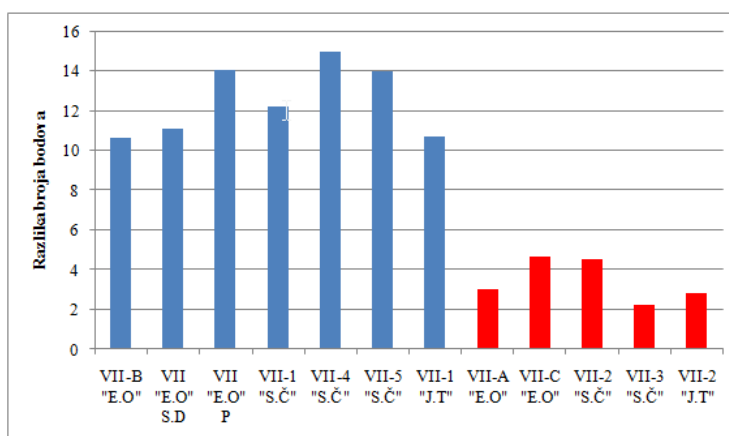
**Slika 2:** Prikaz prosečnog broja bodova po odeljenjima na inicijalnom i finalnom testiranju

Legenda:   
■ Eksperimentalna grupa – inicijalno testiranje   
■ Eksperimentalna grupa – finalno testiranje   
■ Kontrolna grupa – inicijalno testiranje   
■ Kontrolna grupa – finalno testiranje



**Slika 3:** Prikaz razlika prosečnih ocena po odeljenjima na inicijalnom i finalnom testiranju

Legenda:   
■ Eksperimentalna grupa   
■ Kontrolna grupa



**Slika 4:** Prikaz razlike prosečnog broja bodova na inicijalnom i finalnom testiranju

Legenda: ■ Eksperimentalna grupa  
■ Kontrolna grupa

#### 4. ZAKLJUČAK

Statističkom obradom prikupljenih podataka došlo se do sledećih rezultata i istraživanju:

- Ostvarivanje nastave korišćenjem obrazovnog softvera „Mašine i mehanizmi“ kao načina kojim se usvajaju nastavni sadržaji, značajno utiče na postizanje uspeha učenika.
- U ovom istraživanju bili smo prinuđeni da realizaciju nastave primenom obrazovnog softvera (za učenike eksperimentalne grupe) izvodimo u učionicama klasičnog tipa opremljenim računarom i projektorom, dok su učenici obe grupe testove popunjavali na klasičan način.
- Kod učenika koji kod kuće poseduju računar, usvajanje znanja korišćenjem obrazovnog softvera „Mašine i mehanizmi“ je uspešnije u odnosu na one koji ih nemaju.
- Između učenika i učenica ne postoje značajne razlike u uspehu pri usvajanju nastavnih sadržaja korišćenjem obrazovnog softvera „Mašine i mehanizmi“.

#### 5. LITERATURA

- [1] Marjanović A., Postignuća u obrazovanju razvojem i korišćenjem softvera „Mašine i mehanizmi“ - magistarska teza – Čačak 2009.



**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: 376.616.89-008.434.5

Izvorni naučni rad

## **PODRŠKA NASTAVNICIMA TEHNIČKOG I INFORMATIČKOG OBRAZOVANJA U RADU SA UČENICIMA SA DISLEKSIJOM<sup>1</sup>**

*Jelena Stamatović<sup>2</sup>*

**Rezime:** Zbog velike rasprostranjenosti disleksije, u radu je razmatrana povezanost disleksije i nastavnog rada i realizacija nastavnog predmeta tehničko i informatičko obrazovanje (TIO). Pored objašnjenja inkuzivnog obrazovanja i specifičnih smetnji u učenju, centralna tema je simptomatologija i fenomenologija disleksije, kao i veza sa nastavom tehnike i informatike. Izvršeno je pilot empirijsko istraživanje stavova aktivnih i budućih nastavnika TIO o disleksiji. Uzorak: dvadeset studenata pete godine integrisanih akademskih studija – master profesor tehnike i informatike. Utvrđeno je da ispitanici nemaju dovoljno znanja o disleksiji, ali imaju pozitivan stav. Na osnovu njihove spremnosti da rade sa učenicima sa disleksijom, prepoznaje se potreba da steknu relevantna znanja o njoj. Zato završni deo rada obuhvata uputstva nastavnicima TIO kako da rade sa učenicima sa disleksijom.

**Ključne reči:** inkluzivno obrazovanje, disleksija, stav nastavnika prema disleksiji, nastavnici TIO

## **SUPPORT FOR TEACHERS OF TECHNICS AND INFORMATICS IN TEACHING STUDENTS WITH DYSLEXIA**

**Summary:** The prevalence of dyslexia in the population is relatively high (up to 10 percent). The paper presents the connection between dyslexia, teaching process and realisation of the curriculum of technics and informatics. Apart from the explanation of the inclusive education and specific learning difficulties, the main theme is symptomatology and phenomenology of dyslexia as well as the relationship between dyslexia and teaching in the field of technics and informatics education. The empirical research of the attitudes in active and prospective teachers regarding dyslexia has been conducted. The sample of the empirical research was following: twenty students of the fifth grade on the integrated university programme for Master of technics and informatics. The research results have shown that the students didn't have enough knowledge about dyslexia, however they had positive attitudes. The necessity for attaining specific knowledge about dyslexia stems from the willingness to work with the students with dyslexia. Therefore, the final section of the paper covers the instructions to teachers of technics and informatics how to work with dyslexic students.

**Key words:** inclusive education, dyslexia, teachers' attitudes toward dyslexia, teachers of technology education.

<sup>1</sup> Rad je pripremljen na osnovu master rada odbranjenog na Fakultetu tehničkih nauka u Čačku.

<sup>2</sup> Jelena Stamatović, master profesor tehnike i informatike, nezaposlena, [stamatovici@gmail.com](mailto:stamatovici@gmail.com)

## 1. UVOD

Disleksija je jedna od specifičnih smetnji u učenju, a po nekim autorima je i zajedničko ime za sve specifične smetnje u učenju, koja je ujedno predmet proučavanja i istraživanja ovog rada. Da bi se uspešno prevazišla ova teškoća, neophodno je poznavanje njenih simptoma, kao i razlikovanje od drugih teškoća u učenju. Osobe sa disleksijom su vrlo uspešne u nastavnim predmetima vezanim za umetnost, tehničko stvaranje i dizajn upravo zbog svojih sposobnosti, pa je zato proučavana povezanost disleksije sa predmetom tehničko i informatičko obrazovanje (Thomson, 2007).

Zašto je važno da nastava tehničkog i informatičkog obrazovanja bude prilagođena i učenicima sa disleksijom? Možda je među tim učenicima neko ko će u budućnosti doprineti razvoju tehničkih nauka, ili, bar, inovirati tehnička rešenja. Među osobama koje su unapredile područje tehnike, bilo da su svojim otkrićima menjali sadržaje tehničkih naučnih sistema, bilo da su napravili tehničke uređaje i mašine koje su promenile čovečanstvo, ili su bar podržali razvoj tehnike i inženjerstva, a pri tome su imali disleksiju, su i: Isak Njutn, Bendžamin Frenklin, Aleksandar Bel, Tomas Edison, Albert Ajnštajn, Bil Gejts, Viljem Hjulit, Stiv Džobs.

## 2. INKLUZIVNO OBRAZOVANJE

Inkluzija je koncept koji se razvio u drugoj polovini 20. veka i podrazumeva da svako, bez obzira koliko bio različit, treba da bude uključen i prihvaćen od strane društvene zajednice i da joj na svoj način doprinosi, ali i da se oseća zadovoljno i ravnopravno sa ostalim članovima društva (UNESCO, 2009, SINCHE, 2010). Inkluzija je širok proces obezbeđivanja jednakih prava za sve i ravnopravno uključivanje svih, do skoro marginalizovanih grupa ili pojedinaca kojima su bila uskraćena neka prava, u svakodnevne životne tokove (ne samo u obrazovanju). Inkluzija često zahteva promenu stavova i vrednosti ljudi, a takve promene zahtevaju vreme i obuhvataju značajna ispitivanja stavova i ponašanja (UNESCO, 2009:18).

Inkluzivni pristup se u obrazovanju prepoznaje kao prilagođavanje obrazovnog procesa posebnim grupama koje obuhvataju i osobe sa hendikepom, teškoćama i/ili posebnim potrebama. Inkluzivna nastava je osnovni element, ali i osnovna manifestacija inkluzivnog obrazovanja, kako u osnovnim i srednjim školama, tako i u visokoškolskom obrazovanju. Planiranje i realizacija inkluzivne nastave zahteva prepoznavanje, prihvatanje i ispunjavanje obrazovnih potreba svih učenika, na osnovu prihvatanja širokog raspona različitih individualnih potreba, mogućnosti i načina zadovoljenja potreba. U okviru inkluzivne nastave učenici se ne grupišu u posebne grupe prema svojim potrebama, ni prema hendikepima i teškoćama, već su članovi iste obrazovne grupe. Inkluzivna nastava omogućava učenicima jednake šanse za uspešnoću, a to zahteva obezbeđivanje raznovrsnih metoda, sredstava i načina nastavnog rada, ali uz stalnu interakciju i dobijanje redovnih povratnih informacija od samih učenika sa hendikepom i teškoćama, ali i ostalih, koliko su primenjene nastavne procedure efektivne.

## 3. SPECIFIČNE SMETNJE U UČENJU

Specifični razvojni poremećaji školskih veština, odnosno specifične smetnje u učenju, obuhvataju poremećaje koji se manifestuju specifičnim i značajnim oštećenjem učenja školskih veština (Golubović, 2004a, 2004b). Mogu biti uzrokovane kombinacijom teškoća

u fonološkoj obradi, radnom pamćenju, brzom imenovanju, sekvencionisanju i automatizaciji osnovnih veština (Golubović, 2004a, 2004b). Postoje određene kognitivne teškoće kod osoba sa SSU a koje mogu uticati i na organizacione veštine, sposobnosti računanja i ostale kognitivne i emocionalne sposobnosti. Ponekad mogu biti udružene sa poremećajima pažnje, hiperaktivnošću, a sekundarno i sa problemima u ponašanju i/ili emocionalnim problemima.

U odnosu na oblast u kojoj se ispoljava specifična teškoća, poremećaji koji spadaju u SSU su (Obradović, 2010):

- disleksija – poremećaj čitanja (ovo je uže značenje pojma disleksija),
- disgrafija – poremećaj pisanja,
- diskalkulija – poremećaj računanja.

Ove specifične nesposobnosti učenja su hronična stanja pretpostavljenog neurološkog porekla koje postoje i pored prosečne ili natprosečne inteligencije, odgovarajućeg senzornog i motornog funkcionisanja i adekvatnih uslova učenja (Habib, 2000). Specifične smetnje u učenju svakako utiču na obrazovno postignuće. Ovaj uzročnik akademskog/školskog neuspeha, izgleda da je veoma prisutan. Po nekim istraživanjima teškoće u čitanju pokazuje čak 80% ukupnog broja dece sa teškoćama u učenju (Hudson, 2007), a u ukupnoj populaciji je oko 10% osoba sa disleksijom manifestovanom u različitom stepenu (4% su osobe sa težim oblikom disleksije).

#### **4. DISLEKSIJA U NASTAVI TEHNIKE I INFORMATIKE**

Disleksija je poremećaj u učenju čitanja i pored postojanja normalne inteligencije, dobrog vida i sluha, sistematske obuke, adekvatne motivacije i ostalih povoljnih edukativnih psiholoških i socijalnih uslova. Disleksija predstavlja značajno neslaganje između stvarnog (postojećeg) i očekivanog nivoa čitanja u odnosu na mentalnu zrelost (Golubović, 2004a, 2004b: 40). Da bi se neko dete ili osoba dijagnostikovala kao osoba sa disleksijom, njegova inteligencija mora biti bar na nivou prosečne inteligencije ili viša (IQ najmanje 90 ili iznad 90), sposobnosti čitanja moraju biti ispod očekivanog nivoa za njegov uzrast (najmanje osamnaest meseci ispod stvarnog starosnog uzrasta), dok uslovi života i rada u kući i školi moraju zadovoljiti određene minimalne zahteve. Disleksija je mnogo više od nesposobnosti čitanja (Debeljak, 2011, Obradović, 2010). Ona obuhvata i smetnje senzornog procesiranja informacija: deficit vizuelne obrade, fonološkog kodiranja i razumevanja jezika, odnosno smetnje svih modaliteta percepcije koji obuhvataju vrlo brzu obradu informacija. Iako su auditivni deficiti često prisutni kod osoba sa disleksijom, ove osobe, imaju deficite perceptivnog procesiranja brzo prezentovanih vizuelnih i taktilnih stimulansa.

Cilj nastavnog predmeta Tehničko i informatičko obrazovanje u osnovnoj školi jeste da se učenici upoznaju sa tehničko-tehnološkim razvijenim okruženjem, kroz sticanje tehničko-tehnološke pismenosti, razvojem tehničkog mišljenja, tehničke kulture, radnih veština i kulture rada.

Nastavni predmeti iz oblasti umetnosti, tehničkog stvaranja i dizajna omogućavaju većini učenika sa disleksijom da budu uspešni pošto se u ovim predmetima mogu više osloniti na mišljenje u slikama (Thomson, 2007). Osobe sa disleksijom veoma često su uspešne u sledećim oblastima: arhitekturi, inženjerskim disciplinama, uređivanju prostora, mehanici, grafičkom dizajnu, slikanju, vajanju, fotografiji (James, 2003).

## 5. STAVOVI AKTIVNIH I BUDUĆIH NASTAVNIKA TIO PREMA DISLEKSISI

Problem istraživanja: Da li budući nastavnici TIO znaju dovoljno o disleksiji, da li je razlikuju od drugih specifičnih smetnji u učenju, da li su spremni da rade sa učenicima sa disleksijom?

Predmet istraživanja: Ispitivano je poznavanje disleksije i stav prema disleksiji studenata – aktivnih i budućih nastavnika TIO.

Varijable:

- Obrazovne varijable: vrsta studija, vrsta prethodnih studija;
- Demografske varijable: pol, uzrast;
- Stav prema disleksiji;
- Znanje o disleksiji i srodnim teškoćama u učenju.

Metode i tehnike istraživanja: Primijenjena je neeksperimentalna metoda. Podaci su prikupljeni anketnim upitnikom koji se sastoji iz tri dela: deo o obrazovnim i demografskim varijablama, skala stava prema disleksiji, test znanja o disleksiji i srodnim teškoćama u učenju (Krstić).

Korišćen je prigodan uzorak. Ukupan broj ispitanika je 20, što je dovoljan uzorak da ovo pilot istraživanje pruži prvu, ali ne i potpuniju sliku stanja, koja može da bude osnova budućeg reprezentativnog istraživanja.

Tok ispitivanja: Upitnik je zadat studentima pete godine studijskog programa integrisanih akademskih studija tehnika i informatika (IAS TI) na Fakultetu tehničkih nauka u Čačku 20. juna 2013. godine na ispitu iz predmeta Stručna školska praksa 2. Ispitanici su upitnik popunjavali 20 minuta.

## 6. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

Upitnik o poznavanju disleksije imao je za cilj da utvrdi šta studenti IAS TI – aktivni i budući nastavnici znaju o disleksiji (tabela 1).

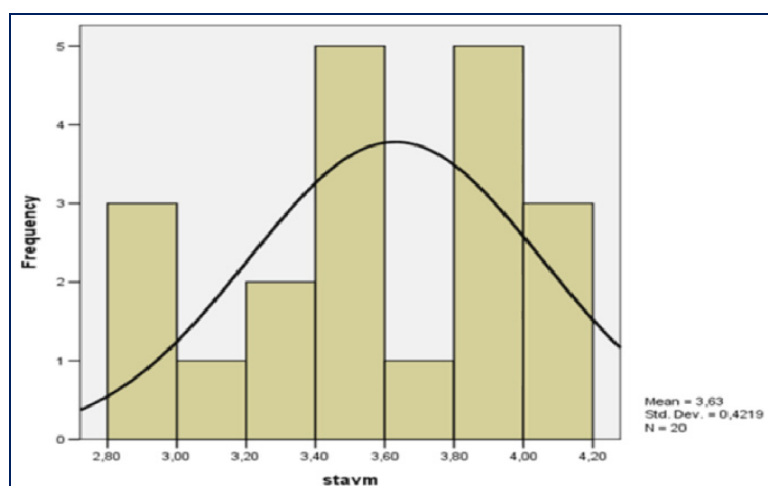
*Tabela 1: Upitnik o poznavanju disleksije*

Poznavanje disleksije		
	<i>Tačno</i>	<i>Netačno</i>
Disleksija nije nasledna.	12	8
Teškoće fluentnosti i automatizovanja su česte kod disleksije.	15	5
Osobe sa disleksijom češće nego osobe bez disleksije imaju dispraksiju, hiperkinetski sindrom i/ili razvojni jezički poremećaj.	13	7
Osoba sa disleksijom najverovatnije ima odlično auditivno kratkoročno pamćenje.	13	7
Postoji opšta saglasnost da je fonološka obrada centralni poremećaj kod disleksije.	9	11

Na većinu iskaza ispitanici su dali pogrešne odgovore iako su to osnovne činjenice o disleksiji. Većina je smatrala da disleksija nije nasledna iako disleksija jeste nasledna, jer istraživanja pokazuju da između 23% i 65% dece sa disleksijom ima jednog od roditelja sa ovim specifičnim problemom u učenju (Hinton).



Ispitivan je stav studenata IAS TI – aktivnih i budućih nastavnika prema disleksiji. Stav aktivnih i budućih nastavnika TIO prema disleksiji je umereno pozitivan ( $M=3,63$ ,  $SD=0,42$ , sl. 1.).



*Slika 1: Stav studenata IAS TI prema disleksiji*

Pošto je disleksija ponekad povezana sa drugim SSU i razvojnim poremećajima, onda je ispitivano šta budući i aktivni nastavnici TIO znaju o tim teškoćama i poremećajima. Njihov zadatak je bio da u pitanju otvorenog tipa pokušaju da odrede ove teškoće, a njihovi odgovori su klasifikovani kao tačni, delimično tačni, netačni i da nema odgovora

Na pitanje da definišu šta su SSU, samo jedan ispitanik je dao delimično tačan odgovor, 60% nije dalo odgovor dok 35% ima netačno objašnjenje. Na osnovu ovih rezultata utvrđujemo da većina studenata ne zna, ili nije dovoljno upućeno i ne ume tačno da definiše ovaj pojam.

Samo 15% studenata – budućih ili aktivnih nastavnika TIO delimično definiše diskalkuliju kao SSU, dok ostalih 85% nema odgovor.

Pošto čak 85% ispitanika nema odgovor, a samo dvoje daje delimično tačno određenje razvojnog hiperkinetskog sindroma, znači da budući aktivni nastavnici TIO ne poznaju ovu pojavu koja se relativno često pojavljuje u školskoj populaciji.

Ovakvo stanje nam daje za pravo da ustanovimo da iako više od 50% ispitanika radi u školi, rezultati ispitivanja su ispod očekivanog nivoa informisanosti i znanja neophodnog za uspešno prepoznavanje i preduzimanje odgovarajućih metoda u nastavi.

## 7. PEDAGOŠKE IMPIKACIJE

Nastavnici predmeta Tehničko i informatičko obrazovanje se susreću sa učenicom sa disleksijom u periodu kada učenik prelazi iz razredne u predmetnu nastavu, na uzrastu od oko 11 godina. U mnogim evropskim zemljama učenici završavaju primarni nivo obrazovanja i prelaze u sekundarni. Ovaj prelazak u drugačiju organizaciju nastave izaziva zabrinutost mnogih jedanaestogodišnjaka, a posebno onih sa disleksijom.

Sugerisane strategije podrške učenicima sa disleksijom u predmetima iz oblasti umetnosti, tehničkog obrazovanja i dizajna (Thomson, 2007a: 9): demonstrirati praktične veštine i tehnike, pokazati im model ponašanja; pomoći učenicima da uspostave ritam u realizaciji praktičnih aktivnosti koristeći mnemotehnike, muziku i slično; crtati sekvencijalno korake u realizaciji neke aktivnosti; stvoriti okvire za čuvanje alata/opreme; jasno postaviti oznake za ime opreme koristeći i slike i reči; davati instrukcije jednu po jednu, ponavljati ih; navesti broj koraka u praktičnoj aktivnosti; koristiti uputstva i strelice za ukazivanje na aktivnosti; ostaviti aktivnosti što je duže moguće otvorenim; ne specifikovati završni proizvod, već dati mogućnost, odnosno usmeriti učenike da budu kreativni; omogućiti učenicima sa disleksijom onoliko vremena koliko im je potrebno da završe zadatak; ohrabrivati sve učenike da isprobaju različite pristupe u radu; ohrabrivati korišćenje sredstava za markiranje, mapa uma i drugih vizuelnih reprezenata stadijuma u procesu dizajniranja; koristiti pisaljke u boji i različite olovke, podvlačiti i u boji označavati tekst; podeliti grafičke zadatke u nizove veoma malih koraka i pokazati model realizacije tih zadataka svojim učenicima; koristiti različite tipove crteža radi unapređivanja grafičkih veština učenika sa disleksijom; ohrabrivati korišćenje IKT za grafički dizajn i pisanje; formirati rečnik učenja za domaći zadatak, koristiti pretraživanje reči i igru na času.

Dodatne strategije nastavnikove podrške učenicima sa disleksijom u okviru IKT predmeta (Thomson, 2007b: 10): obezbediti učenicima elektronski rečnik za konsultacije; koristiti odgovarajući pretraživač (Tomson predlaže Google, Thomson, 2007b) kad god je to moguće za prepoznavanje pogrešno spelovanih reči i druge korekcije; davati samo jednu instrukciju u jednom trenutku ili češće ponoviti instrukciju; zabeležiti instrukcije po redu, numerisati ih; koristiti dijagrame toka za ilustrovanje niza koraka u realizaciji operacija; poučavati ih specifičnoj terminologiji i objasniti specijalizovana značenja; obezbediti učenicima sa disleksijom skrin filtere da bi redukovali odsjaj i treperenje; uvek obezbediti da učenici sa disleksijom dobiju korektno spelovanje, posebno u okviru uobičajenog korišćenja IKT jezika.

Kakvi treba da budu časovi obrade novog gradiva na predmetu TIO za učenike sa disleksijom? Predavanja treba da budu organizovana (Obradović i dr, 2012, Singleton, 2009, Thomson, 2007a, 2007b): multisenzorno – omogućiti učeniku da koristi sva čula, uključujući i vizuelno i auditivno; sistematsko/sekvencijalno – strukturirano učenje tako da učenik može graditi svoje veštine postepeno i na logičan način; kumulativno, odnosno na predavanjima treba omogućiti učeniku da poveže novo znanje s prethodnim; repetitivno, tj da omogućava ponavljanja kako bi se kompenzovale teškoće u oblasti kratkotrajne memorije i pomoglo u uspostavljanju automatizama; kognitivne prirode - potrebno je ohrabriti učenika da učestvuje u rešavanju problema i razvija kritičko mišljenje; relevantno – koristi primere i povezuje ih direktno s materijalom koji se proučava; učenicima sa SSU trebalo bi dozvoliti da snimaju predavanja bez dodatnih odobrenja.

Rad sa učenikom sa disleksijom nije samo odgovornost nastavnika. Uloga škole je veoma važna jer su učenicima sa disleksijom potrebne i druge forme podrške. U našim školskim uslovima školski timovi, u kojima su neizostavno i predmetni nastavnici, razvijaju individualni obrazovni plan za učenika sa disleksijom, uzimajući u obzir karakteristike učenika, kao i sve prethodne smernice za rad sa njima, i integrišući dostignuća savremene informaciono-komunikacione tehnologije koja u ovom kontekstu dobija ulogu asistivne tehnologije (Almond et al., 2010, Huppertz, 2012.). Korišćenje IKT može povećati nezavisnost učenika sa disleksijom (Thomson, 2007b).

## 8. ZAKLJUČAK

Kako bi se pomoglo učenicima sa disleksijom potrebno je poznavanje simptoma ove specifične smetnje u učenju, što je jedan od značajnih faktora kako bi na odgovarajući način prilagodili nastavni proces. Zbog karakteristika osoba sa disleksijom, uočava se povezanost sa predmetom Tehničko i informatičko obrazovanje. Ovaj predmet u odnosu na druge ima više potencijala da omogući uspešno savladavanje gradiva i napredovanje negujućim sposobnosti koje baš učenici sa disleksijom poseduju.

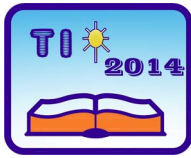
Na osnovu istraživanja ustanovljeno je da budući i aktivni nastavnici predmeta Tehničko i informatičko obrazovanje imaju pozitivan stav prema disleksiji. Ipak, bez obzira na svoju spremnost, nemaju dovoljno znanja i veština da na adekvatan način pomognu učenicima sa ovom teškoćom.

Možemo zaključiti da i pored poznavanja simptomatologije, budući profesori kroz svoj program obrazovanja, a aktivni nastavnici kroz razne seminare i usavršavanja, treba da savladaju specifične nastavne veštine rada sa decom sa specifičnim smetnjama u učenju.

## 9. LITERATURA

- [1] Almond, P., Winter, P., Cameto, R., Russell, M., Sato, E., Clarke-Midura, J., Torres, C., Haertel, G., Dolan, R., Beddow, P., & Lazarus, S. (2010). Technology – Enabled and Universally Designed Assessment: Considering Access in Measuring the Achievement of Students with Disabilities – A Foundation for Research, *The Journal of Technology, Learning and Assessment*, 10(5), preuzeto 6. juna 2013. godine sa <http://www.jtla.org>
- [2] Golubović, S. (2004a). Fonološko procesiranje kod dece sa jezičkim poremećajima i poremećajima čitanja, *Pedagogija*, XII(2), 32-38.
- [3] Golubović, S. (2004b). Klasifikacija i kriterijumi u determinisanju disleksije, *Pedagogija*, LIX(3), 41-55.
- [4] Debeljak, A. (2011). Učenik sa disleksijom, *Pogled kroz prozor*, posećeno 4. 6. 2013. godine, dostupno na <http://pogledkrozprozor.wordpress.com/2011/12/22/ucenik-s-disleksijom/>
- [5] James, A. (2003). What Subjects Do Dyslexic Students Study at University, dostupno na: <http://www.dyslexic.com/articlecontent.asp?CAT=Dyslexia%20Information&slug=200&title=What%20Subjects%20Do%20Dyslexic%20Students%20Study%20at%20University?>
- [6] Obradović, S. (2010). *Disleksija i kognitivno funkcionisanje*, magistarska teza, Beograd: Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju.
- [7] Obradović, S., Bjekić, D., i Zlatić, L. (2012). Nastavna komunikacija sa učenicima sa specifičnim smetnjama u učenju, u: Stojiljković, S., Todorović, J. i Đigić, G. (ur.). *Ličnost i obrazovno-vaspiti rad*, tematski zbornik radova, (145-157). Niš: Filozofski fakultet.
- [8] Stamatović, J. (2013). *Podrška nastavnicima predmeta tehničko i informatičko obrazovanje u radu sa učenicima sa disleksijom*, master rad, Čačak: Fakultet tehničkih nauka.
- [9] SINC@HE (2013). Support and Inclusion of students with disabilities at Higher Education Institutions at Montenegro, <http://sinche.uom.gr/>, e-kurs: Univerzitetska

- nastava za studente sa hendikepom i teškoćama u učenju, preuzeto jula 2013. godine, dostupno na <http://e-lab.ftn.kg.ac.rs/moodle2/>
- [10] Singleton, C. (2009). Intervention for Dyslexia: A review of published evidence on impact of specialist dyslexia teaching, preuzeto jula 2013. godinesa: <http://www.bdadyslexia.org.uk/files/Singleton%20Report.pdf>
- [11] Thomson, M. (2007a). Dyslexia and Art Craft & Design, No 2.1. in the series of Supporting Dyslexic Pupils in the Secondary Curriculum, Wellgreen Scotland: Dyslexia Scotland, preuzeto 14. 7. 2013. dostupno na [http://www.dsse.org.uk/resources/2\\_1Art\\$26CraftP.pdf](http://www.dsse.org.uk/resources/2_1Art$26CraftP.pdf)
- [12] Thomson, M. (2007b). Dyslexia and ICT Subjects, No 2.5. in the series of Supporting Dyslexic Pupils in the Secondary Curriculum, Wellgreen Scotland: Dyslexia Scotland, preuzeto 14. 7. 2013. dostupno na [http://www.dsse.org.uk/resources/2\\_5.pdf](http://www.dsse.org.uk/resources/2_5.pdf)
- [13] UNESCO (2009). *Policy Guidelines on Inclusion in Education*. Preuzeto juna 2013. godine, dostupno na <http://unesdoc.unesco.org/images/0017/001778/177849e.pdf>
- [14] Habib, M. (2000). The neurological basis of developmental dyslexia: An overview and working hypothesis, *Brain – A Journal of Neurology*, 123(12), 2373-2399, DOI: 10.1093/brain/123.12.2373, preuzeto jula 2013. godine, dostupno na: <http://brain.oxfordjournals.org/content/123/12/2373.full>
- [15] Hinton, C. D. (2009). Primer on Dyslexia, Centre for Educational Research and Innovation – CERI, dostupno na: <http://www.oecd.org/edu/ceri/primerondyslexia.htm>
- [16] Hudson, R.F. (2007): Dyslexia and the Brain: What Does Current Research Tell Us? *The Reading Teacher*, 60(6)
- [17] Huppertz, K. (2012). Assistive Technology for Dyslexic Students & Adults, *The International Dyslexia Association*, preuzeto 14. jula 2013. godine, dostupno na: <http://www.idaga.org/Downloads/AssistiveTechnologyForDyslexicStudents.pdf>



**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]

Stručni rad

## **METODIČKO UPUTSTVO ZA PRIMENU MAPE UMA U NASTAVI TEHNIČKOG I INFORMATIČKOG OBRAZOVANJA**

*Goran Ivković<sup>1</sup>*

**Rezime:** *Mape uma predstavljaju način da se struktura nekog sadržaja korišćenjem reči i rečenica prikažu na slikovit način. Celu nastavnu jedinicu, temu ili oblast moguće je staviti na jednu stranicu belog papira i napraviti jednu zanimljivu priču.*

*Rad predstavlja prikaz praktične primene mape uma u nastavi Tehničkog i informatičkog obrazovanja i iskustvo nastavnika.*

**Ključne reči:** *nastava, mape uma, motivacija*

## **METHODICAL INSTRUCTIONS FOR REALIZATION OF MIND MAPPING IN TEACHING TECHNICAL AND INFORMATICAL EDUCATION (TIE)**

**Summary:** *Mind mapping represents a way of illustrating words and sentences. The entire teaching topic, theme or unit can be written on the paper, and an interesting story can be created.*

*The paper represents a reflection of the practical usage of mind mapping in the education of technics and informatics and teaching experience.*

**Key words:** *teaching, mind maps, motivation*

### **1. UVOD**

Savremena tehnologija, telekomunikacija, robotika, automatizacija procesa iz osnova menjaju način života ljudi. Povećava se brzina i količina informacija koju čovek svakodnevno prima.

Mozak često nije sposoban da na tradicionalan način prati brzinu i količinu informacija. Neophodno je pronaći nove metode za prihvatanje, obradu i skladištenje informacija u mozak. Nove metode učenja moraju omogućiti pravovremeno i ispravno korišćenje i povezivanje tih informacija.

---

<sup>1</sup> Goran Ivković, Profesor fizike i tehnika, OŠ „Sveti Sava“, Dr Dragiše Mišovića 245, Čačak,  
E-mail: [goranivkovich@gmail.com](mailto:goranivkovich@gmail.com)

Nastavnici, svesni svoje odgovornosti, među mnogima su koji stalno tragaju za metodom učenja koja će učenicima omogućiti da na lakši, zanimljiviji i kreativniji način uče i primene ono što su naučili. Od izbora nastavne metode i oblika rada u mnogome zavise rezultati rada. Kao osnovni problemi koje nastavnik mora da prevaziđe jesu nedovoljna motivisanost učenika, njihova nezainteresovanost, a i neizvršavanje obaveza i zadataka koji se pred njih stavljaju. Jedna od alata koji nastavu može učiniti efikasnijom je vizuelno, grafičko, predstavljanje nastavnog sadržaja [1, 6].

Najčešće korišćene grafičke metode su Novakov koncept mapiranja [1,4] i Buzanove mape uma [2, 3, 6, 9].

Buzanove mape uma su, formalno, specijalni dijagrami koji se mogu koristiti u svim situacijama koje uključuju potrebu za učenje i razmišljanje u bilo kom obliku. To može biti planiranje, organizovanje, analiza i rešavanje problema, izrada projekta, pripremanje govora i prezentacija, pisanje, pravljenje beležaka, držanje predavanja i sl. Samo školsko učenje i predstavlja kombinaciju više ovih isprepletanih situacija. Mape uma mogu se iskoristiti kao efikasna „alatka“ koja nam pomaže da svoje sposobnosti u procesu učenja iskoristimo do maksimuma. [6, str.192, 193]

Mind mapping – je engleski naziv za tehniku odnosno sistem organizacije misli (Mind=pamet, pamćenje, Mapping=izrada karata-mapa). Upotrebom ove tehnike nastaju mape uma. U našem govornom području najbliži su nazivi “kognitivne mape”, “asocijativne šeme” i “asocijativni dijagrami”.

Mape uma je razvio Toni Buzan, istraživač funkcija mozga. Prvi put se pojavljuju 1974 godine objavljivanjem rodonačelne knjige u oblasti mapiranja uma „Koristite obe hemisfere mozga“ [2, str. XVI]

Učenje pomoću mapa uma podrazumeva odvajanje bitnih elemenata sadržaja koji se prezentuje na času, što omogućava njihovu povezanost u jednu celinu. Bitni elementi su pojmovi koje učenik vizualizuje u slikovni prikaz koristeći boje, maštu, iskustvo.... To pomaže boljem razumevanju i pamćenju, a učenje čini lakšim, zanimljivijim i efikasnijim.

Ovaj rad predstavlja prikaz praktične primene mapa uma i iskustvo nastavnika. U radu je prikazan jedan dvočas obrade novog gradiva na času Tehničkog i informatičkog obrazovanja sa učenicima šestog razreda u OŠ „Sveti Sava“ u Čačku. Prikazana je obrada nastavne jedinice „Postupci i faze u realizaciji građevinskih objekata“ korišćenjem mapa uma. Ova nastavna jedinica je prva u nastavnoj temi „Tehničko crtanje u građevinarstvu“.

Odeljenja šestog razreda su podeljena u dve grupe, pa su kao takva pogodna za učenje crtanja mapa uma. Nastavnik ima dovoljno vremena da se posveti svakom učeniku. Učenici su na početku šestog razreda upoznati sa mapama uma kao alatom za učenje. Koristili su ovaj alat za obradu novog gradiva, obnavljanje i utvrđivanje.

Ručnu izradu mapa uma sve više potiskuju kompjuterski programi. Ovi softveri koriste iste principe mapiranja uma i reprodukciju ideje u vidu računarskih programa [3]. Zbog neopremljenosti svih kabineta potrebnom opremom, autor ovog rada je odlučio da rad bazira na prikazu ručne izrade mapa uma.

Na kraju ovog rada nastavnik u vidu zaključka iznosi svoje mišljenje u korišćenju mapa uma u nastavi Tehničkog i informatičkog obrazovanja.

## 2. MAPE UMA U NASTAVI TEHNIČKOG I INFORMATIČKOG OBRAZOVANJA

Mape uma se sastoje od centralnog dela, glavne teme koja se crta na sredini papira. Od glavne teme granaju se podteme i ključni pojmovi. Glavna tema, podteme i ključni pojmovi su sastavljeni od linija, reči, boja, crteža i znakova. Reči, crteži, boje i znakovi povezani su asocijacijom.

Faze u izradi mapa uma zavise od brojnih okolnosti kao što su cilj časa, tip časa, nastavni sadržaj, raspoloživo vreme, prethodno iskustvo i uzrast učenika. Ipak se mogu izdvojiti neke osnovne faze, elementi časa, na kojima se paralelno odvijaju proces učenja i izrade mape uma.<sup>2</sup> Te faze pri obadi novog gradiva mogu biti:

- Čitanje lekcije i izdvajanje glavne ideje, podtema i ključnih pojmova. Učenik dok čita podvlači u knjizi ključne pojmove.
- Crtanje skeleta mape i unošenje centralne teme, podtema i ključnih pojmova. Koristi asocijaciju, iskustvo, maštu i kreativnost u obogaćivanju pojmova slikom.
- Izvršiti korekciju i povezivanje grana.
- Pročitati mapu uma. Učenik mora da zna da pročita ono što je nacrtao.

Radi lakšeg snalaženja na mapi predočena su određena pravila. Pravila su prilagođena i formulisana za učenike na sledeći način:

- Mapu crtati na čistom belom papiru (najčešće A4 format položeno postavljen).
- Naziv lekcije postaviti u sredinu i od njega polaze glavne grane.
- Glavne grane se čitaju udesno u smeru kazaljke na satu i kreću od 1 ili 2 h.
- Na glavnu granu se prikačinju podgrane koje se čitaju udesno (smer kazaljke na satu).
- Na granama se nalaze pojmovi i situacije. Pojmove i situacije prikazati rečima i slikama u što više boja (ne manje od tri boje).
- Pojmove povezati u jednu zanimljivu priču.
- Izražavati se duhovito, maštovito i kreativno. Izgrađivati sopstveni stil kreiranja mape uma.

## 3. PLANIRANJE I ORGANIZOVANJE ČASA

Definisanje časa

Predmet: **Tehničko i informatičko obrazovanje – VI razred**

Nastavna tema: **Postupci i faze u realizaciji građevinskih objekata**

Tip časa: **Obrada**

Ciljevi i zadaci časa:

- Upoznati učenike sa fazama u realizaciji građevinskih objekata,
- Objasniti učenicima ulogu investitora,
- Upoznati učenike sa tehničkom dokumentacijom koja prati izgradnju građevinskog objekta,
- Naučiti učenike da odvajaju bitne pojmove iz lekcije u udžbeniku.

Uvođenje novine: Učenici nastavni sadržaj uče korišćenjem mape uma.

<sup>2</sup> *Detaljnije o fazama u izradi mape uma možete pogledati [9], str.123.*

Motivacija učenika: Najbolji radovi učenika će biti objavljeni na internetu (blog).

Usaglašenost sa nastavnim planom i programom

Godišnjim i operativnom planom je predviđeno u okviru nastavne teme „Tehničko crtanje u građevinarstvu“ obrađivati nastavnu jedinicu „Postupci i faze u realizaciji građevinskih objekata“. Ova nastana jedinica se nadovezuje na stečena znanja u petom razredu iz nastavnih tema „Grafičke komunikacije“ i „Od ideje do realizacije“.

Uslovi za realizaciju časa

- Nastava se realizuje u multimedijalnoj učionici.
- Nastavna sredstva za realizaciju časa su: interaktivna tabla, računar, projektor, udžbenik za šesti razred, skener, tabla i krede u boji.
- Za učenike je potreban: beli papir (A4 format), pribor za crtanje, pisanje i bojenje.

planirani sadržaj rada	aktivnost nastavnika	aktivnost učenika	planirano vreme u minutama	metod i oblik rada	način praćenja rada učenika	očekivani efekti
<b>Uvodna aktivnost</b> Upoznavanje sa ciljevima časa. Ponavljanje pravila za crtanje mape uma.	Saopštava ciljeve časa i način na koji će ih ostvariti. Odgovara na pitanja i motiviše učenike da se izraze kroz mapu uma.	Slušaju, odgovaraju na pitanja, postavljaju pitanja i iznose mišljenja	5	Dijaloška metoda  Frontalni oblik rada	Na osnovu neverbalnih znakova pažnje, odgovora i postavljenih pitanja	Prepoznaju ciljeve i načine na koji će te ciljeve ostvariti. Znaju pravila za crtanje mapa uma.
<b>Glavna aktivnost</b> Čitanje lekcije i izdvajanje glavne teme, podtema i ključnih pojmova.	Daje uputstva, sluša, odgovara na pitanja učenika, prati rad učenika	Čitaju lekciju i izdvajaju glavne pojmove podvlačenjem u udžbeniku	10	Rad na tekstu  Individ. Oblik rada	Na osnovu neverbalne komunikacije i podvučenih pojmova u knjizi	Učenici su pročitali lekciju i podvukli reči gradirajući ih u podteme i ključne pojmove.
<b>Glavna aktivnost</b> Učenici čitaju izdvojene pojmove, komentarišu i po potrebi koriguju svoj izbor	Sluša, objašnjava, postavlja pitanja	Čitaju izdvojene pojmove, komentarišu, iznose mišljenje, koriguju svoj rad	5	Dijaloška metoda  Frontalni oblik rada	Na osnovu odvojenih bitnih pojmova i korekcije	Učenici prepoznaju bitne delove pročitanog. Uspešno gradiraju izdvojene rečenice.



<b>Glavna aktivnost</b> Učenici crtaju mapu uma na belim listovima A4 formata	Nastavnik nadgleda rad učenika i odgovara na pitanja. Motivirao učenike tako što pohvali svaki napredak učenika.	Čitaju lekciju, crtaju, pišu, boje, postavljaju pitanja	25	Praktičan rad  Individualni oblik rada	Na osnovu onoga što su nacrtali i kreativnih ideja za crtanje	Učenici su nacrtali mapu koristeći bitne pojmove. Poštovali su pravila za crtanje mape.
<b>Glavna aktivnost</b> Nastavnik u dogovoru sa učenicima izdvaja mape koje će prikazati na interaktivnoj tabli.	Savetuje, postavlja pitanja, koordinira rad	Učenici skeniraju mape i postavljaju ih na interaktivnu tablu. Čitaju svoje mape uma, postavljaju pitanja nastavniku i učenicima.  Odgovaraju na pitanja.	30	Dijaloški metod  Frontalni oblik rada	Na osnovu pročitanih mapa, postavljanih pitanja i odgovora na pitanje.	Učenici znaju faze u realizaciji izgradnje građevinskog objekata, kao i dokumentacija koja je potrebna. Znaju koja je uloga investitora
<b>Završna aktivnost</b> Rešavanje testa i analiza rezultata	Daje uputstva, koordinira rad. Daje povratnu informaciju o rešenjima testa.	Rešavaju test i proveravaju tačnost testa zamenom testa sa drugim učenicom.	15	Test  Indivi. oblik rada  Rad u paru	Provere urađenih zadataka	Više od 50 % učenika tačno odgovori na sva pitanja testa

Zapažanja o času:

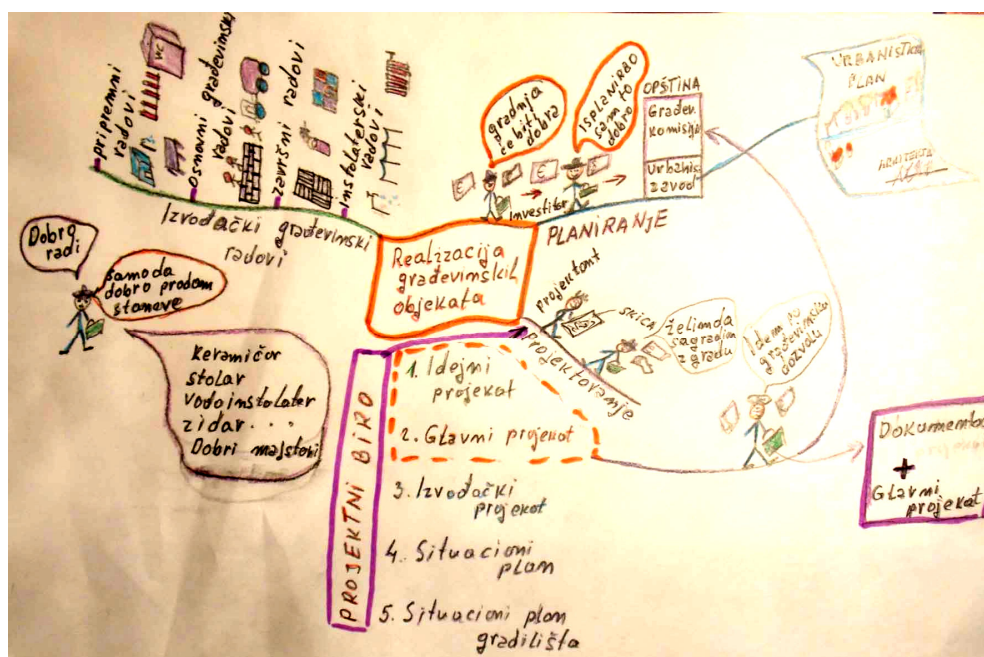
Izdvojeni pojmovi, ključne reči su: planiranje, projektovanje, izvođenje građevinskih radova, investitor, urbanistički plan, arhitekta, urbanistički zavod, projektant, idejni projekat, glavni projekat, izvođački projekat, situacioni plan, situacioni plan gradilišta, građevinska dozvola, građevinska komisija, pripremni radovi, osnovni građevinski radovi, završni radovi i instalaterski radovi.

Nastavnik je intervenisao samo kada znanje i veštine nisu bili dovoljni da učenik napreduje u crtanju mape.

Za vreme rešavanja testa učenici nisu koristili urađene mape uma. Rezultati testa u završnom delu časa pokazuju da su učenici savladali predviđeno gradivo i isplanirani ciljevi časa su u potpunosti ostvareni. Tačno na sva pitanja testa odgovorilo je 9 od ukupno 13

učenika. U procentima na sva pitanja tačno je odgovorilo 69%. Jedan učenik je tačno odgovorio na jedno pitanje. Tri učenika su tačno odgovorili na tri pitanja.

Na slici 1 prikazana je mapa uma koja predstavlja rad jednog učenika na času.



Slika 1. Primer mape uma nastao na času TIO –  
Postupci i faze u realizaciji građevinskih objekata

#### 4. ZAKLJUČAK

Na osnovu ličnog dosadašnjeg iskustva u primeni mapa uma u nastavi TIO autor rada je došao do sledećih zaključaka:

- Učenici sa lakoćom prihvataju ovakav način učenja. Lako ga razumeju i od samog početka pokušavaju svoje ideje da uključe u pravljenje mape uma. Pojmove koje je nekada bilo teško zapamtiti, na ovaj način to čine izuzetno uspešno. Učenici lakše povezuju gradivo i odvajaju bitno od nebitnog.
- Nastava se odvija u opuštenoj atmosferi, svi učenici su aktivni i spremni za saradnju.
- Greške u crtanju mapa gotovo da ne postoje. Tako da kod učenika ne „lovimo“ greške, već jasno vidimo šta je to što su naučili i šta je to što ih interesuje. Mapa se uvek može doraditi i usavršiti.
- Za korišćenje mapa uma u nastavi nije potrebna skupa oprema. Dovoljan je papir, bojice, krede u boji za crtanje na tabli i mašta.
- Individualizacija nastave je u potpunosti ostvarljiva. Učenici bez obzira na svoje

sposobnosti mapu prilagodjavaju sebi. Nastava počinje od nivoa na kome se učenik nalazi i omogućava mu da napreduje svojim tempom. Napredak se sa lakoćom može pratiti hronološkim upoređivanjem mapa. Ponekad je smetnje u učenju teško primetiti, posebno kada učeniku postavimo pitanje i očekujemo da se on usmeno izrazi. Na ovaj način učenik ima mogućnost da se izrazi putem crteža, linije, boje i reči, na sebi svojstven način.

- Uz pomoć mapa uma razvija se divergentno mišljenje. Učenici svoje mišljenje baziraju na nizu rešenja koje treba da zadovolji više zahteva. Pred učenika postavljeni su zahtevi kao što su izdvajanje pojmova, izbor skice, slike, boje, kretanje kroz mapu, centralni pojam.
- Učenik je u mogućnosti da vidi rešenja drugih učenika i na taj način koriguje svoje ideje i stiče nova iskustva.
- Pojedini učenici smatraju da na ovaj način ne mogu naučiti lekciju. Više vole učenje lekcije iz knjige.
- Neki učenici nisu vični crtanju. Mogu da prave mapu samo pisanjem reči i bojenjem slova. Potrebno je malo više vremena, strpljenja i upornosti da ove učenike oslobodimo i naučimo da crtaju mape uma.
- Ovaj metod nije moguće primeniti u svakoj nastavnoj jedinici. Neke nastavne jedinice efikasnije je obrađivati nekom drugom metodom, posebno kod razvijanja veština.

## 5. LITERATURA

- [1] Ahlberg, M. (2013). *Concept mapping as an empowering method to promote learning, thinking, teaching and research*. Journal for Educators, Teachers and Trainers, Vol. 4 (1), pp. 25 – 35. ISSN: 1989-9572
- [2] Buzan T. I Buzan B. (1999). *Mape uma*, Beograd: Finesa.
- [3] Ćirić, N. Jovanović, M. (2012). *Slobodan softver u refleksivnoj nastavi*, Zbornik radova konferencija slobodnih softvera u nastavi, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu, 80-84
- [4] Golubović, D. (2008). *Metodika nastave tehničkog i informatičkog obrazovanja*, Čačak: Kompjuter biblioteka.
- [5] John W. Budd (2004). *Mind Maps as Classroom Exercises*. Journal of Economic Education, vol. 35, no. 1 (Winter), pp. 35-46.
- [6] Kovačević, J. Segedinac M. (2007). *Doprinos reformi nastave – mape uma*. Zbornik radova matice srpske za društvene nauke, (122), 191 - 201, ISSN 0252-5732
- [7] Lapčević, Z. (2011). *Tehničko i informatičko obrazovanje*, Beograd, Eduka.
- [8] Marić, B.(2012). *Primena kognitivnih mapa uma, u radu sa učenicima koji zahtevaju dodatnu podršku u obrazovanju, primenom slobodnog softvera*, Zbornik radova konferencija slobodnih softvera u nastavi, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu, 71-79
- [9] Stanojlović, S.(2009). *Mape uma kao obrazovni standard i metoda efikasnijeg učenja i inovacije u nastavi*, Inovacije u nastavi – časopis za savremenu nastavu, Beograd, XXII, 118 - 129.



## **UTICAJ KOLABORATIVNOG UČENJA NA POSTIGNUĆA UČENIKA IZ OBLASTI TRIGONOMETRIJE**

*Milena Marić<sup>1</sup>, Milena Jeretin<sup>2</sup>*

**Rezime:** Trigonometrija je oblast matematike koja se prožima kroz sve četiri godine srednjoškolskog obrazovanja. Primena ove oblasti u stručnim predmetima iz oblasti geodezije i građevinarstva je velika. U cilju što boljeg savladavanja osnova trigonometrije i sagledavanja primene ove oblasti osmislili smo nekoliko nastavnih časova na jedan drugačiji način. Naš rad prezentuje rad u učionici, ali i primenu naučenog znanja na terenu. Tokom ovog nastavnog procesa učenici su učili kroz kolaborativni rad. Eksperimentalno učenje smo primenjivali van učionice.

**Ključne reči:** trigonometrijske funkcije, primena trigonometrije, matematičko obrazovanje, kolaborativno učenje.

## **THE IMPACT OF COLLABORATIVE LEARNING ON STUDENT'S ACHIEVEMENT IN THE FIELD OF TRIGONOMETRY**

**Summary:** Trigonometry is a branch of mathematics which is present throughout all four years of high school. The application of trigonometry in vocational subjects in the field of geodesy and construction is wide. In order to improve the acquisition of the basics of trigonometry and the application of this field, several lessons have been designed in a different way. The paper presents the work in the classroom, but also the application of learned knowledge in practice. During this learning process, the students learnt through collaborative work. Experiential learning was applied outside the classroom.

**Key words:** trigonometry functions, trigonometry application, mathematics education, collaborative work.

### **1. UVOD**

Dobro je poznato da aktivnosti u maloj grupi, usmerene na ostvarivanje zajedničkih ciljeva, predstavljaju efikasno sredstvo podsticanja kako kod postignuća u učenju, tako i kod socijalnih postignuća (Dillenbourg P. 1999). U tom pogledu sve češće se ističe značaj kolaborativnog učenja, koje se u stručnoj literaturi obično određuje kao pojam pod kojim se objedinjuje niz pristupa podučavanju koji podrazumevaju udružene intelektualne napore učenika, ili učenika i nastavnika (Smith & MacGregor, 1992). Osnovni oblik rada u okviru

---

<sup>1</sup> Milena Marić, Arhitektonska tehnička škola Beograd, e-mail: [milena.maric.f@gmail.com](mailto:milena.maric.f@gmail.com)

<sup>2</sup> Milena Jeretin, Arhitektonska tehnička škola Beograd, e-mail: [milena.jeretin@gmail.com](mailto:milena.jeretin@gmail.com)

naših časova podržavao je principe kolaborativnog učenja uvažavajući aktivnu ulogu učenika, dobiti timskog rada, različitost učenika i značaj obogaćivanja konteksta u konstrukciji novih znanja, kao i uticaj dobro osmišljenih didaktičkih materijala prilikom izrade didaktičkih materijala, rukovodili smo se idejom da je sadržaj najbitniji u nastavnom procesu. Efekti kojima smo isticali značajna mesta prilikom pravljenja odgovarajućih slajd prezentacija su bili nenametljivi. Trudili smo se da sporednim efektima ne skrenemo pažnju učenika sa suštine. Pored slajd prezentacija, učenicima su prikazivani i interaktivni apleti napravljeni u GeoGebri, softveru za dinamičku matematiku. Efekat inetraktivnih apleta na usvajanje gradiva iz matematike se pokazalo kao značajan uticaj (Marić M, Jeretin M.).

Nastavni plan i program matematike za srednju stručnu školu iz oblasti geodezije i građevinarstva (Vojvodić V. i dr) propisuje da učenici moraju imati visok stepen znanja i kompetencija iz oblasti trigonometrije. Ova oblast je od izuzetnog značaja kako u okviru samog predmeta matematika, tako i u drugim stručnim predmetima. Dobra osnova u prvoj godini ove oblasti u mnogome bi pomogla učenicima kako da savladaju oblast trigonometrije u višim godinama, tako i u okviru stručnih predmeta kao što su statika, beton, građevinske konstrukcije.

Jasno definisani ciljevi prilikom učenja sa jedne strane i podučavanja sa druge u mnogome utiču na dobar ishod nastavnog procesa, Naš cilj je bio da na efektan i slikovit način osmislimo didaktički materijal i nastavni proces vezan za nastavnu jединicu trigonometrijske funkcije pravouglog trougla. Ne treba zanematiti i činjenicu da zanimljivost nastavnog procesa, kao i demonstracija mogućnosti primene oblasti koja se izučava u mnogome utiče na zainteresovanost za rad kod učenika. Jedan od motiva svakog nastavnika je da zainteresuje učenike za materiju jer su zainteresovanost i postignuća u velikoj koleraciji.

Cilj našeg rada je da opiše drugačiji pristup ovoj nastavnoj temi. U okviru ovog pristupa učenici su imali tradicionalan vid učenja u okviru nastave u školi koji je bio potkrepljen odgovarajućim prezentacijama i projekcijama filmova. Utvrđivanje gradiva je rađeno kroz kolaborativni rad učenika u grupama. Takođe, učenici su po grupama imali zadatak da urade i mali eksperiment. Posle časova utvrđivanja učenici su radili kontrolnu vežbu u okviru koje smo merili nivo stečenog znanja učenika. U okviru ovog rada biće prezentovani rezultati na kraju testa.

## 2. DIDAKTIČKI MATERIJAL

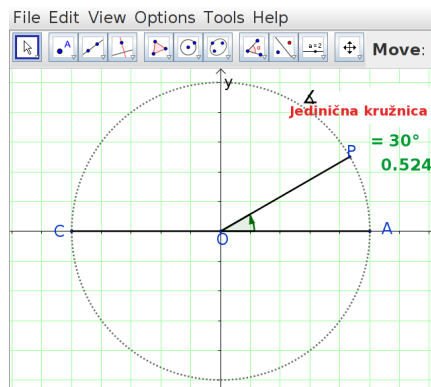
U okviru časova gradivo je prezentovano sa slajd prezentacija na kojima su izvedena najbitnija mesta iz ove oblasti (slike 1, 3, 5, 7, 9). Nakon svake teorijske celine učenici su imali odgovarajuću slajd prezentaciju na kojoj je objedinjeno najbitnije za taj deo. Učenicima je bio dostupan ovaj materijal.

Prilikom izrade prezentacija izuzetno smo vodili računa o dobroj organizaciji prezentacije i svakog slajda ponaosob. Svakako smo vodili računa i o globalnoj organizaciji jer u okviru jednog časa možemo prikazati samo određen broj slajdova. Multimedijalni elementi prezentacije su nam svakako bili zanimljivi i trudili smo se da ih uključimo u prezentaciju, ali ne po svaku cenu. Tamo gde je bilo prostora, stavili smo odgovarajuću animaciju kako bi učenicima koji vizuelno pamte pomogli da se lakše referišu. Jasno je da dobro tehnički urađena prezentacija ne garantuje dobro predavanje (Marić M, Marić M.), niti apsolutno razumevanje sadržaja kod dece, pa smo u tom cilju časove izlaganja pokušali da obogatimo i interaktivnim apletima (slika 2).

GeoGebra ([www.geogebra.com](http://www.geogebra.com)) 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. 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.



Slika 1: Detalj slajd prezentacija



Slika 2: Primer jednog interaktivnog apleta

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.

Trudili smo se da tamo gde je to moguće, materiju koju izlažemo potkrepimo i odgovarajućim interaktivnim apletima. Prednost ovakvog didaktičkog materijala je što se aplet može aktivirati onoliko puta koliko je to učenicima potrebno kako bi uvideli konkretnu zakonitost na koju želimo da ukažemo. Alat u kome su apleti pravljani jako je jednostavan i za samostalno korišćenje učenika što je učenicima i bilo predočeno.

### 3. KOLABORATIVNO UČENJE

Osnova kolaborativnog učenja jeste mogućnost da grupa učenika uči zajedno (Dillenbourg P). Kolaborativno učenje se sve više podstiče danas u nastavi matematike jer su istraživanja pokazala da je ova metoda i te kako efektna strategija u procesu učenja. Ovaj vid učenja u mnogome može da pomogne učeniku, npr. može da dovede do uspeha u učenju, da unapredi učeničke veštine, da pomogne učeniku da stekne viši nivo znanja, stavlja učenika u sam centar procesa učenja (aktivno učenje).

Zajedničke pretpostavke svih oblika kolaborativnog učenja su (Smith & MacGregor, 1992):

- \*0 učenje je aktivan proces konstrukcije,
- \*1 učenje zavisi od bogatstva konteksta (bogati konteksti postavljaju učenicima izazov vežbanja i razvoja mišljenja i rešavanja problema višeg reda),
- \*2 učenici se razlikuju (učenici nose višestruke perspektive u učionicu, različita porekla, stilove učenja, iskustva i aspiracije – jedan isti pristup ne može da odgovara svima),

\*3 učenje je inherentno socijalno (kolaborativno učenje stvara intelektualnu sinergiju u vidu usmerenja većeg broja umova na isti problem).

Kada se uči u grupi prisutne su neke nove aktivnosti u procesu učenja: neophodna je interakcija sa drugim učenicima, saradivanje, interna česta evaluacija postignuća. Zapravo, moglo bi se reći da je kolaborativno učenje deljenje znanja. Takođe, kolaborativno učenje između vršnjaka može da dovede do toga da se u samom procesu učenja otkrivaju nove strategije učenja i veštine za rešavanje problema. Smatramo da je rad sa učenicima ovim pristupom doprineo sledećem:

1. zajedničkim radom učenici dolaze do znanja (učenik će koristiti svoje, ali znanja svojih drugova kako bi otkrio nešto novo);
2. moguća je sinhrona komunikacija između učenika;
3. uključena je veća grupa učenika koja zajedno radi na rešavanju nekog problema, zadatka;
4. učenici rade u grupama – saraduju u potrazi za razumevanjem, rešenjem ili značenjem nečega;
5. socijalni aspekt učenja – međusobni razgovor;
6. učenici podstiču i hrabre jedni druge da uče – interakcija.

Ovde ne treba zaboraviti izuzetnu ulogu nastavnika jer je nastavnik lider. Nastavnik mora da definiše ciljeve grupe, da prati napredak i poteškoće kao i savladavanje istih, da nudi međurešenja i nove pravce kojima se može ići ka cilju. Uspeh ovakvog pristupa zavisi od svih učesnika u procesu nastave.

Okruženje za kolaborativno učenje omogućava da se napravi konstrukcija udruženim znanjem. Ovde se sada misli na geometrijsku konstrukciju. Naime, nastavnik definiše geometrijski problem koji je stavljen pred učenike, a onda se izazov koji je stavljen pred učenike rešava uz međusobnu saradnju učenika, ali i saradnju nastavnika.

#### 4. RAD U GRUPAMA VAN UČIONICE I PREZENTOVANJE ISHODA KOLABORATIVNOG RADA

Nakon završenog teorijskog dela, učenici su podeljeni u grupe. Svaka grupa je imala jasno definisan zadatak. Svaki zadatak je bio jedna od mogućnosti primene trigonometrije u stvarnom svetu. Cilj nam je bio da učenici na konkretnom primeru uoče da naučeno teorijsko znanje vrlo lako mogu i konkretno da primene (slike 4 i 8). Kako su naši đaci, đaci građevinske struke trudili smo se da primena bude iz ove oblasti.



Slika 3: Detalj iz slajd prezentacije



Slika 4: Rad na terenu (merenje)



Opis zadataka po grupama:

- **Prva grupa:** U školskom dvorištu izmeriti ugao kosog krova pomoćne zgrade i širinu zgrade. Izračunati primenom trigonometrijskih funkcija kolika je dužina kosog krova, pokrivenog limom?
- **Druga grupa:** Izračunati primenom trigonometrijskih funkcija visinu vrata u učionici tako što se izmeri rastojanje od posmatrača do vrata i izmeri ugao pod kojim se vide vrata.

**VISINA DRVETA (ZGRADE)**

Ako nam je poznata udaljenost od drveta(zgrade) i uglomerom ili nekim drugim instrumentom za merenje uglova izmerimo ugao od ravni našeg oka do vrha drveta(zgrade) možemo pomoću trigonometrijskih funkcija odrediti visinu

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{H}{a} \Rightarrow H = a \cdot \operatorname{tg} \alpha \Rightarrow H_{\text{drveta}} = H + H_1$$

Slika 5: Detalj iz slajd prezentacije

- **Treća grupa:** Izračunati širinu puta koji prolazi pored naše škole, tako što se pomoću izbaždarene letve i uglomera očita ugao i visina izbaždarene letve, a potom pomoću trigonometrijskih funkcija izračuna širina puta.

**DUŽINA MOSTA (ŠIRINA REKE)**

Da bi odredili širinu reke (dužinu mosta) potrebno je da uglomerom ili mernim instrumentom od našeg oka izmerimo ugao između ravni oka i vrha građurane letve s druge strane reke. Pošto znamo visinu letve (na njoj postoje oznake visine) očitamo je (**h**), očitamo ugao (**α**) i primenom

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{h}{L} \quad L = \frac{h}{\operatorname{tg} \alpha}$$

dobijamo širinu reke (dužinu mosta) **L**

Slika 7: Detalj iz slajd prezentacije



Slika 8: Rad na terenu (merenje)

- **Četvrta grupa:** U učionici neka svi učenici stave svoje rančeve na jednu klupu. Kako obeležiti mesta za učenike A, B, C, ako se između učenika C i B nalaze rančevi, znajući da je razdaljina između C i A 3m a ugao kod učenika A prema učeniku C je 60° primenjujući trigonometrijske funkcije?



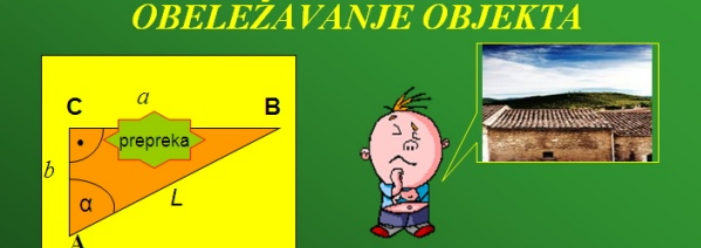
Efekat kolaborativnog rada u okviru odeljenja prve godine pratili smo kroz kontrolnu vežbu koju su učenici radili na samom kraju. Kao i po upoređivanju nivoa motivisanosti za ovakav vid organizacije nastave.

**Tabela 1: Rezultati testa**

Broj 5	Broj 4	Broj 3	Broj 2	Broj 1
8	4	8	4	0

Prosečna ocena odeljenja na testu bila je 3.66. Ova prosečna ocena je bolja od prosečne ocene koju je ovo odeljenje imalo na kraju prvog tromesečja, dakle 3.5.

**OBELEŽAVANJE OBJEKTA**



Na mestu stare kuće planirano je da se sagradi novi tržni centar. Kuća još uvek nije srušena, a neophodno je da se obeleži teren za novu izgradnju. Po projektu znamo kolike su dužine AC i CB i ugao  $\alpha$ , ali dužinu CB ne možemo da obeležimo i izmerimo na terenu, tj. tačku B. Kada obeležimo tačke C i A da bi stigli do tačke B na terenu potrebna nam je dužina L. Nju izračunavamo

$$\cos\alpha = \frac{b}{L} \quad L = \frac{b}{\cos\alpha}$$

*Slika 9: Detalj iz slajd prezentacije*

## 5. ZAKLJUČAK

U okviru ovih pet časova učenici su bili izuzetno motivisani za rad. Sve zadatke koje su imali da odrade uspešno su savladali. Učenici koji su imali poteškoća u savladavanju materije u velikoj meri su se obraćali drugim učenicima iz svoje grupe za pomoć. Sve vreme trajanja ovakvog pristupa nastavi, među učenicima je vladala pozitivna, kreativna i radna atmosfera.

Prezentacije sve četiri grupe rezultata kolaborativnog rada uspešno su napravljene i prezentovane ostatku odeljenja. Nesumnjivo, pojavio se i takmičarski duh među učenicima jer im je bio cilj da njihova grupa napravi što bolju slajd prezentaciju svog istraživanja i da je prezentuje odeljenju. Smatrali smo da cilj našeg rada ispunjen time što su deca prvo bila izuzetno motivisana, zatim što su svi svoje projektne zadatke uspešno rešili i na kraju zajedničkim radom napravili prezentacije za nastavnike i ostatak odeljenja.

Satisfakcija nama kao nastavnicima bilo je učeničko pitanje da li ćemo još neku oblast obrađivati na ovakav način i činjenica da su učenici ovladali određenim znanjem i veštinama koje su propisane nastavnim planom i programom. Ne treba zanemariti da je ovakav vid rada uticao i na socijalno povezivanje učenika ovog odeljenja, koji su se radeći na zajedničkom cilju okupili oko jedne ideje i nastavili dalje druženje.

## 6. LITERATURA

- [1] Marić, M. Jeretin, M (2010). Primena softvera GeoGebra i savremenih veb tehnologija u nastavi matematike u oglednim odeljenjima, *Zbornik radova TIO Čačak, 2010.*
- [2] Smith, B. L., MacGregor, J. T. (1992). "*What Is Collaborative Learning?*", National Center on Postsecondary Teaching, Learning, and Assessment at Pennsylvania State University
- [3] Davi, B. G.s (2001), *Tools for Teaching, A Publication in the Yossei-Bass Higher and Adult Education Series, Center for Teaching and Learning*
- [4] Dillenbourg P. (1999), *What do you mean by collaborative learning?*. In P. Dillenbourg (Ed) *Collaborative-learning: Cognitive and Computational Approaches.* (pp.1-19). Oxford: Elsevier
- [5] Vojvodić G., Petrović V., Despotović R., Šešelja B.: (2006.) *Matematika za II razred srednje škole*, Zavod za izdavanje udžbenika, Beograd, , str. 73-90.
- [6] Ž. Ivanović Ž., Ognjanović S. (2004): *Matematika 2, Zbirka rešenih zadataka i testova za II razred gimnazija i tehničkih škola*, Krug, Beograd, 2004.
- [7] Marić M., Marić M.(2011) *Izrada hipertekstualnih, interaktivnih nastavnih materijala korišćenjem programskog paketa GeoGebra*, Društvo informatičara Srbije, Informatika 2011.
- [8] [geogebra.org](http://geogebra.org)



**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: 37.026:004.4

Stručni rad

## **VIDEO LEKCIJE – DIDAKTIČKI I TEHNIČKO-TEHNOLOŠKI ASPEKT<sup>1</sup>**

*Nataša Vuković<sup>2</sup>*

**Rezime:** *S obzirom da je video snimak jedno od najočiglednijih nastavnih sredstava ali i nezaobilazni medij u informaciono komunikacionoj tehnologiji, logično je posmatrati ga sa dva aspekta: didaktičkog i tehničko-tehnološkog. U tom smislu ovaj rad opisuje video lekciju kao metod za prezentovanje nastavnih sadržaja, ali opisuje i objektivno bitne činjenice o videu kao mediju u sferi digitalizacije, kao što su: struktura digitalnog video zapisa, vrste digitalnih video datoteka (fajlova) i standardi video zapisa. Takođe, rad se bavi klasifikacijom video softvera, zatim mogućnostima prenosa video zapisa preko Interneta, kao i aspektima korišćenja IKT, a samim tim i video lekcija.*

**Ključne reči:** *video lekcija, video zapis, vrste datoteka, prenos videa.*

## **VIDEO LESSONS - DIDACTIC AND TECHNICAL - TECHNOLOGICAL ASPECTS**

**Summary:** *As video recording is one of the most obvious teaching aids and an inevitable means in the information-communicative technology, it is logical to analyse it from two aspects: didactic and technical. Thus, this paper will describe a video lesson as a method of presenting video contents, but it will also provide important information regarding video as a medium in the sphere of digitalization such as: the structure of video recording, types of video files and the standards of videos. The paper will also give insight into the classification of video software and the possibilities of the video recording transfer via Internet, as well as the aspects of using ICT, and therefore video lessons.*

**Key words:** *video lessons, video recording, types of files, the transfer of videos.*

---

<sup>1</sup> Rad je nastao sintezom master rada "Video lekcije", odbranjen oktobra 2013. na studijskom programu Master za elektronsko učenje, FTN u Čačku.

<sup>2</sup> Nataša Vuković, OŠ "IV kraljevački bataljon", Kraljevo, e-mail: [vukovicnat@yahoo.com](mailto:vukovicnat@yahoo.com)

## 1. UVOD

Od početka nastave kao organizovane delatnosti, prisutna je stalna težnja za pronalaženjem novih i efikasnijih metoda nastavnog rada, kako bi proces nastave bio što zanimljiviji i lakši, a ishodi bolji. Nastavna sredstva, oblici i metode vremenom su se menjali u skladu sa naučnim, obrazovnim i ekonomskim razvojem.

Vizualizacija nastave započela je ručno crtanim crtežima i grafikonima, a danas je dostigla nivo interaktivnih multimedijalnih zapisa. I dok su prvi snimci sa pokretnim slikama napravljeni pre više od sto godina, njihova upotreba u nastavi postala je popularna tek sa razvojem digitalne informaciono komunikacione tehnologije. Jednostavnost izrade i reprodukovanja video zapisa, dovoljan su razlog njihove masovne upotrebe u svim sferama čovekovog života i rada, pa i u nastavi.

Moderna nastava podrazumeva primenu modernih nastavnih sredstava i aktivnih metoda nastave. U mnoštvu modernih nastavnih sredstava, koja ostavaruju pre svega didaktički princip očiglednosti, a kod učenika postižu dobru audio - vizuelnu percepciju, vodeću ulogu ima digitalni film u svim svojim koncepcijama. Primena video zapisa nastavniciima omogućava ispoljavanje većeg stepena kreativnosti, a pritom pruža brojne olakšice pri samom izvođenju nastave, dok za učenike predstavlja idealan način za aktivno i lako uključivanje u nastavni proces (Đorđević, 1997).

## 2. VIDEO LEKCIJE – DIDAKTIČKI ASPEKT

Reč didaktika grčkog je porekla i izvorno znači podučavanje (Od grč. διδάσκειν - podučavati) [6].

Didaktika je grana pedagogije koja proučava opšte zakonitosti obrazovanja. Otkriti zakonitosti obrazovanja znači utvrditi one stalne uzročno - posledične veze i odnose u procesu sticanja znanja (Poljak, 1984).

Prema Poljaku, nastavni proces u celini, a i njegove pojedine etape imaju:

- psihološku stranu nastave
- spoznajnu stranu nastave
- metodičku stranu nastave
- matrijalno - tehničku stranu nastave.

Ako posmatramo materijalno-tehničku stranu nastave, u nastavnom procesu je najbolje koristiti nastavna sredstva kombinovano, jer njihova raznovrsnost angažuje sva čula i obezbeđuje najbolje efekte prilikom usvajanja nastavnih sadržaja.

Prema Krulju, lekcije predstavljene zvučnim video zapisima mogu imati efekat na učenje od 50 do 70 %, što se može smatrati dobrim učinkom i dovoljnim razlogom za korišćenje video lekcija u nastavi.

Da bi se ostvario didaktički princip očiglednosti i da bi se bilo u skladu sa kognitivnom VAK teorijom<sup>3</sup>, u procesu nastave se koriste brojna sredstva koja omogućavaju vizualizaciju. Takođe ova sredstva se koriste u cilju povećanja koncentracije i motivacije za rad, koje su od presudnog značaja za unapređenje procesa učenja. Jedinstvene prezentacione mogućnosti koje omogućavaju vizualizaciju pružaju mogućnost boljeg razumevanja nastavnih sadržaja i efikasnijeg učenja u odnosu na situaciju kada se učenje zasniva samo na primeni štampanih materijala (Bjekić, 2009).

<sup>3</sup> VAK teorija objedinjuje tri stila učenja Vizuelni, Auditivni i Kinestetički stil.

Prilikom organizovanja nastave, mora se imati u vidu i činjenica da današnji učenici rastu uz sredstva visoke tehnologije i da je upotreba tih uređaja neminovna, kao i da se uvek mora ići u korak sa njihovim razvojem. Osim što su veoma efikasni prilikom usvajanja znanja, digitalni video formati se koriste u nastavi kako bi se naglasio značaj inovativnog pristupa. A inovativnošću se direktno utiče na motivaciju učenika (Vučić, 1996).

Razvoj IKT uslovio je brojne inovacije u procesu nastave i učenja. U tom smislu, sasvim sigurno veliki značaj imaju veb sajtovi, elektronsko učenje i upotreba multimedija u nastavi, koje su omogućile da se informacije učenicima prenose u raznovrsnim oblicima i formatima. Ako se u procesu usvajanja znanja uticaj na sva čula posmatra kao preduslov za dobro učenje, onda su prednosti multimedijalno prezentovanih sadržaja veoma velike (LINKgroup, 2012).

Za neke veb sajtove se može reći da su opšte poznati. Na njima se mogu pronaći video lekcije različitih sadržaja. [Academic Earth](#) [12], [Free Video Lectures](#) [13], [Youtube Edu](#) [14] su najpoznatiji veb sajtovi sa besplatnim video lekcijama. Lekcije su razvrstane u određene kategorije, tako da je pretraga i izbor željene lekcije vrlo jednostavan.

Takođe mnogi univerziteti na ovaj način objavljuju svoja predavanja i tako ih čine dostupnim široj javnosti. Pomenućemo: [Stanford University's YouTube Channel](#) [15], [UCLA "BruinCast"](#) [16], [MIT OpenCourseWare](#) [17].

### 3. VIDEO LEKCIJE – TEHNIČKO-TEHNOLOŠKI ASPEKT

Sam pojam video potiče od latinske reči *video*, *videre* što znači vidim, videti.

Godine 1920, američki inženjer Filo Tejlor Farnsvort ([Filon Tejlor Farnsvorth](#)), osmislio je televizijsku kameru, koja snimljenu sliku pretvara u električni signal i omogućava njen prenos [9].

Početak razvoja video zapisa vezuje se za audio magnetnu traku, jer je korišćenjem iste tehnologije napravljena traka za snimanje video signala, ali nije mogla da snimi veću količinu informacija. Potreba za sve većom količinom informacija dovela je do toga da su, tokom 1950-ih, brojne američke kompanije istraživale su nove načina stvaranja video zapisa, što je rezultiralo digitalizacijom video zapisa [8].

Video zapis je vremenski povezan i usklađen niz slika koje se smenjuju velikom brzinom, a zbog perzistencije<sup>4</sup> čovekovog oka, dobija se iluzija neprekidnog kretanja objekata koji su prikazani. Veličinu video datoteke, osim njenog vremenskog trajanja, određuju još tri parametra: brzina smenjivanja slika ili frejmova (*frame rate*), rezolucija (*frame size*) i dubina boja (*color depth*). Jedinica za brzinu smenjivanja slika je broj slika (frejmova) u sekundi – *frames per second (fps)* [11].

U oblasti digitalnih video zapisa postoje tri vrste datoteka. To su:

- *Kontejner (Container)*
- *Audio strim (Audio stream)*
- *Video strimi (Video stream)*.

**Kontejner** je vrsta datoteke koja sadrži i video i audio komponentu, kao i prateće informacije koje su neophodne za sinhronizovanu reprodukciju zvuka i slike, tj. filma.

---

<sup>4</sup>Perzistencija je osobina ljudskog oka da zadržava vizuelni osećaj da slika postoji i nakon njenog nestanka. Naime, objekat koji čovek vidi ostaje hemijski preslikan na očnoj mrežnjači jedan kratak period po nestanku slike.

*Kontejner* se još naziva i *strim (stream)* ili *AV strim (AV stream)*. Samo video, film bez zvuka, naziva se *video strim*, a zvučni zapis se naziva *audio strim*. Ova dva zapisa, kao elementi *kontejnera*, nazivaju se još *elementarni strimovi (elementary streams)*.

Kompletni video snimci (sa zvukom i slikom) kreiraju se tako što se snimljeni zvuk i snimljeni video zapis spakuju u tzv. kontejnersku datoteku. Međutim, za svaki od ove tri vrste datoteka postoji po nekoliko standardnih i još po nekoliko nestandardnih formata. Najčešće formati nose naziv po standardu kojim su definisani. Oni formati koji nisu industrijski standardi obično nose naziv prema kodeku (enkoder) kojim se kreiraju ili se jednostavno zovu onako kako ih je njihov tvorac nazvao [11].

Distribucija video lekcija krajnjim korisnicima može se vršiti onlajn (*on line*) posredstvom Interneta čak i u realnom vremenu, ili oflajn (*off line*) preko memorijskih uređaja CD, DVD ili eksternih HD. Naravno, distribucija video lekcija može se obavljati i kombinovanjem ova dva načina, ukoliko potrebe to zahtevaju. Koji od pomenutih formata će se upotrebiti, zavisi od medija koji će se koristiti i od potreba i mogućnosti korisnika [10].

Ako se video kreira kao pojedinačna kompjuterska video datoteka najbolja varijanta je MP4 kontejner. A ako se radi o lekcijama namenjenim širokoj upotrebi onda je, veoma dobra alternativa format WMV (*Windows Media Video*). Ovaj format zapisa je dobro rešenje jer se može reprodukovati na svim računarima sa Vindovs (*Windows*) platformom.

Prikaz videa i njegov prenos preko Interneta danas je svakodnevica i gotovo da je nezamislivo nepostojanje ove mogućnosti. Ovaj način distribucije videa u velikoj većini slučajeva koristi *Adob fleš plejer (Adobe Flash Player)* rešenja, jer ovaj program može da reprodukuje video i u starijem *FLV* formatu i novijem *MP4*, što se poklapa sa pojedinačnim kompjuterskim video datotekama. Format *FLV* je prilagođen sporijem Internetu i starijim računarima, dok je *MP4* mnogo bolji za HD video i novije kompjutere. Naročito se preporučuje kada su u pitanju kompjuterski tutorijali, gde je potrebna visoka rezolucija.

Mogućnost zapisivanja vide, sa i bez zvuka, zatim mogućnost stvaranja zapisa većeg ili manjeg kvaliteta je uzročno - posledična osobina postojanja velikog broja formata za apisanje, a samim tim i velikog broja programa za reprodukovanje videa [11].

Video softver se može podeliti u tri grupe:

- softver za analizu videa (*Gspot, MediaInfo i dr*),
- softver za obradu videa (*Adobe Premiere, Virtual Dub, Microsoft Movie Maker i dr*),
- softver za reprodukciju videa (*VLC Media Player, BS player, ALL Player i dr*).

Na početku upotrebe Interneta za prenos informacija, bila je moguća samo razmena tekstualnih informacija u obliku elektronske pošte i prenos datoteka pomoću FTP programa. Razvoj IKT nije se zadržao na tom nivou i ubrzo je omogućio i prenos multimedija. Prenos videa, veoma dobrog kvaliteta, danas je svakodnevica velikog broja korisnika ove globalne mreže. U osnovi postoje tri tehnologije prenosa video zapisa putem mreže (*Slika 1*).



**Slika 1.** Šematski prikaz Internet audio/video servisa

#### 4. ASPEKTI KORIŠĆENJA IKT

U nizu istraživanja koje je vršila i vrši kompanija [CISCO](#)<sup>5</sup> [18], objašnjeni su osnovni aspekti korišćenja IKT u obrazovanju. Dobijeni rezultati klasifikovani su u osam osnovnih kategorija: bazični nivo, napredni nivo, obogaćivanje nastave, ubrzanje procesa učenja, učenje na daljinu, kolaboracija između učenika (korisnika) na globalnom nivou, komunikacioni aspekti i stručno usavršavanje. Kako su istraživanja još uvek u toku i permanentno se dolazi do novih saznanja, a ICT, sa druge strane, prolazi takođe kroz stalan razvoj, ove kategorije, u logičkom smislu, dobijaju na obimu pojma.

U sintezi zaključaka, došlo se do sledećih činjenica koje govore u prilog primeni multimedije u obrazovanju [19]:

**Bazični nivo** – IKT doprinosi kvalitetu nastave stranih jezika, i humanističkih nauka (npr. istorije i geografije) u smislu da učenici imaju priliku da se 'izmeste' iz okvira učionice (simulacije bitaka, gledanje reakcije na određene fraze stranih jezika u komunikaciji, facijalna ekspresija, prirodne lepote, nacionalni parkovi...).

**Napredni nivo** – U izučavanju prirodnih nauka (matematika, fizika, astronomija, biologija...) primenom multimedije omogućeno je shvatanje problema na konceptualnom nivou, pogotovo u odnosu između teorijskih postulata i praktične primene.

**Obogaćivanje nastave** – Primena video materijala omogućava učenicima da 'putuju' do udaljenih mesta van zidova učionice bez napuštanja škole ili mesta gde se nastava odvija.

**Ubrzanje procesa učenja** - Striming u kombinaciji sa ostalim metodama komunikacije je jedan od nekoliko načina da se obezbedi učenicima pohađanje nastave na onom nivou koji im je potreban, bez obzira da li su uzrasno na tom nivou. Ovo posebno ima primenu kod nadarenih učenika.

**Učenje na daljinu** – Sva predavanja postaju dostupna stanovništvu u oblastima udaljenim od sedišta obrazovne ustanove, studentima sa invaliditetom ili, pak, onima koji odluče da školovanje nastave u poznijim godinama.

**Kolaboracija između učenika (korisnika) na globalnom nivou** - IKT omogućava povezivanje među vršnjacima koji se nalaze u čitavom svetu, doprinosi u komunikaciji među različitim kulturama, razmeni informacija i zajedničkom učenju u opštem smislu.

**Komunikacioni aspekti** – Nastavni materijal može da se isporučuje i na mestima koja nisu u okviru sistema obrazovne institucije.

**Stručno usavršavanje** – Korišćenje IKT je od posebnog značaja nastavnicima koji pored niza drugih obaveza koje školski sistem predviđa nekada nisu u stanju da se temeljno posvete usavršavanju, pa na ovaj način, mogu da se usmera ka delovima koje su propustili ili na koje nisu dovoljno obratili pažnju.

#### 5. ZAKLJUČAK

Savremena koncepcija nastave, kao organizovanog oblika obrazovanja i vaspitanja, temelji se na osnovama tradicionalne nastave. Osnovna razlika je što savremena nastava insistira na aktivnom učestvovanju učenika, na inoviranju nastavnih metoda i razvoju nastavnih sredstava, sa što je moguće većom mogućnošću interakcije između učenika i nastavnih sadržaja. U tom smislu video lekcije se mogu smatrati dobrim nastavnim sredstvom jer su tekovina najsavremenijeg tehnološkog razvoja u oblasti informacionih tehnologija, zahtevaju veću aktivnost učenika i omogućavaju visok stepen interaktivnosti učenika i nastavnih sadržaja.

---

<sup>5</sup> Američka multinacionalna korporacija za mrežnu opremu

## 6. LITERATURA

- [1] Bjekić, D. (2009). *Psihologija učenja i nastave u e-obrazovanju*, Čačak, Tehnički fakultet, 2009. E-publikacija
- [2] Vučić, L. (1996). *Pedagoška psihologija*, Beograd, Društvo pedagoga Srbije, 1996.
- [3] Đorđević, J. (1997). *Nastava i učenje u savremenoj školi*, Beograd, Učiteljski fakultet, 1997.
- [4] Krulj, R.S., Kačapor, S., Kulić, R. (2002). *Pedagogija*, Beograd, Svet knjige
- [5] Poljak, V. (1984). *Didaktika*, Beograd, Školska knjiga, 1984.
- [6] Slobodna enciklopedija Vikipedija, pristupano aprila 2013. godine  
<http://sr.wikipedia.org/sr/Didaktika>
- [7] LINKgroup, e-publikacija (2012). *E-learning*, pristupano aprila 2013. godine  
[http://www.link.co.rs/media/files/eLearning\\_knjiga\\_-\\_web\\_verzija.pdf](http://www.link.co.rs/media/files/eLearning_knjiga_-_web_verzija.pdf)
- [8] Mreža ekspertskih sadržaja na Internetu, pristupano aprila 2013. godine  
<http://inventors.about.com/library/inventors/blvideo.htm>
- [9] Mreža ekspertskih sadržaja na Internetu, pristupano aprila 2013. godine  
<http://inventors.about.com/library/inventors/blfarnsworth.htm>
- [10] Elektronski časopis *Svet kompjutera*, pristupano aprila 2013. godine  
<http://www.sk.rs/2011/03/sksc01.html>
- [11] Veb stranica o videu na računarima, pristupano aprila 2013. godine  
<http://www.videomajstor.com/kompresija-lossless>
- [12] Besplatne onlajn video lekcije američkih univerziteta, pristupano maja 2014. godine  
<http://academicearth.org/>
- [13] Besplatni studentski kursevi sa video tutorijalima, pristupano maja 2014. godine  
<http://freevideolectures.com/>
- [14] Edukativni kanal veb stranice za deljenje videa, pristupano maja 2014. godine  
<http://www.youtube.com/channel/UC3yA8nDwraeOfnYfBWun83g>
- [15] Jutjub kanal Stanford Univerziteta, pristupano maja 2014. godine  
<http://www.youtube.com/user/StanfordUniversity>
- [16] Univerzitet Kalifornija, Los Anđeles, pristupano maja 2014. godine  
<http://www.bruincast.ucla.edu/>
- [17] Veb publikacija tehnološkog instituta Masačusec, pristupano maja 2014. godine  
<http://ocw.mit.edu/index.htm>
- [18] Američka multinacionalna korporacija za mrežnu opremu, pristupano maja 2014. godine  
<http://www.cisco.com/>
- [19] Greenberg A. and Zanetis J. (2012). E-publikacija *The Impact of Broadcast and Streaming Video in Education*, pristupano maja 2014. godine  
<http://www.cisco.com/web/strategy/docs/education/ciscovideowp.pdf>





## VATROGASTVO ZA DECU

*Darko Nešković<sup>1</sup>, Marija Nešković<sup>2</sup>, Snežana Mitrović<sup>3</sup>*

**Rezime:** U poslednje vreme veliki broj mladih života izgubljen je u požarima. Razlozi nisu samo u ne pridržavanju propisa iz oblasti protivpožarne zaštite prilikom izgradnje javnih objekata i načinu njihovog opremanja sa protivpožarnom opremom, već i nedovoljno znanje o požarima i načinu reagovanja na njih. Jedini ispravan način borbe sa ovim oblikom neznanja je uvođenje nastave i praktične obuke iz oblasti protivpožarstva, kao sastavni deo nekog od obaveznih predmeta nižih razreda osnovne škole. Ovaj rad daje praktičan primer načina upoznavanja učenika nižih razreda osnovne škole sa protivpožarstvom i navodi razloge za otpočinjanje sa ovoim vidom edukacije baš u tom uzrastu.

**Ključne reči:** *Vatrogastvo, obrazovanje, osnovna škola.*

## FIREFIGHTING FOR KIDS

**Summary:** *A large number of young people have lost their lives in fires. The reasons are not only non-compliance with regulations of firefighting protection during the construction of public facilities and the way they are supplied with fire fighting equipment, but also a lack of knowledge about fires and how to respond to them. The only correct way to deal with this form of ignorance is the introduction of teaching and practical training in fire fighting, as a part of one of the compulsory subjects of primary school students. This paper provides a practical example of how to introduce students of lower grades of primary school with fire fighting. Moreover, the reasons for starting this kind of education at that age are listed in the paper.*

**Key words:** *Firefighting, education, primary school.*

### 1. UVOD

Veliki broj nastradalih u požarima u poslednjih par godina nameće obavezu za preuzimanje određenih odgovornosti nadležnih institucija koje se bave organizovanjem i primenom mera zaštite od požara, vlasnika javnih objekata i lica koja su zadužena za borbu sa požarima, ali i onih koji se bave obrazovanjem. Nije dovoljno samo obezbediti stambene ili

<sup>1</sup> Darko Nešković, spec.struk.maš.ing., E-mail: [neskovic1@gmail.com](mailto:neskovic1@gmail.com)

<sup>2</sup> Marija Nešković, profesor radzredne nastave, E-mail: [bomadard@gmail.com](mailto:bomadard@gmail.com)

<sup>3</sup> Snežana Mitrović, profesor radzredne nastave, E-mail: [nenam6382@gmail.com](mailto:nenam6382@gmail.com)

javne objekte sa adekvatnom vatrogasnom opremom i sredstvima za gašenje požara, već je neophodno i sprovesti određenu edukaciju lica koja tu opremu treba da znaju i da upotrebe. Ovaj problem je iz dana u dan sve izraženiji, jer velika većina građana nikada nije imala priliku da prodje određenu obuku iz oblasti zaštite od požara (korišćenje opreme iz hidrantskih ormara koji treba da budu postavljeni u svakom javnom objektu, upotreba aparata za gašenje požara, upoznavanje sa načinom kretanja kroz objekte zahvaćene požarom itd).

Da bi obuka iz oblasti zaštite od požara bila uspešna nad određenim ciljnim grupama je neophodno sprovesti adekvatnu obuku, ali i vršiti periodično obnavljanje stečenog znanja i veština. Ovo se može postići planskom edukacijom, i to na osnovu starosne dobi i zanimanja ciljnih grupa, tako da obuke možemo vršiti u toku školovanja, tokom polaganja različitih stručnih ili specijalističkih ispita (vozački ispit, ispit za rukovanje određenim mašinama i uređajima, zanatski kursevi i sl.), u toku radnog odnosa, kao i kroz razne slobodne aktivnosti (sportske i dr.).

U Srbiji su najzastupljenije one obuke koje se sprovode u toku radnog odnosa. Međutim, u vrlo malom broju one se danas zaista i sprovode. Razlog tome je duboko ukorenjeno zanemarivanje i marginalizovanje oblasti zaštite od požara od strane i poslodavaca i zaposlenih, pa tako u javnim preduzećima koja imaju finansijska sredstva za sprovođenje ove obuke ona nije dovoljno ozbiljno realizovana, a u privatnim firmama takve obuke uopšte i ne postoje.

Međutim, kod onog dela populacije koja je nezaposlena ili se još uvek nalazi na školovanju, usled ukidanja nekih od ranije obaveznih oblika rane edukacije dolazi do apsolutnog nepoznavanja načina reagovanja u slučaju požara. Krivicu za ovu pojavu ne treba prebacivati na takva lica, već na državne institucije koje treba da se bave ovim problemom, a posebno sistem obrazovanja. Naime, sa razvijanjem svesti o opasnostima od požara treba početi što ranije, jer ova opasnost ne poznaje starosne granice. Prema tome, najugroženiji su uvek oni koji najmanje znaju kako se zaštititi i oni koji su fizički najslabiji, a to su upravo deca. Takođe, da bi povećali ukupnu svest o važnosti i ozbiljnost zaštite od požara, potrebno je razvijati određenu protivpožarnu kulturu, a ne vršiti njenu dalju marginalizaciju.

## **2. PROTIVPOŽARSTVO U SRBIJI, NEKADA I SADA**

Iako je to malo poznato, protivpožarstvo u Srbiji ima dugu tradiciju (izvor: Internet prezentacija Ministarstva unutrašnjih poslova - Sektor za vanredne situacije, deo Istorija, članak "170 godina organizovane zaštite od požara u Srbiji"): Dušanovim Zakonikom 1349.godine prvi put na ovim prostorima je definisana kaznena mera koja se treba primeniti u slučaju izazivanja požara, pa se ovaj Zakonik beleži kao prvi zvaničan pokušaj razvijanja svesti o požarnim opasnostima. Nažalost, ovaj Zakonik je prestao da se primenjuje nakon okupacije 1459.godine.

Nakon Dušanovog Zakonika, jedna od prvih zakonskih normi na planu preventivne zaštite od požara bila je Naredba Knjaza Miloša Obrenovića, br. 635, od 25. februara 1834. godine, kojom se sve radnje za promet eksplozivnim materijama izmeštaju van gradskog jezgra, na prostor oko Batal-džamije. Prvu Uredbu za gašenje požara sa ukupno 17 paragrafa potpisao je 7. novembra 1834. godine Ministar unutrašnjih dela Đorđe Protić (po naređenju Knjaza Miloša). Ova uredba za gašenje požara u srpskim varošima i palankama

imala je odredbe o organizaciji gašenja požara u tim mestima i odredbe koje su imale karakter protivpožarne preventive. Između ostalog, uredbom je određeno da se na svakih sto stanovnika obezbedi četrdeset čabronoša, deset ljudi za rad sa kantama (kantaši), sedam sa lakim merdevinama (merdevinari), dvadeset sa sekirama (sekiraši), deset sa čakljama (čakljari), a ostali sa vrećama (vrećari).

Na osnovu odluke Sretenjske skupštine od 3. februara 1835. godine, predložen je projekat ustava Knjaževine Srbije, pa je članom 76 ovog projekta, izdat ukaz o dužnosti Popočiteljstva unutrenji dela (preteča Ministarstva unutrašnjih poslova) kojim je "predupređenje požara" ušlo u nadležnost tog ministarstva. Ista nadležnost je potvrđena i tzv. "Turskim Ustavom" od 11.12.1838. godine. Opredeljenje da se zaštita od požara nalazi u nadležnosti Ministarstva unutrašnjih poslova provlači se kroz sve ostale Ustave Kneževine i Kraljevine Srbije, pa i danas. Nakon Prvog svetskog rata, 1933. godine, pojavio se prvi Zakon o zaštiti od požara (Zakon o organizaciji vatrogastva), a ovaj zakon je posle Drugog svetskog rata pa sve do danas više puta prilagođavan i unapređivan.

Ukidanjem redovnog vojnog roka, u Srbiji danas ne postoji ni jedna ozbiljnija obuka iz oblasti zaštite od požara koja pogađa celu mušku populaciju. Tek pri zasnivanju radnog odnosa, ukoliko on zasnuje u nekom od proizvodnih javnih preduzeća koja Zakonom o zaštiti od požara imaju obavezu da vrše obuku iz oblasti zaštite od požara, pojedinci maju obavezu da tu obuku i savladaju. Gašenjem Civilne zaštite krajem osamdesetih godina izgubljena je jedna od najsveobuhvatnijih obuka civilnog stanovništva za reagovanje u slučaju raznih vremenskih nepogoda, zemljotresa, rata, pa i požara. A koliko je Civilna zaštita stare Jugoslavije bila dobro osmišljena i organizovana, pokazuje i podatak da su pojedine Evropske države, a među njima i Nemačka, svoju Civilnu zaštitu organizovale po uzoru na našu.

U Srbiji danas, nažalost, i pored Zakona o zaštiti od požara i ostalih mnogobrojnih uredbi i pravilnika, gotovo ni jedan novoizgrađeni stambeni objekat nema izvedenu hidrantsku mrežu za gašenje požara, obeležen izlaz u slučaju požara, požarne stepenice ili neki oblik puta za evakuaciju, a objekti se grade vrlo tesno zbijeni zbog uštede na građevinskom zemljištu.

### **3. PROTIVPOŽARNA OBUKA U ŠKOLI**

Svoja prva saznanja o vatrogastvu deca treba da steknu u nižim razredima osnovne škole. Veoma je važno da ova saznanja steknu što ranije, jer požar ne bira uzraste, mesto i vreme. Još u prvom razredu osnovne škole decu je potrebno upoznati sa pojmom dim, vatra i požar kroz crteže, predstaviti im vatrogasce u punoj radnoj opremi i upoznati ih sa njima radi sprečavanja pojave straha pri susretu sa vatrogascem, objasniti im šta su požarni putevi i kroz igru uvežbavati izlazak iz škole. Predstavljanjem svih opasnosti koje požari mogu stvoriti, deci je potrebno objasniti kako da požar ne izazovu slučajno, šta da urade ukoliko primete vatru i kako da pozovu pomoć odraslih. Takođe, neophodno im je objasniti kako se poziva vatrogasna služba i kako razgovarati sa osobom kojoj prijavljujemo opasnost.

U nižim razredima osnovne škole sa decom ne treba izvoditi opasne vežbe poput gašenja požara, već ih treba samo obučiti kako da se sklone od požara, kako da prijave požar i kako da ne izazovu požar. Kada je rad sa otvorenim plamenom u pitanju, decu u ovom uzrastu treba samo naučiti da je dim vesnik požara, te da uočavanjem dima treba da reaguju na njega kao na siguran znak da je nastao požar. Kao dokaz toga, vatrogasac može da izazove

kontrolisan požar, tako što u nekoj manjoj metalnoj posudi zapali malo granja i preko njega baci lišće da bi se dim pre pojavio u većoj količini i ukaže deci na činjenicu da vatra stvara dim. Pri pojavi dima, skrenuti im pažnju i na činjenicu da je dim lakši od vazduha i da se uvek kreće ka gore, tako da im ta činjenica može pomoći prilikom otežanog disanja u slučaju požara krećući se što niže ili puzajući do izlaza. Ovaj eksperiment je potrebno, ukoliko se odlučimo na njega, izvesti uz obavezno prisustvo vatrogasca, koji će sa malo vode i peska ugaziti požar i praktično pokazati deci njihovo dejstvo na vatru. Tek u nekim od kasnijih razreda osnovne škole možemo praktično pokazati način upotrebe vatrogasnih aparata, vatrogasnog creva i hidranta, i zajedno sa vatrogascem upotrebiti takvu opremu.

U slučaju da škola poseduje ručne javljače požara, signalizaciju i znakove koji ukazuju na put za izlaz (evakuacioni put), potrebno im je ukazati i na veliku važnost ove opreme kako je ne bi namerno ili slučajno uništavali. Vatrogasne aparate, hidrantske ormare sa vatrogasnim crevima i mlaznicama, brentače (ručne pumpe za vodu), vatrogasne metlice i sličnu opremu deci treba predstaviti kao važan alat za borbu sa vatrom, tako da se kod njih razvije pažnja prema takvoj opremi, a ujedno i ukaže na crvenu boju kojom je ta oprema obeležena radi lakšeg raspoznavanja i pronalaženja. U fiskulturnoj sali kroz osnovne vežbe kao što je četvoronoško kretanje, puzanje, pognuto hodanje i slično, treba uvežbavati ove aktivnosti.

Ova osnovna saznanja deci treba dati kroz više časova tokom cele školske godine, tako da se deca postepeno, kroz igru i kroz više lekcija, upoznaju sa požarima i načinom reagovanja na njih. Lekcije mogu biti podeljene na mesečnom nivou (jedna lekcija mesečno), tako da one ne ometaju redovnu nastavu, a isti program je prikladan za uzrast od prvog do četvrtog razreda osnovne škole. Ponavljajući isti program tokom prvih 4 razreda osnovne škole, olakšavamo usvajanje novih saznanja, a ujedno i vršimo i njihovo obnavljanje i uvežbavanje.

#### **4. PRIMER OSNOVNIH LEKCIJA IZ OBLASTI ZAŠTITE OD POŽARA U PRVOM RAZREDU OSNOVNE ŠKOLE**

Uopšteno, osnovna saznanja o požarima, njihovim opasnostima i načinu reagovanja na njih, možemo preneti kroz 4 osnovne lekcije. S obzirom da školska godina traje duže, ove lekcije možemo obnavljati nakon završetka sve četiri lekcije, ili po prelasku svake. Obnavljanje lekcija ne moramo vršiti u prisustvu vatrogasca, već samo podsećajući decu na njihov sadržaj. Sadržaj lekcija i njihov način izvođenja može biti sledeći:

**Lekcija 1:** "Vatrogasci su naši prijatelji" i "Šta je evakuacija".

*Cilj lekcije:* upoznavanje dece sa vatrogascem i njegovim poslom. Razgovarati sa decom o proceduri za evakuaciju u slučaju požara.

*Aktivnosti:* Naglasiti deci da su vatrogasci naši hrabri prijatelji i da u slučaju požara oni imaju opremu koja nas može spasiti i u školi i kod kuće. Decu rasporediti oko vatrogasca koji treba da im pokaže vatrogasnu kacigu, dozvoli da svako od dece uzme kacigu u ruke da bi sprečili pojavu straha od vatrogasca, a onda, pred njima, vatrogasac treba da stavi kacigu na glavu i pokaže deci da ga ona čuva. Na prethodno pripremljenom plakatu ili slici na kojoj su nacrtani topli i hladni predmeti (pegla, lopta, šibice, banane, sveća...), vatrogasac treba od dece da traži da pogađaju koji su predmeti topli i opasni, a koji nisu. Zatim, vatrogasac treba deci da naglasi da je njegovo odelo obeleženo fluoroescentnim bojama da bi

ga ljudi lako prepoznali i u slučaju požara trčali ka njemu da ih spase, a ne da beže od njega i tako dovode sebe u opasnost. Ukoliko ne vide vatrogasca, onda treba da trče ka odraslima.

Neophodno je deci naglasiti da "imamo" plan za evakuaciju koji će ih zaštititi od požara i objasniti im da je taj plan veoma važan. Objasniti deci da će u slučaju požara školsko zvono ili pištaljka na poseban način oglasiti požar i da deca moraju odmah, zajedno sa odraslima, putem za evakuaciju izaći na bezbedno mesto. Sigurno mesto mora biti unapred definisano i ono se uvek nalazi ispred škole, ali van prilaznog platoa za vatrogasna vozila. Pokazati deci kako izgleda tabla koja obeležava put za evakuaciju. Naučiti decu da u slučaju požara moraju odmah baciti sve iz ruku i krenuti napolje. Da bi ovo sa njima lakše uvežbali, možemo im postavljati trik pitanja kao što je: "Ako se pojavi požar hoćemo li poneti školski ranac, kapu, omiljenu igračku...?"

Na kraju časa ponoviti šta su naučili.

*Potrebni rekviziti:* Slika sa predmetima koji su opasni i onim koji nisu, pištaljka.

**Lekcija 2:** "Šta je vatrogasni kamion", "Šta je alarm", Vežba evakuacija.

*Cilj lekcije:* naučiti šta je vatrogasni kamion i zašto je on važan, šta je požarni alarm i započeti sa vežbom evakuacije koju treba ponavljati na svakom času.

*Aktivnosti:* Objasniti deci šta je vatrogasni kamion, zašto ima sirenu i rotaciju i zašto je bitno da kamion što pre stigne do mesta požara. Posebno naglasiti da vatrogasni kamion treba propustiti na raskrsnici ili se pomeriti sa puta da brže prođe, kako bi spasao neko dete i ugasio vatru.

Pokazati deci detektor dima i pitati da li neko zna šta je to. Objasniti im da on može "nanjušiti" vatru i da, ako to uradi, pali sirenu koja nam daje znak da izađemo na sigurno mesto. Objasniti deci da je u slučaju pojave dima najsigurnije mesto ispod njega, i da zato treba pognuto ili četvoronoške izlaziti napolje, jer se tako lakše diše i bolje vidi. Vatrogasac treba deci da pokaže šta je izolacioni aparat, da ga postavi na leđa, namesti masku za disanje i razgovara sa njima da bi im objasnio da on služi da ga štiti od dima.

Na zvuk pištaljke započeti sa decom proceduru za evakuaciju. Posebno voditi računa da odmah bace sve iz ruku i mirno krenu napolje. U toku izlaska pokazivati im znakove za evakuaciju i evakuaciona svetla. Kada stignu na naznačeno sigurno mesto, naučiti ih da odmah provere da li su svi tu.

Po povratku u učionicu, ponoviti šta su naučili.

*Potrebni rekviziti:* detektor dima, pištaljka, znak za evakuaciju.

**Lekcija 3:** "Šta sve može da gori", "Valjanje".

*Cilj lekcije:* naučiti koje su osnovne gorivne materije i šta uraditi ako se zapali odeća na njima.

*Aktivnosti:* Ponoviti sa decom šta treba da urade ako vide požar ili ako se oglasi alarm. Kroz razgovor sa decom pitati ih da li znaju šta sve može da gori, a onda ih navesti da neko od njih pokaže na odeću i zaključiti da i ona može da gori.

Objasniti deci šta treba da urade ukoliko im se deo odeće zapali kroz 4 koraka:

1. **STANI** i ne trči
2. **LEZI** brzo na zemlju

3. **POKRI LICE** dlanovima i laktove namesti uz stomak
4. **VALJAJ SE** na jednu i drugu stranu po zemlji dok se ne ugasi plamen.

Ovu vežbu ponoviti sa decom više puta i staviti akcenat na **STANI, LEZI, POKRI LICE, VALJAJ SE**, kako bi zapamtili ispravan redosled akcija.

Ponoviti vežbu za evakuaciju.

*Potrebni rekviziti:* predmeti koji mogu da gore i oni koji ne mogu.

**Lekcija 4:** Voda i pesak gase vatru.

*Cilj vežbe:* naučiti kako prepoznati vatru po dimu i kako na vatru deluju voda i pesak.

*Aktivnosti:* Na početku časa ponoviti vežbu za evakuaciju. Po dolasku na naznačeno sigurno mesto u prisustvu vatrogasca objasniti kako izgleda vatra i čim se može ugasi. U tom uzrastu nije neophodno učiti decu da gase požar, jer je cilj samo da nauče da se sklone na sigurno mesto i pozovu odrasle.

U nekoj metalnoj posudi zapaliti malo granja i lišća kako bi se razvila manja količina vatre i dima, a onda im ukazati na činjenicu da je dim uvek vesnik vatre. Sa malo peska vatrogasac treba da priguši vatru kako bi pokazao da pesak može da je ugasi, a onda preostalu vatru ugasi vodom. Na ovaj način deca treba da zapamte dva osnovna priručna sredstva za gašenje požara. U ovom uzrastu deca ne treba da gase vatru, pa je bitno da ovo uradi vatrogasac.

Na kraju časa ponoviti šta su naučili.

*Potrebni rekviziti:* metalna posuda, granje, lišće, voda, pesak.

## 5. ZAKLJUČAK

Često smo svedoci katastrofalnih požara u kojima gine sve više dece. Deca su usled savremenog načina življenja često prepuštena sama sebi, pa suočena sa požarom o kom ne znaju gotovo ništa, završavaju tragično, iako su sa vrlo malo znanja mogla biti lako spašena.

Kasnije, kada ova deca odrastu u ljude, svoje neznanje prenose i u saobraćaj, pa ne propuštajući vatrogasna vozila i druga vozila sa pravom prvenstva prolaza, rizikuju da budu krivci za neblagovremeno spašavanje drugih, pa i neke nove dece, od požara.

Da bi se ovaj trend zaustavio neophodno je vatrogasnu kulturu gajiti od najmlađeg uzrasta i učiti decu da požari mogu biti vrlo opasni. Lekcije iz oblasti protivpožarstva deca lako usvajaju, a vatrogasne vežbe doživljavaju kao igru, pa je uvođenje vatrogastva u nastavu neophodno, a uz podršku ovlašćenih lica koja se bave obrazovanjem i lako izvodljivo.

## 6. LITERATURA

- [1] Zakon o zaštiti od požara, "Službeni glasnik RS", br.111/2009.
- [2] Internet prezentacija Ministarstva unutrašnjih poslova - Sektor za vanredne situacije, deo Istorija, članak "170 godina organizovane zaštite od požara u Srbiji", vreme preuzimanja informacija iz članka 30.03.2014.g., url adresa članka: <http://prezentacije.mup.gov.rs/svs/Istorija.html>



## **EDUKATIVNE MULTIMEDIJALNE PREZENTACIJE ZA DECU PREDŠKOLSKOG UZRASTA**

*Tatjana Bajić<sup>1</sup>, Marija Lukić<sup>2</sup>,*

**Rezime:** Uzimajući u obzir virtualnu komunikaciju računara sa korisnikom, deca predškolskog uzrasta računar doživljavaju kao neku vrstu igračke. Pored upotrebe već postojećeg edukativnog softvera za decu, savremenom vaspitaču se takođe pruža mogućnost da kreativno iskoristi i pojedine korisničke programe u vaspitno-obrazovnom radu sa predškolskom decom. U radu se razmatraju mogućnosti korisničkog programa MS-PowerPoint-a prilikom izrade multimedijalnih prezentacija edukativnog karaktera namenjenih deci predškolskog uzrasta, kao i uloga vaspitača u samom procesu izrade, a potom i tokom projekcije ovakve vrste multimedijalnih prezentacija.

**Ključne reči:** Edukativne multimedijalne prezentacije, MS-PowerPoint, didaktička sredstva.

## **EDUCATIONAL MULTIMEDIA PRESENTATION FOR PRESCHOOL CHILDREN**

**Summary:** Taking into account the computer's virtual communication to user, preschool children experience the computer as some kind of a toy. In addition to the use of existing educational software for children, modern preschool teachers have the opportunity to creatively use certain user's programs in educational work with preschool children. This paper presents the possibilities of MS-PowerPoint in creating educational multimedia presentations intended for preschool children, as well as the role of preschool teachers in the process of creation and projection of this kind of multimedia presentations.

**Key words:** Educational multimedia presentations, MS-PowerPoint, didactical resources.

### **1. UVOD**

Polazeći od činjenice da tehnički uređaji uopšte (kao što su televizori, daljinski upravljači, mobilni telefoni i sl.) privlače dečju pažnju, prirodno je bilo očekivati da će grafički korisnički interfejs, pored odraslih, u velikoj meri biti zanimljiv i deci. Međutim, za razliku

---

<sup>1</sup> Mr Tatjana Bajić, predavač za užu oblast Matematičko-Informatičke nauke, Visoka škola strukovnih studija za vaspitače, Šabac, e-mail: [ttanja.bajic@gmail.com](mailto:ttanja.bajic@gmail.com)

<sup>2</sup> Marija Lukić, nastavnik praktične nastave za predmet Didaktičko-igrovna sredstva, Visoka škola strukovnih studija za vaspitače, Šabac, e-mail: [maramare19@yahoo.com](mailto:maramare19@yahoo.com)

od odraslih koji računar prvenstveno koriste kao pomoć u obavljanju raznovrsnih poslova koji uključuju prenos, obradu i čuvanje informacija, deca računar doživljavaju kao sredstvo za zabavu i igranje. Kako je za dete igra i rad, i mišljenje, i umetnost, i realnost, i fantazija, i odmor – izvor radosti [1:12], da bi se sprečili negativni efekti, korišćenje računara od strane dece mora biti strogo kontrolisano i usmereno.

Pod virtuelnom vezom računara sa čovekom razvili su se i programi u formi igara zabavnog, ali i edukativnog karaktera. Među mnogobrojnim računarskim igrama, neki od njih su upravo namenjeni deci. *Ukoliko računarska igra ima unapred postavljen pedagoški cilj u smislu razvijanja neke veštine, sposobnosti, korisne navike ili novih saznanja, ona kao i svaka druga igra sa takvim karakteristikama predstavlja didaktičku igru.* Odatle, uz kontrolisanu upotrebu, računar se efektivno može upotrebiti kao *didaktičko sredstvo*.

Istraživanja su pokazala da računarske igre edukativnog karaktera i uopšte, edukativni softver, olakšavaju usvajanje novih i učvršćivanje stečenih znanja [1:179], [2]. Kroz crteže u boji, muzičke signale, pokretne slike i sl., didaktičko usmeren računarski softver omogućava napredovanje deteta u skladu sa njegovim mogućnostima. Polazeći od ove činjenice, od savremenog vaspitača se očekuje da u svom radu, između ostalog, koristi i računar kao didaktičko-igrovno sredstvo. Povrh toga, savremenom vaspitaču se otvara mogućnost da u svom vaspitno-obrazovnom radu sa predškolskom decom, pored upotrebe već postojećeg edukativnog softvera za decu, iskoristi i pojedine korisničke programe.

Jedan od dostupnih i ujedno jednostavnih za rad korisničkih programa, a koji se efektivno može upotrebiti u vaspitno-obrazovnom radu sa decom predškolskog uzrasta, jeste MS-PowerPoint<sup>3</sup>.

## **2. ULOGA VASPITAČA PRILIKOM TEHNIČKE IZRADA I PROJEKCIJE EDUKATIVNE MULTIMEDIJALNE PREZENTACIJE ZA DECU PREDŠKOLSKOG UZRASTA**

Svrishodnost računara kao i bilo kog drugog didaktičkog sredstva, prvenstveno zavisi od vaspitača, odnosno od toga kako organizuje i realizuje didaktičku igru. Odatle, prilikom izrade prezentacije namenjene u vaspitno-obrazovne svrhe za decu predškolskog uzrasta prevashodno treba imati u vidu pedagoški cilj koji se želi postići njenom projekcijom, kao i intelektualni razvoj deteta, odnosno grupe dece kojoj je prezentacija namenjena.

Savremeni vaspitač, pored toga što treba da bude praktično obučen za tehničku izradu multimedijalne prezentacije, od njega se takođe očekuje da bude osposobljen da precizno, algoritamski po koracima, razradi realizaciju unapred postavljenog pedagoškog cilja, kako tokom same izrade prezentacije, tako i prilikom projekcije multimedijalne prezentacije. Takvi zahtevi, upućuju na koreliranost između poznavanja rada u korisničkom programu MS-PowerPoint-u i osposobljenosti za algoritamsko-logičkim rešavanjem problema uz dobro poznavanje određenih tematskih sadržaja i metodičkog pristupa u vaspitno-obrazovnom radu sa predškolskom decom. Samim tim, studijski program za obrazovanje vaspitača predškolske dece, pored obuke za rad u korisničkom programu MS-PowerPoint-

<sup>3</sup> Pojedine multimedijalne MS-PowerPoint slajd prezentacije edukativnog karaktera za decu predškolskog uzrasta studenata Visoke škole strukovnih studija za vaspitače u Šapcu, koje su dale pozitivne rezultate u radu sa predškolskom decom, bile su predstavljene u okviru izložbe u *Pedagoškom muzeju* u Beogradu tokom druge polovine oktobra 2013. godine



u, treba da obuhvata i sadržaje vezane za razvijanje logičkog rešavanja problema u formi algoritma<sup>4</sup>, koji između ostalog [3], imaju značaj i u metodički usmerenom vaspitno-obrazovnom radu sa decom predškolskog uzrasta.

Poznato je da se najintezivniji mentalni razvoj deteta odvija baš u doba ranog detinjstva, u predškolskom periodu [4]. Budući da se pojavljivanje i razvoj mentalnih struktura kod predškolskog deteta odvija kroz određene stadijume, od profesionalnog vaspitača se zahteva da u svakoj od tih faza bude dobro upoznat sa intelektualnim sposobnostima deteta, kako bi bio u mogućnosti da na adekvatan način pristupi vaspitno-obrazovnom radu sa decom predškolskog uzrasa. Odatle, poznavanje odgovarajućih metodičkih sadržaja (početnih matematičkih pojmova, razvoja govora, upoznavanja okoline, muzičkog, likovnog, fizičkog vaspitanja i uopšte metodike vaspitno-obrazovnog rada), igra ključnu ulogu u postizanju pedagoškog cilja koji se želi realizovati putem projekcije multimedijalne prezentacije.

Uzimajući u obzir intelektualni razvoj predškolskog deteta, od multimedijalnih prezentacija edukativnog karaktera se očekuje da imaju *zabavni* i *motivacioni* karakter. Naime, polazeći od činjenice koliko je igra značajna za intelektualni razvoj deteta, projekciju multimedijalne prezentacije potrebno je sprovesti u formi didaktičke igre, odnosno tako da dete dolazi do novih saznanja i spoznaja kroz zanimljivu audio-vizuelnu igru, što samu multimedijalnu slajd prezentaciju karakteriše kao jednu vrstu didaktičko-igrovnog sredstva. Odatle, od vaspitača se očekuje da projekciju multimedijalne prezentacije edukativnog karaktera realizuje kroz nenametljivu, ali istovremeno i zanimljivu, usmerenu komunikaciju sa decom u cilju postizanja unapred postavljenog pedagoškog cilja.

U zavisnosti na koji način vaspitač želi da realizuje pedagoški cilj uz pomoć multimedijalne prezentacije, projekcija prezentacije se može izvesti u vidu *frontalnog* ili u vidu *individualnog* oblika rada u okviru neke aktivnosti, pri čemu je potrebno da dužina trajanja projekcije bude usklađena sa uzrastom deteta odnosno grupe dece. U oba slučaja, da bi se postigao postavljen pedagoški cilj, od vaspitača se zahteva odgovarajuća verbalna komunikacija tokom i/ili nakon njene projekcije.

Prilikom tehničke izrade edukativne multimedijalne prezentacije za decu predškolskog uzrasta, da bi se privukla i zadržala dečja pažnja i ujedno da bi se efektivno postigao unapred postavljen pedagoški cilj, mogu se iskoristiti pojedine prednosti aplikacije MS-PowerPoint, kao što su: postavljanje fotografija, crteža i slika na slajd; pridruživanje pokreta i zvuka objektima na slajdu; automatizacija pojavljivanja/uklanjanja objekata na/sa slajdu/a; postavljanje video i zvučnih zapisa na slajd; postavljanje muzičke podloge; automatizacija smenjivanja slajdova tokom projekcije prezentacije i sl. [5].

Budući da deca svet spoznaju preko svojih čula, opažanjem predmeta, njihovih oblika, boja i veličina, kao i zapažanjem odnosa među njima, pored „opipljivih“ realnih modela, fotografije, crteži i slike su vrlo značajni u vaspitno-obrazovnom radu sa predškolskom decom. Odatle, prilikom tehničke izrade prezentacije za decu predškolskog uzrasta, mogućnost postavljanja pažljivo i ciljno odabranih objekata ovakve vrste na slajd je daleko bitniji od unosa teksta, posebno kada je reč o deci iz mlade i srednje uzrasne grupe. Izbor

<sup>4</sup> U ovom kontekstu, pod pojmom algoritma se podrazumeva uopšte precizno ureden postupak pomoću kog se dolazi do rešenja nekog problema, a ne algoritam u formi računarskog programa koji prevazilazi potrebe obrazovanja jednog strukovnog vaspitača.

fotografija, slika i crteža se vrši u skladu sa pedagoškim ciljem prezentacije, pri čemu vaspitač može sam da ih osmisli i realizuje i/ili da ih preuzme iz Internetskih izvora.

Polazeći od činjenice da je emocija pokretačka snaga za rad i stvaranje, u vaspitno-obrazovnom radu sa predškolskom decom potrebno je uticati na dečju emociju. Odatle, mogućnost pridruživanja animacija objektima na slajdu kao što su *pokretanje, pojavljivanje* i *nestajanje* objekata sa slajda, zatim zvučni efekti i realizacija video zapisa, mogu doprineti podsticajnom efektu da se deca zainteresuju za temu koja se prezentacijom izlaže. Pored toga, budući da je poznato da deca pozitivno reaguju na muziku [6], za pobuđivanje i zadržavanje dečje pažnje od velikog značaja je i mogućnost postavljanja muzičke podloge uz projekciju prezentacije, koja u zavisnosti od potreba može biti i automatizovana.

### 3. EDUKATIVNE MULTIMEDIJALNE PREZENTACIJE ZA DECU PREDŠKOLSKOG UZRASTA

Prilikom izrade multimedijalne prezentacije edukativnog karaktera namenjene deci predškolskog uzrasta, tema prezentacije se bira u skladu sa unapred postavljenim pedagoškim ciljem. Pomoću aplikacije MS-PowerPoint vaspitaču se pruža mogućnost da realizuje:

- slikovnicu u formi multimedijalne prezentacije, odnosno *multimedijalnu slikovnicu*, na temu bajke, basne, pesmice ili uopšte priče edukativnog karaktera namenjene deci predškolskog uzrasta;
- upoznavanje dece sa novim pojmovima i sadržajima kroz projekciju multimedijalne prezentacije;
- multimedijalnu prezentaciju na temu utvrđivanja i provere usvojenih sadržaja.

#### 3.1 Multimedijalna slikovnica

Slikovnica u formi multimedijalne prezentacije na već postojeću temu iz dečje literature, kao što su bajke, basne, pesmice i priče, može se vrlo jednostavno uraditi uz pomoć MS-PowerPoint foto-albuma ili klasičnim postavljanjem pažljivo odabranih fotografija, slika i crteža na slajdove.

Prilikom izrade multimedijalne slikovnice, poželjno je da se tekst na slajdovima u potpunosti izostavi ili da ga bude što manje, tek toliko da posluži vaspitaču kao podsetnik prema kome se rukovodi tokom verbalne razrade i komunikacije sa decom. Kao što je već istaknuto, animacije objekata na slajdu uz muzičku podlogu (dečji instrumental ili neko delo klasične muzike po dečjem ukusu) koja prati projekciju prezentacije, su veoma značajni jer stimulatивно utiču na pobuđivanje i zadržavanje dečje pažnje.

Značajna prednost multimedijalne slikovnice u odnosu na njenu štampanu formu je činjenica da njenu projekciju, pored muzike, može da prati i govor naratora koji izlaže priču iz slikovnice. Ova opcija upravo pruža mogućnost da dete samostalno ili u grupi, bez intervencije vaspitača, može da odgleda projekciju prezentacije. Međutim, i u ovom slučaju, nakon odgledane multimedijalne slikovnice od vaspitača se očekuje da uspostavi verbalnu komunikaciju sa decom kako bi ih usmerio ka postizanju pedagoškog cilja sa kojim je prezentacija urađena.

Budući da u literaturi za decu predškolskog uzrasta postoje raznovrsne slikovnice u štampanoj formi, pored dobro poznatih bajki, basni, priča, na ovaj način se mogu uraditi i

multimedijalne slikovnice na temu upoznavanja domaćih i divljih životinja, voća i povrća, boja, godišnjih doba i slično. Takođe, multimedijalnu slikovnicu vaspitač može realizovati i na osnovu neke priče koju sam zamisli, a u skladu sa postavljenim pedagoškim ciljem koji se njenom projekcijom želi postići.

Multimedijalne slikovnice su vrlo pogodne za obradu dečjih pesmica i upšte slušanje muzike uz vizuelnu interpretaciju. U tom slučaju, pored postavljanja muzičke podloge koja prati projekciju prezentacije, od značaja je pridruživanje pokreta objektima na slajdu kojima se ilustruje prenosno značenje određenog muzičkog dela (posebno dečjih muzičkih pesmica, ali i klasičnih muzičkih dela), kao i automatizacija projekcije. Multimedijalne prezentacije ovog tipa mogu se upotrebiti za razvijanje muzičkog ukusa kod dece predškolskog uzrasta.

### **3.2 Multimedijalne prezentacije na temu upoznavanja dece sa novim pojmovima i sadržajima**

Multimedijalna prezentacija edukativnog karaktera na temu upoznavanja novog pojma ili klase pojmova, potrebno je da bude tako tehnički urađena da se kroz odgovarajuće animacije objekata na slajdu i uz usmeno izlaganje vaspitača i komunikaciju sa decom, prvim slajdovima uvede određen nov pojam ili klasa pojmova koji predstavljaju pedagoški cilj projekcije prezentacije, a narednim slajdovima da se deca motivišu za razumevanje i formiranje novog pojma ili klase pojmova koji se razmatraju.

Na svakom pojedinačnom slajdu, pored naslova, može se uneti poneka strofa pesmice ili naziv pojma (povezanih sa temom prezentacije). Većinu objekata na slajdu treba da čine odgovarajuće slike, fotografije i crteži uz primerene pridružene animacije i muzičku podlogu, kao i video zapisi koji takođe imaju ulogu usmeravanja dečje pažnje na pedagoški cilj prezentacije.

Za razliku od multimedijalne slikovnice, prezentacije na temu upoznavanja nekog novog pojma ili klase pojmova, kao što na primer zahtevaju sadržaji početnog matematičkog obrazovanja, uglavnom iziskuju potpuno angažovanje vaspitača u toku same projekcije prezentacije. Inače, kad je u pitanju ova vrsta multimedijalnih prezentacija, za pedagoški cilj se može izabrati i cilj neke već postojeće klasične didaktičke igre. Na primer, za razvijanje početnih matematičkih pojmova mogu se osmisliti i realizovati multimedijalne prezentacije sa ciljem neke didaktičke igre iz zbirke klasičnih didaktičkih igara za decu predškolskog uzrasta, recimo videti [1].

### **3.3 Multimedijalne prezentacije na temu utvrđivanja i provere usvojenih sadržaja**

Multimedijalna prezentacija za decu predškolskog uzrasta može biti i na temu utvrđivanja i provere stečenog znanja kod dece. Tehnička izrada prezentacije, kao i projekcija, u tom slučaju je slična prethodno opisanim prezentacijama, dok suštinski, sadržaj svakog slajda ili grupe slajdova je posvećena rešavanju nekog zadatka (problema) koji je primeren deci određenog uzrasta. Zadaci su vezani za prethodno obrađene teme i uređeni su po nivoima, od lakših ka težim. Tokom projekcije slajdova, vaspitač postavlja deci pažljivo odabrana pitanja kako bi ih motivisao za rešavanje postavljenog zadatka. Igra može biti i takmičarskog duha, u formi kviza, gde deca daju odgovore po grupama.

#### 4. ZAKLJUČAK

U sticanju novih saznanja, deca predškolskog uzrasta su u velikoj meri, pored porodice, upućena na vaspitače u vrtićima. Odatle, vaspitač igra veoma značajnu ulogu u formiranju ličnosti deteta i prvih njegovih spoznaja o svetu koji ga okružuje. Budući da društvom u kome živimo dominira brza razmena i obrada informacija, savremenom vaspitaču se nameće potreba za neprekidnim profesionalnim usavršavanjem [7] u cilju poboljšanja stručnih kompetencija za rad u vaspitno-obrazovnom procesu. Polazeći od takvih zahteva, od vaspitača se očekuje da je osposobljen za realizaciju didaktičkih igara uz izbor najprikladnijih didaktičk-igrovnih sredstava.

Uzimajući u obzir veliku zainteresovanost dece za računar i svrsishodnost edukativnog softvera, savremenom vaspitaču se nameće potreba za primenom računara kao didaktičko-igrovnog sredstva. MS-PowerPoint je jednostavan korisnički program za izradu multimedijalnih slajd prezentacija koje se vrlo efektivno mogu iskoristiti u vaspitno-obrazovnom radu sa predškolskom decom. Međutim, pored toga što vaspitač pri izradi prezentacije treba dobro da poznaje i upotrebi mogućnosti aplikacije MS-PowerPoint, svrsishodnost projekcije se prvenstveno bazira na ulozi vaspitača. Pobuđivanje dečje pažnje se vrlo jednostavno može postići primenom mnogobrojnih efekata koje aplikacija MS-PowerPoint pruža, ali postizanje pedagoškog cilja zavisi isključivo od vaspitača. Zato se od savremenog vaspitača očekuje da precizno po koracima razradi realizaciju postavljenog pedagoškog cilja pomoću multimedijalne prezentacije, usklađujući sadržaj slajdova sa odgovarajućom verbalnim izlaganjem tokom projekcije i/ili uspostavljajući usmerenu komunikaciju sa decom nakon njene projekcije. Samo ukoliko su ovi uslovi ispunjeni, primena multimedijalnih prezentacija edukativnog karaktera u vaspitno-obrazovnom radu sa predškolskom decom može biti plodonosna.

#### 5. LITERATURA

- [1] Šimić, G. (2000). *Igrom do matematike*, Zbirka didaktičkih igara za razvijanje matematičkih pojmova, Šabac: Viša škola za obrazovanje vaspitača.
- [2] Duković, Z. & Tomić, I. (2008). *Obrazovni računarski softver u predškolskom obrazovanju, Zbornik radova sa konferencije Tehnika i informatika u obrazovanju*, Čačak: Tehnički fakultet, 123-127.
- [3] Bajić, T. & Vidaković, M. (2012). *Uloga algoritma u okviru informatičkog obrazovanja, Zbornik radova sa 4. internacionalne konferencije Tehnika I informatika u obrazovanju*, Čačak: Tehnički fakultet, 306-311.
- [4] Šimić, G. (2007). *Metodika početnog razvijanja matematičkih pojmova I*, Šabac: Visoka škola strukovnih studija za vaspitače.
- [5] Cox, J., Preppernau, J. (2007)- *Microsoft Office PowerPoint 2007 korak po korak*. Beograd: CET.
- [6] Jeremić, B. (2013). *Emocionalne reakcije dece predškolskog uzrasta u toku slušanja muzike, Tematski zbornik sa naučno-stručne konferencije Kompetencije vaspitača za društvo znanja*, Kikinda: Visoka škola strukovnih studija za obrazovanje vaspitača, Kikinda, 211-219.
- [7] Vidaković, M. & Bajić, T. (2013). *Znanje i stručnost kao sociološka futurologija kompetentnog vaspitača u društvu digitalizacije i informatizacije. Tematski zbornik sa naučno-stručne konferencije Kompetencije vaspitača za društvo znanja*, Visoka škola strukovnih studija za obrazovanje vaspitača, Kikinda, 41-47.



**SEKCIJA II:**  
**OBRAZOVANJE INŽENJERA**



**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: 621.313:005

Pregledni rad

## **TIMSKA KOMPETENTNOST SPECIJALIZOVANIH TIMOVA U OBLASTI ENERGETSKE EFIKASNOSTI EMP<sup>1</sup>**

*Dragana Bjekić<sup>2</sup>, Milena Stanisavljević<sup>3</sup>, Miroslav Bjekić<sup>4</sup>*

**Rezime:** *Oblast energetske efikasnosti elektromotornih pogona je kompleksna jer obuhvata tehničko-tehnološko područje, politiku i obrazovanje u ovoj oblasti. Razvoj timova za energetske efikasnosti je centralna aktivnost realizacije politike energetske efikasnosti (struktura timova je raznovrsna – od uskospecijalizovanih, do multidisciplinarnih timova). U radu su navedeni osnovni okviri timskog rada. Na rad timova za energetske efikasnosti elektromotornih pogona primenjen je model timske kompetentnosti i navedeni i eksterni pokazatelji timske kompetentnosti, ali i interni procesi potrebni za timsku kompetentnost.*

**Ključne reči:** *tim, timska kompetentnost, specijalizovani timovi, energetska efikasnost elektromotornih pogona.*

## **TEAM COMPETENCE OF SPECIALIZED TEAMS IN THE FIELD OF ENERGY EFFICIENCY OF ELECTRIC DRIVES**

**Summary:** *The field of energy efficiency of electric drives is complex because it includes technical-technology domain, policy and education in this field. The development of teams for energy efficiency is a key activity in implementation of the energy efficiency policy (team structure is diverse – from highly specialized to multidisciplinary teams). The basic framework of team work is specified in the paper. The team competency model is applied to the work of energy efficiency of electric drives, and external indicators of team competencies are listed, as well as internal processes required for team competence.*

**Key words:** *team, team competence, specialized team, energy efficiency of electric drives.*

### **1. UVOD**

Inženjeri elektrotehnike (obuhvatajući pod ovim pojmom sve koji su stekli visokoškolsko obrazovanje u oblasti elektrotehnike, bez obzira da li su završili samo osnovne, master, specijalističke ili doktorske studije) rade u različitim profesionalnim okruženjima, a jedno

<sup>1</sup> Rad je razvijen u okviru projekta "Istraživanje, razvoj i primena programa i mera energetske efikasnosti elektromotornih pogona" TR 33016 koji finansira Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja RS, a nosilac je Fakultet tehničkih nauka u Čačku Univerziteta u Kragujevcu.

<sup>2</sup> Prof. dr Dragana Bjekić, Fakultet tehničkih nauka u Čačku, e-mail: [dragana.bjekic@ftn.kg.ac.rs](mailto:dragana.bjekic@ftn.kg.ac.rs)

<sup>3</sup> Milena Stanisavljević, MSc, asistent, Fakultet tehničkih nauka, e-mail: [milena.stanisavljevic@ftn.kg.ac.rs](mailto:milena.stanisavljevic@ftn.kg.ac.rs)

<sup>4</sup> Dr Miroslav Bjekić, vanr. prof, Fakultet tehničkih nauka u Čačku, e-mail: [mbjekic@gmail.com](mailto:mbjekic@gmail.com)

je i polje energetske efikasnosti. Energetska efikasnost je važna oblast profesionalnog angažovanja i drugih profesionalnih grupa.

Politika energetske efikasnosti elektromotornih pogona usmerava važno područje upotrebe električne energije kakvo je upotreba električne energije za elektromotorne pogone u industriji, ali i u vanindustrijskim sistemima. Električni motori su potrošači oko 40% ukupne svetske potrošnje električne energije. U industriji se za elektromotorne pogone troši preko 60% električne energije (Bjekić, 2012; McKane et al. 2008). Oblast energetske efikasnosti elektromotornih pogona (EEEMP) je kompleksna jer obuhvata:

- tehničko-tehnološko područje koje treba da obezbedi energetske efikasne elektromotore i energetske efikasne elektromotorne pogone, što znači:
  - pravilan izbor tipa motora i svih elemenata sistema elektromotornog pogona,
  - pravilan izbor nazivnih vrednosti sistema elektromotornog pogona (pre svega električnih motora) jer je u praksi vrlo čest slučaj predimenzionisanja, što, pored povećanih troškova pri kupovini, dovodi i do pomeranja radne tačke van nazivnih projektovanih vrednosti za koje je projektovan maksimalni stepen iskorišćenja;
- politiku energetske efikasnosti elektromotornih pogona (Yanti & Mahlia, 2008) koja treba da obezbedi opredeljivanje za primenu energetske efikasne elektromotornih pogona, definisane standardima (SRPS 60034-30 i SRPS 60034-2-1) i formalno-pravne okvire,
- obrazovanje u ovoj oblasti koje treba da obezbedi razvoj energetske svesnosti i energetske efikasne ponašanja i projektanata-konstruktora EMP, i korisnika.

Za realizaciju svakog od navedenih domena energetske efikasnosti elektromotornih pogona su neophodni timovi – od uskospecijalizovanih, homogenih timova (inženjeri-projektanti-konstruktori EMP čiji je zadatak da projektuju ekološki održiva tehnička rešenja (Schneider et al. 2008)), do složenih, multidisciplinarnih timova (posebno za sprovođenje politike EEEMP). U svim tim timovima centralno mesto zauzimaju inženjeri iz ove oblasti.

Današnje poslovno okruženje zahteva da inženjeri pored tehničkih-inženjerskih znanja i veština imaju razvijene i socijalno-komunikacione veštine, menadžerske i slične veštine, nazivane i „soft skills“ (Kumar & Hsiao, 2007).

Veštine timskog rada, kao socijalno-komunikacione veštine, spadaju u grupu generalnih veština koje već na kraju univerzitetskog i visokoškolskog obrazovanja treba da imaju inženjeri-početnici (Male et al, 2009, OECD, 2009). Međutim, inženjeri danas stiču znanja i veštine iz sistema socijalnih kompetencija u toku rada, odnosno „uče soft skills na teži način“ (Kumar & Hsiao, 2007), a ne u toku inicijalnog obrazovanja. Iskusni inženjeri takođe grupišu svoje kompetencije u tri ključne kategorije: kompetencije da budu samostalni, kompetencije interaktivnog korišćenja različitih sredstava, tehnika i alata, i kompetencije potrebne za funkcionisanje u heterogenim socijalnim radnim grupama (Keltikangas, 2009).

Razvoj timova za energetske efikasne pogone je centralna aktivnost realizacije politike energetske efikasnosti. Ovi timovi ostvaruju svoje aktivnosti: (a) eksternom komunikacijom i promocijom koncepta energetske efikasnosti i promocijom i podrškom politici energetske efikasnosti, ali i (b) internom komunikacijom članova tima (kada oni istražuju i testiraju efikasnost elektromotornih pogona, konstruišu energetske efikasne elektromotorne pogone, prave planove za buduće aktivnosti itd.). Stoga je komunikaciona kompetentnost jedna od važnih dimenzija timske kompetentnosti.



## 2. FUNKCIONISANJE TIMA

Timovi su posebne grupe ljudi unutar nekog organizovanog sistema formirane sa određenim ciljem i zadatkom. (Nikolić, 1998, prema Bjekić, 2009: 237) Posebne karakteristike tima proističu iz: (a) saradnje članova i rada na ostvarivanju ciljeva tima, b) specijalizovanosti zadataka za članove tima i (c) visoke međuzavisnosti članova i mogućnosti da svoju individualnost izraze samo u okviru uloga koje u timu ostvaruju. Tim je takva grupa koja je orijentisana ka cilju – ostvarivanju zadatka, a ne trajna grupa saradnika. Međutim, u određenim uslovima, tim može da funkcioniše i za realizaciju više zadataka. Psihosocijalne osnove timskog rada su (Pavlovski i Pavlović-Breneselović, 2000, prema Bjekić, 2009: 238): kontinuirana interakcija, ravnopravnost, tolerancija različitosti, participacija – podsticanje učešća svih članova u rešavanju problema.

Izborom članova tima treba ispuniti sledeće zahteve timskog funkcionisanja:

- U timu su potrebni stručnjaci različitih struka, jer treba obezbediti radne efekte koji se od tima očekuju, odnosno ispunjavanje radnih uloga koje spadaju u bazične uloge.
- U timu su potrebne osobe koje mogu da ostvare socijalno-psihološke uloge neophodne za kvalitetnu interakciju u timu (koordinator, motivator, timski igrač-radnik u timu, dizajner-graditelj, operativac, finišer, specijalista, evaluator-procenjivač, Belbin, Bjekić, 2009, Vujić, 2000: 183-184); ovo ne znači da za svaku ulogu u timu treba da bude izabrana jedna određena osoba koja će da je ostvaruje, već da sve uloge u timu treba da „budu pokrivena“, odnosno da postoje članovi tima koji u nekom trenutku mogu da ostvare i zahteve posebne uloge.

Pri izboru članova tima uzimaju se u obzir sledeće odlike potencijalnih članova (Vujić, 2000): prethodno iskustvo i smisao za timski rad; prethodno iskustvo vezano za sadržaj zadatka (u profesionalnim timovima to je profesionalno, stručno iskustvo); potrebno tehničko znanje i stručnost; veštine komuniciranja; spremnost za prihvatanje odgovornosti; samopouzdanje, saradljivost; odgovarajuće kvalifikacije itd.

Uspešno funkcioniše tim koji ima sledeće karakteristike (Pavlovski i Pavlović-Breneselović, 2000: 17, prema Bjekić, 2009): jasnu viziju cilja i usmerenost na zadatak; međuzavisnost i empatiju među članovima; podelu odgovornosti i uloga; uspostavljene procedure i pravila koja definišu način rada; mehanizam donošenja zajedničkih odluka (konsenzus); razrešavanje unutrašnjih napetosti i konflikata na konstruktivan način.

Kvalitet rada tima zavisi od individualnih karakteristika članova, njihovih veština za uspostavljanje međusobne interakcije i komunikacije, ali u još većem stepenu od integrisanosti članova u jedan sistem i od postignute timske kompetentnosti. Veoma razvijene posebne kompetencije članova tima još uvek nisu garancija uspešnosti tima ako nisu međusobno integrisane u jedinstvenu timsku kompetentnost. Zato se i diferenciraju kompetentnost pojedinaca – članova tima za timski rad i timska kompetentnost.

Osnovne kompetencije tima, prema devetofaktorskom modelu timskih kompetencija Margerisona i MekKana (Margerison-McCann team competencies model, Margerison, 2001), opisane su aktivnostima koje tim treba da sprovodi:

- obaveštavanje – prikupljanje informacija i izveštavanje;
- inoviranje – stvaranje i eksperimentisanje sa novim idejama;
- promovisanje – ispitivanje i predstavljanje mogućnosti;
- razvijanje – procenjivanje i testiranje novih pristupa, proizvoda, aktivnosti;

- organizovanje – određivanje i/ili uređivanje toka događaja;
- proizvodnja – stvaranje i prosleđivanje rezultata;
- nadziranje – kontrolisanje i ispitivanje radnih sistema;
- upravljanje – održavanje i zaštita standarda;
- povezivanje – koordinacija i integracija sa drugima.

Efikan tim odlikuje visok stepen interakcione uključenosti i odanost timu, kao i kreativnost i inovativnost (West, 2012). Evaluacija timskog rada može da se ostvaruje kao samoevaluacija (procenu vrše članovi tima sami) i kao spoljašnja evaluacija. U oba slučaja se zasniva na tri vrste procena (Bjekić, 2009): procena proizvoda, odnosno analiza ostvarenih rezultata; procena procesa rada; procena interakcije članova.

### **3. SPECIJALIZOVANI TIMOVI U OBLASTI ENERGETSKE EFIKASNOSTI ELEKTROMOTORNIH POGONA (EEEMP)**

Timove angažovane u oblasti energetske efikasnosti čine stručnjaci različitih profila jer je energetska efikasnost pristup koji ne zavisi samo od tehnoloških rešenja, već, često i mnogo više, od opredeljenja da se određena tehnološka rešenja korišćenja energije efikasno koriste. Ova raznovrsnost stručnjaka u timovima za energetske efikasnosti preslikava se na strukturu stručnjaka u timovima za energetske efikasnosti elektromotornih pogona, što uslovljava i sadržaje i aktivnosti koje realizuju.

#### **3.1. Manifestacije adekvatnog funkcionisanja tima EEEMP**

Prema modelu timskih kompetencija Margerisona i MekKana (v. poglavlje 2), kompetentan tim za energetske efikasnosti elektromotornih pogona ostvaruje sledeće specifične aktivnosti:

- prikuplja informacije iz oblasti energetske efikasnosti elektromotora, prikuplja informacije o tehnološkim rešenjima i naučnim i stručnim dostignućima u toj oblasti, i izveštava o svojim rezultatima i predlozima, što znači da:
  - prati najnovija dostignuća u oblasti konstrukcija novih tipova električnih motora,
  - analizira njihove radne karakteristike i
  - procenjuje mogućnost primene u postojećim ili novim elektromotornim pogonima;
- razvija nove ideje o energetski efikasnim elektromotornim pogonima, analizira ih i sa njima eksperimentiše;
- promoviše politiku energetske efikasnosti elektromotornih pogona, predstavlja mogućnosti; razvija nove pristupe ciljnim javnostima (korisnici elektromotornih pogona, konstruktori elektromotornih pogona, osobe koje donose odluke) kod kojih treba podstaći odgovarajuće energetske efikasno ponašanje, a u ovom slučaju to je izbor energetski efikasnijih elektromotornih pogona ili korišćenje postojećih na energetski efikasniji način;
- razvija, procenjuje i testira nove pristupe u oblasti energetske efikasnosti elektromotornih pogona, što znači da:
  - vrši izbor električnih motora određene klase energetske efikasnosti uzimajući u obzir cenu i procenjeno vreme rada elektromotornog pogona (tip S pogona);
  - procenjuje opravdanost zamene postojećeg zastarelog elektromotornog pogona novim energetski efikasnijim sistemom; razmatra mogućnost zamene ili samo

- o pojedinih elemenata sistema ili uvođenje novih elemenata – npr. frekventnih pretvarača u sistemu napajanja motora;
  - o pravilno dimenzioniše opremu;
- organizuje promociju politike EEEMP i osposobljavanje za primenu EEEMP;
- stvara nova rešenja u oblasti (efikasnog) korišćenja (energetski efikasnih) elektromotora, u oblasti promocije politike EEEMP, ali i u oblasti obrazovanja za EEEMP;
- prati, kontroliše i ispituje (dakle, nadzire) sisteme u kojima se koriste elektromotorni pogoni – nadzire ne samo tehnološke radne sisteme, već i socijalne radne sisteme (jer elektromotorne pogone na energetski efikasan način koriste ljudi), što znači da:
  - o usklađuje upravljački, komunikacioni, elektroenergetski i mašinski deo pogona;
  - o u ovom zadatku se zahteva usklađenost tima stručnjaka različitih tehničkih oblasti;
- prihvata i primenjuje standarde EEEMP, kako u tehnološkoj sferi razvoja i primene EEEMP, tako i u okviru održivosti politike EEEMP;
- stvara odgovarajuće mreže organizacija i pojedinaca odgovornih i zainteresovanih za sprovođenje politike energetske efikasnosti, posebno energetske efikasnosti elektromotornih pogona.

### 3.2. Interni okviri adekvatnog funkcionisanja kompetentnog tima za EEEMP

Zbog složenosti zadataka i projekta oko koga se okupljaju članovi specijalizovanih timova, kakvi su timovi za energetske efikasnosti elektromotornih pogona, da bi timovi bili efikasni potrebno je sledeće (West, 2012):

- jasno vođenje zasnovano na strukturiranju relevantnih informacija i korišćenju tih informacija za rešavanje problema, upravljanje članovima, upravljanje resursima, u uslovima omogućenog prenošenja liderstva između članova tima (na osnovu znanja, veština i sposobnosti koje najbolje omogućavaju da tim izvrši određeni zadatak);
- prilagodljivost koja se odnosi na sposobnost tima kao celine da svoj rad prilagođava promenama u toku procesa realizacije zadatka;
- međusobno praćenje učinka svih članova tima;
- međusobna podrška članova tima u situacijama kada nastaju problemi u radu;
- snažna timska orijentacija koja opstaje i pod pritiskom.

Iako je timska kompetentnost kompleksnija od zbira individualnih kompetencija članova tima za timski rad, individualne kompetencije za timski rad su formativne i za samu timsku kompetentnost. Uz sva ekspertna znanja koja članovi tima (treba da) poseduju, da bi tim uspešno funkcionisao posebno značajno mesto ima komunikaciona kompetentnost (Bjekić, 2012; Engineers Competency Profile, 2008), a u okviru toga posebna znanja, veštine, sposobnosti, osobine, stavovi i motivacione dispozicije koje obezbeđuju da osoba uspešno komunicira (socijalna inteligencija, empatija, samopoštovanje i poštovanje drugih, fleksibilnost, interakciona uključenost, odgovarajuće strategije rešavanja konflikata itd.).

## 4. ZAKLJUČAK

Za sprovođenje politike energetske efikasnosti su potrebni institucionalni okviri, ali je neposredna realizacija zadatak postavljen pred timove. Timove za energetske efikasnosti

elektromotornih pogona pre svega sačinjavaju eksperti – inženjeri, ali u drugi stručnjaci koji omogućavaju realizaciju čitavog koncepta. Zato je neophodno da timovi postignu timsku kompetentnost, a članovi tima pojedinačno da razviju kompetencije za timski rad.

## 5. LITERATURA

- [1] Bjekić, M. ur. (2012). *Energetska efikasnost elektromotornih pogona*, Čačak: TF.
- [2] Bjekić, D. (2007, 2009). *Komunikologija – osnove pedagoškog i poslovnog komuniciranja*, Čačak: Tehnički fakultet.
- [3] Vujić, D. (2000). *Menadžment ljudskim resursima i kvalitet*, Beograd: DPS.
- [4] Engineering Competency Profile, 2008, dostupno na <http://www.doc.state.nc.us/docper/Classification/Engineering/Engineer-cp.pdf>
- [5] Kauffeld, S. (2006). Self-directed work groups and team competence, *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, 79(1), 1-21.
- [6] Keltikangas, K. (2009). Electric engineers' perception on professional competencies and expertise – a narrative approach to Engineering Education Research, preuzeto 27. 3.2014. godine sa <http://www.sefi.be/wp-content/abstracts2009/Keltikangaselec.pdf>
- [7] Kumar, S. & Hsiao, J. (2007). Engineers Learn “Soft Skills the Hard Way: Planting a Seed of Leadership in Engineering Classes, *Leadership and Management in Engineering*, 7(1), 18–23.
- [8] Male, S. A., Bush, M. B. & Chapman, E. S. (2009). Identification of competencies required by engineers graduating in Australia, in: *20th Annual Conference for the Australasian Association for Engineering Education - Proceedings*, Barton, ACT Engineers Australia, 882-887.
- [9] Margerison, C. (2001). Team competencies, *Team Performance Management*, 7(7/8), 117-122.
- [10] McKane, A., Price, L., De la Rue da Can, S. (2008). *Policies for Promoting Industrial Energy Efficiency in Developing Countries and Transition Economics, Executive Summary*, Vienna: United Nations Industrial Development Organization, dostupno na [http://www.unido.org/fileadmin/media/documents/pdf/Energy\\_Environment/ind\\_energy\\_efficiencyEbookv2.pdf](http://www.unido.org/fileadmin/media/documents/pdf/Energy_Environment/ind_energy_efficiencyEbookv2.pdf)
- [11] OECD. Tuning Association. (2009). A Tuning-AHELO Conceptual Framework of Expected/Derived Learning Outcomes in Engineering, preuzeto 27. marta 2014. godine na <http://www.oecd.org/education/skills-beyond-school/43160507.pdf>
- [12] Schneider, J., Leydens, J. A. & Lucena, J. (2008). Where is ‘Community’?: Engineering education and sustainable community development, *European Journal of Engineering Education*, 33(3), 307-319.
- [13] Yanti, P. A.A. & Mahlia, T. M. I. (2008). Methodology for Implementing Energy Efficiency Standards for Electric Motor, *European Journal of Scientific Research*, 24(1), 134-147.
- [14] West, M. A. (2012). *Effective Teamwork: Practical Lessons from Organizational Research*, John Wiley & Sons.



**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.:0/9:33

Stručni rad

## **STATUS EKONOMSKIH PREDMETA U OBRAZOVANJU INŽENJERA**

*Milena Stanisavljević<sup>1</sup>*

**Rezime:** U radu je izvršena komparativna analiza zastupljenosti predmeta iz oblasti ekonomskih nauka u obrazovanju inženjera na fakultetima u Srbiji. Utvrđeno je da se na većini fakulteta izučavaju neki predmeti iz ove oblasti, najčešće na višim godinama studija. U zavisnosti od fakulteta, između ovih predmeta postoje razlike, ali utvrđene su neke oblasti koje se mogu odrediti kao najvažnije i zajedničke. Na osnovu toga moguće je dati preporuke o sadržini predmeta koji će unaprediti kompetencije inženjera.

**Ključne reči:** inženjeri, predmeti iz oblasti ekonomskih nauka

## **THE STATUS OF ECONOMIC COURSES IN EDUCATION OF ENGINEERS**

**Summary:** This paper presents a comparative analysis of the degree to which subjects from the field of economic sciences are present in education of engineers at faculties in Serbia. It has been concluded that most faculties include some subjects from this field, in most cases at higher years of studies. Depending on the faculty, there are some differences between these subjects, but there are topics which can be determined as common and most important. Based on this, it is possible to give recommendations about the content of the subjects which could improve the competencies of engineers.

**Key words:** engineers, subjects from the field of economic sciences

### **1. UVOD**

Dinamičnost i kompleksnost poslovnog okruženja stalno se povećava. Za uspešnu konkurentsku utakmicu neophodna su interdisciplinarna znanja pre nego uska specijalizacija. Studenti tehnike moraju biti svesni koncepta i principa tržišta, ponašanja kupaca, marketinga, konkurencije, finansiranja, menadžerskih uloga, komunikacionih i drugih soft veština (Golijanin, 2005, Jakobsen, 2012, Kovačević, 2013, McGarthy i Kennedy, 2013). Da bi ideja doživela uspeh na tržištu, inženjeri moraju da znaju šta je to što tržište traži i kako da ideju pretvore u biznis plan, a zatim da pronađu najpovoljniji izvor finansiranja svog poduhvata. Razumevanje poslovnog okruženja obezbediće usklađivanje potreba potrošača sa tehničko-tehnološkim rešenjima. Zbog sve većih očekivanja koja se postavljaju pred inženjere, obrazovanje inženjera mora biti pažljivo planirano i izvedeno sa

---

<sup>1</sup> Milena Stanisavljević, asistent, Fakultet tehničkih nauka, Čačak, e-mail:  
[milena.stanisavljevic@ftn.kg.ac.rs](mailto:milena.stanisavljevic@ftn.kg.ac.rs)

ciljem da obezbedi studentima neophodne veštine i kompetencije kako bi bili uspešni u svom poslu. Kompleksnost promena u okruženju zahteva da se u obrazovanju inženjera izučavaju i osnove ekonomije, osnove komunikacija, osnove timskih veština i osnove globalnog geopolitičkog okruženja (OECD, 2009). Osnove ekonomskih nauka obezbediće studentima tehnike i mašinstva da brže napreduju u velikim kompanijama, ali i ako se opredele za pokretanje sopstvenog biznisa, omogućići će im da budu uspešni i razvijaju svoj biznis.

## 2. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Problem istraživanja je kako organizovati nastavu iz predmeta iz oblasti ekonomskih nauka, koje sadržaje izučavati, sa kojim brojem časova predavanja i vežbi i koliko ESPB bodova.

Predmet istraživanja ovog rada je zastupljenost predmeta iz oblasti ekonomskih nauka u obrazovanju inženjera na fakultetima u Srbiji.

Uzorak čine studijski programi osnovnih akademskih studija sa sledećih fakulteta: Fakultet inženjerskih nauka u Kragujevcu, Fakultet tehničkih nauka u Čačku, Elektronski fakultet u Nišu, Mašinski fakultet u Nišu, Elektrotehnički fakultet u Beogradu, Mašinski fakultet u Beogradu, Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu.

Varijable istraživanja:

- Trogodišnji i četvorogodišnji studijski programi fakulteta na kojima se školuju već tradicionalni inženjerski profili – elektrotehnika, mašinstvo, interdisciplinarno inženjersko područje mehatronika i srodne discipline;
- Predmeti na studijskim programima: sadržaj, broj ESPB bodova, status predmeta, broj časova predavanja i vežbi.

Korišćena metodologija istraživanja je analiza sadržaja, a primenjene tehnike su komparativna i kvalitativna analiza.

Podaci su prikupljeni u martu 2014. godine, a izvori podataka su zvanične internet prezentacije fakulteta i knjige predmeta.

## 3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Na **Fakultetu inženjerskih nauka u Kragujevcu** akreditovana su četiri studijska programa na osnovnim akademskim studijama. U Tabeli 1 dat je pregled studijskih programa i ekonomskih predmeta koji se na njima izučavaju, uz podatke o semestru u kome se predmet sluša, broju ESPB bodova koje nosi, kao i broju časova predavanja i vežbi koji je posvećen njihovom izučavanju.

**Tabela 1. Fakultet inženjerskih nauka Kragujevac**

Studijski program (ESPB)	Naziv predmeta	S*	OB / IZ	ESPB	P / V
Vojnoindustrijsko inženjerstvo (240)	<i>Osnovi preduzetničkog menadžmenta i ekonomije</i>	II	OB	4	2/2
Urbano inženjerstvo (240)	<i>Osnovi preduzetničkog menadžmenta i ekonomije</i>	II	OB	4	2/2
Mašinsko inženjerstvo (180)	<i>Osnovi preduzetničkog menadžmenta i ekonomije</i>	II	OB	4	2/2
Automobilsko inženjerstvo (180)	<i>Osnovi preduzetničkog menadžmenta i ekonomije</i>	VI	IZ	4	3/2

\*S - semestar, OB / IZ - obavezan / izborni predmet, P / V - časovi predavanja / vežbi

Predmet *Osnovi preduzetničkog menadžmenta i ekonomije* je koncipiran sa ciljem da obezbedi razumevanje osnovnih pojmova makro i mikro ekonomije, kao i sticanje osnovnih preduzetničkih znanja i veština neophodnih za iniciranje poslovnog poduhvata i razvoj biznis plana. Glavne oblasti izučavanja su: osnove ekonomije, tržišne privrede, pojam ponude i tražnje, proizvodnja i troškovi, ekonomski principi, tržište rada, monetarni sistem, osnove preduzetništva, biznis plan, finansiranje preduzetničkog poduhvata.

**Fakultet tehničkih nauka u Čačku** ima dva studijska programa na osnovnim akademskim studijama koji traju 4 godine, odnosno 240 ESPB bodova: Elektrotehničko i računarsko inženjerstvo i Mehatronika. Na studijskom programu Elektrotehničko i računarsko inženjerstvo ekonomskih predmeta nema.

**Tabela 2. Fakultet tehničkih nauka u Čačku**

Studijski program	Naziv predmeta	S	OB / IZ	ESPB	P / V
Mehatronika	<i>Inženjerska ekonomija</i>	VIII	IZ	6	2/2
Elektrotehničko i računarsko inženjerstvo	/	/	/	/	/

Cilj predmeta *Inženjerska ekonomija*, koji postoji samo na studijskom programu Mehatronika, je sticanje znanja koja su neophodna za rešavanje problema koji integrišu karakteristike tržišta i karakteristike proizvodnih procesa. Glavne oblasti izučavanja su: pojam sistema i procesa u preduzeću, kapacitet sistema, iskorišćenost kapaciteta, proizvodna funkcija, amortizacija, upravljanje zalihama, troškovi i utrošci, analiza troškova, investicije i projekti, metode za izbor i ocenu projekata, pokazatelji kvaliteta sistema.

Na **Elektronskom fakultetu u Nišu** postoji jedan studijski program Elektrotehnika i računarstvo, sa šest modula: Elektronika, Telekomunikacije, Računarstvo i informatika, Upravljanje sistemima, Elektronske komponente i mikrosistemi, Elektroenergetika. Svi moduli traju 4 godine. Prva godina je zajednička za sve module, a u trećem semestru studenti se opredeljuju za jedan od pomenutih. Ekonomskih predmeta nema.

Na **Mašinskom fakultetu u Nišu** postoje dva studijska programa na osnovnim akademskim studijama: Mašinsko inženjerstvo i Inženjerski menadžment. Studijski program Mašinsko inženjerstvo traje 3 godine, odnosno 180 ESPB bodova. Studenti u izbornom bloku 2 biraju jedan od predmeta: Menadžment troškovima ili Inženjerska ekonomija, čime se obezbeđuje da jedan ekonomski predmet bude izabran.

**Tabela 3. Mašinski fakultet u Nišu**

Studijski program	Naziv predmeta	S	OB / IZ	ESPB	P/V
Mašinsko inženjerstvo	<i>Inženjerska ekonomija (izborni blok 2)</i>	III	IZ	4	2+2
	<i>Menadžment troškovima (izborni blok 2)</i>	III	IZ	4	2+2
	<i>Uvod u menadžment</i>	IV	IZ	6	3+2

Predmet *Inženjerska ekonomija* obezbeđuje znanja o poslovnom sistemu, inženjerskim poslovima kojima se definišu ekonomske osnove proizvoda, projektima i njihovim ekonomskim parametrima. Glavne oblasti izučavanja su: pojam inženjerske ekonomije i preduzeća, sistem i ciljevi preduzeća, inputi i outputi, organizovanje i funkcionisanje preduzeća, inženjersko investicioni projekti. Cilj predmeta *Menadžment troškovima* je da

studenti razumeju troškove, mesto nastanka i vrstu troškova i da nauče kako da utiču na njihovo smanjenje. Glavne oblasti izučavanja su: pojam troškova, pojam aktivnosti, računanje, sakupljanje i opisivanje troškova po aktivnostima, analiza troškova, sistem za praćenje troškova. Predmet *Uvod u menadžment* treba da obezbedi znanja za upravljanje funkcionalnim procesima i za donošenje odluka uz korišćenje savremenih metoda i alata menadžmenta. Glavne oblasti izučavanja su: pojam industrijskog menadžmenta, menadžment procesom, kvalitetom, lancem snabdevanja, zalihama, kaizen metode.

**Elektrotehnički fakultet u Beogradu** nudi studentima izbor između dva studijska programa: Elektrotehnika i Softversko inženjerstvo. Oba studijska programa traju 4 godine.

**Tabela 4. Elektrotehnički fakultet u Beogradu**

Studijski program	Naziv predmeta	S	OB / IZ	ESPB	P / V
Elektrotehnika	<i>Uvod u menadžment</i>	II	OB	2	2/0
Elektrotehnika (odsek: fizička elektronika, smer: biomedicinski i ekološki inženjering)	<i>Ekonomija i menadžment</i>	VI	IZ	6	3/2
Elektrotehnika (odsek: telekomunikacije i informacione tehnologije; smer: - audio i video tehnologije - sistemsko inženjerstvo - radio komunikacije - mikrotalasna tehnika)	<i>Osnovi ekonomije</i>	VII	IZ	6	3/2

Predmet *Uvod u menadžment* treba da obezbedi studentima osnovna saznanja iz oblasti menadžmenta (pojam menadžmenta, teorije menadžmenta, korporativna odgovornost, liderstvo, motivacija, organizaciona struktura i tipovi menadžmenta, menadžment procesa). Predmet *Ekonomija i menadžment* je koncipiran sa ciljem da obezbedi studentima osnovna znanja o ekonomskim zakonima iz oblasti mikro, makro, monetarne ekonomije, međunarodnog poslovanja, preduzetništva, menadžmenta i marketinga. Glavne oblasti izučavanja su: zakoni ekonomije, ekonomika preduzeća, akcionarstvo, preduzetništvo, menadžment, marketing, hartije od vrednosti, berze i banke, makro i globalna ekonomija, međunarodni ekonomski odnosi i institucije. Predmet *Osnove ekonomije* obezbeđuje bazična znanja iz oblasti mikro, monetarne ekonomije, ekonomske politike i međunarodne ekonomije. Glavne oblasti izučavanja su: principi ekonomije, osnovne ekonomske kategorije, proizvodnja i reprodukcija, tržište kapitala i rada, ekonomska politika, globalizacija i tranzicija.

Na **Mašinskom fakultetu u Beogradu** osnovne akademske studije traju tri godine (180 ESPB bodova). Nakon druge godine studenti se opredeljuju za neki od 15 odseka. U analizu je uključen odsek Mašinsko inženjerstvo.

**Tabela 5. Mašinski fakultet u Beogradu**

Studijski program	Naziv predmeta	S	OB / IZ	ESPB	P / V
Mašinsko inženjerstvo	<i>Osnovi sociologije i ekonomije</i>	II	OB	4	2/2
	<i>Inženjersko-ekonomske analize</i>	III	IZ	6	3/2
	<i>Poslovni menadžment</i>	IV	IZ	6	3/2



Predmet *Inženjersko-ekonomske analize* treba da upozna studente sa različitim modelima analize za potrebe ostvarivanja uspešnog poslovnog upravljanja. Glavne oblasti izučavanja su: funkcije i elastičnost ponude i tražnje, prihodi, troškovi, optimalni obim proizvodnje, primena linearnog programiranja u optimiziranju proizvodnje. Predmet *Osnovi sociologije i ekonomije* je koncipiran tako da obezbedi razumevanje osnovnih kategorijama sociologije i ekonomije. Glavne oblasti izučavanja su: osnovne sociološke kategorije, mikro i makro ekonomija, proizvodnja, tražnja, cene, troškovi, ekonomski odnosi sa inostranstvom, tranzicija i globalizacija. Predmet *Poslovni menadžment* izučava preduzeće kao proizvodno-poslovni sistem sa složenim unutrašnjim i spoljašnjim okruženjem. Glavne oblasti izučavanja su: poslovni resursi, profit, preduzetništvo, analiza poslovnog okruženja, vrste preduzetništva, biznis plan, društvena odgovornost, odlučivanje, konflikti, komuniciranje, kontrola.

Na **Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu** postoji 26 studijskih programa. U analizu su uključeni sledeći: Proizvodno mašinstvo, Industrijski inženjering, Mehatronika i Energetika, elektronika i telekomunikacije. Svi traju 4 godine, odnosno 240 ESPB bodova. Na studijskom programu Mehatronika nema ekonomskih predmeta. Pregled predmeta na studijskim programima dat je u Tabeli 6.

**Tabela 6. Fakultet tehničkih nauka Novi Sad**

Studijski program	Naziv predmeta	S	OB / IZ	ESPB	P / V
Proizvodno mašinstvo	<i>Preduzetništvo u MSP</i>	VIII	IZ	4	2/2
Industrijsko inženjerstvo	<i>Ekonomika preduzeća</i>	III	OB	5	2/2
	<i>Organizacija preduzeća</i>	VI	OB	5	2/2
	<i>Preduzetništvo i inovacije</i>	VIII	IZ	5	3/2
Energetika, elektronika i telekomunikacije	/	/	/	0	/

Predmet *Preduzetništvo u malim i srednjim preduzećima* objašnjava principe preduzetništva i menadžmenta u razvoju i radu proizvodnih preduzeća. Glavne oblasti izučavanja su: teorije preduzetništva, značaj MSP, preduzetnički proces, biznis ideje, istraživanje tržišta, postupak izrade i struktura biznis plana, marketing u preduzetništvu, inovativno preduzetništvo. Predmet *Ekonomika preduzeća* treba da obezbedi studentima da, iz inženjerskog ugla, razumeju osnovne principe funkcionisanja mikroekonomije, tehničko-ekonomske faktore koji utiču na njenu dinamiku. Glavne oblasti izučavanja su: preduzeće i njegova uloga u privredi, analiza resursa, izražavanje elemenata trošenja, iskorišćenost kapaciteta, rezultati reprodukcije, faktori efektivnosti i efikasnosti. Predmet *Organizacija preduzeća* obezbeđuje opšta znanja i specifične veštine za razumevanje značaja, suštine, prilaza u razvoju i postupaka organizovanja preduzeća, primenu tih znanja i veština u planiranju, organizovanju, vođenju i kontroli procesa u funkcijama preduzeća i u preduzeću kao celini. Glavne oblasti izučavanja obuhvataju: razvoj organizacije preduzeća, misija, ciljevi i politike preduzeća, činioci preduzeća, tokovi u preduzeću, organizacione strukture, organizacija i promene u okruženju. Predmet *Preduzetništvo i inovacije* treba da obezbedi razumevanje osnovnih koncepata i prakse preduzetništva i preduzetničkog načina delovanja inženjera, razumevanje značaja inovacija za razvoj preduzetništva i razumevanje modela inovacionog procesa i inovacionog preduzeća. Glavne oblasti izučavanja predmeta su: pojam i značaj preduzetnika i preduzetništva, razlike između inženjera, menadžera i preduzetnika, ideja, inovacije, inovativno preduzeće, intelektualna svojina.

#### 4. DISKUSIJA I ZAKLJUČAK

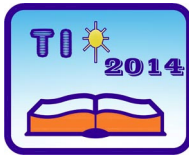
Sadržaji iz oblasti ekonomskih nauka na tradicionalnim inženjerskim studijskim programima iz oblasti elektrotehnike i računarstva, mašinstva i srodnih oblasti u Srbiji (izabrano je 12 studijskih programa sa 7 fakulteta) najčešće izučavaju na višim godinama studija, sa izuzetkom Fakulteta inženjerskih nauka u Kragujevcu, gde se izučavaju na prvoj godini, i Mašinskog fakulteta u Beogradu, gde se izučavaju na prvoj i drugoj godini. Na nekim studijskim programima nema predmeta iz oblasti ekonomskih nauka. Na studijskim programima na kojima su prisutni, ovi predmeti su zastupljeni od 1,6% do 6,6%. Nose različite nazive: Inženjerska ekonomija, Preduzetništvo, Osnove ekonomije, Ekonomika preduzeća, Osnove preduzetničkog menadžmenta i ekonomije, itd.

Što se tiče strukture predmeta, treba istaći da postoje razlike među njima, ali se mogu naći zajedničke oblasti izučavanja. Kao najvažnije treba istaći sledeće oblasti: osnove mikroekonomije, osnove makroekonomije, osnove preduzetništva i menadžmenta, razvoj biznis plana. Analizom tematskih oblasti predmeta može se doći do modela predmeta koji bi trebalo izučavati na višim godinama studija.

Tehničko-tehnološka dostignuća nisu cilj sama sebi, već treba da zadovolje neku ljudsku potrebu, zbog čega je važno da svoju vrednost dokažu na tržištu. Kako tržište ima svoje brojne specifičnosti neophodno je znati osnove mikro i makroekonomije kako bi se iskoristile šanse koje tržište pruža i istovremeno prevazišle prepreke.

#### 5. LITERATURA

- [1] Golijanin, D., (2005), *Izazovi kreativnosti u obrazovanju inženjera*, Trinaesti telekomunikacioni forum, dostupno na <http://www.telfor.rs/telfor2005/radovi/PU-1.4.pdf>
- [2] Jakobsen, M., (2012), *A Competence Based Framework for Engineering Education*, 40<sup>th</sup> SEFI Conference: Engineering Education 2020: Meet the Future, dostupno na <http://www.sefi.be/conference-2012/Papers/Papers/160.pdf>
- [3] Kovačević, B., (2013), *Obrazovanje inženjera i stvaranje nove i stvaranje nove tehnološke elite za novu industriju*, Inženjerski forum 4, dostupno na [http://www.ntp.rs/wp-content/uploads/2013/12/RP-204-NTPS\\_Forum\\_4.pdf](http://www.ntp.rs/wp-content/uploads/2013/12/RP-204-NTPS_Forum_4.pdf)
- [4] McGarthy, D.F., Kennedy, D.M., (2013), *Professional Skills Portfolio for Progressive Engineering Education*, 41<sup>st</sup> SEFI Conference: Engineering Education Fast Forward 1973 > 2013 >, dostupno na <http://www.sefi.be/conference-2013/images/108.pdf>
- [5] Elektrotehnički fakultet Beograd, <http://www.etf.bg.ac.rs/>
- [6] Elektronski fakultet Niš, <http://www.elfak.ni.ac.rs/>
- [7] Fakultet inženjerskih nauka Kragujevac, <http://www.mfkg.rs/>
- [8] Fakultet tehničkih nauka Čačak, <http://www.ftn.kg.ac.rs/>
- [9] Mašinski fakultet Niš, <http://www.masfak.ni.ac.rs/>
- [10] Mašinski fakultet Beograd, <http://www.mas.bg.ac.rs/>
- [11] Tehnički fakultet Novi Sad, <http://www.ftn.uns.ac.rs/>
- [12] OECD Tuning Association, (2009), *A Tuning-AHELO Conceptual Framework of Expected/Derived Learning Outcomes in Engineering*, preuzeto 2.aprila 2014. godine na <http://www.oecd.org/education/skills-beyond-school/43160507.pdf>



## 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:.[004.9:621]

Stručni rad

### ORGANIZOVANJE PREDMETA KOMPJUTERSKA ANIMACIJA I 3D MODELOVANJE U VISOKOM OBRAZOVANJU

*Branko Babić<sup>1</sup>, Nataša Subić<sup>2</sup>*

**Rezime:** Razvojem tehnologije i osavremenjavanjem društva svedoci smo konstantnog napretka kako kroz tehniku tako i u načinu prenošenja informacija. Kompjuterska animacija je jedan vid načina vizuelizacije potreba i prenošenja informacije do krajnjeg korisnika. Zato je jako bitno edukovati studente u radu sa 2D i 3D animacijom. Drugi vid prezentovanja je 3D modelovanje koje omogućava studentima samostalan rad na projektovanju trodimenzionalnih modela i njihova animacija. Rad pokazuje jedan primer primene 3D štampača u nastavi sa studentima odseka „mašinstvo“.

**Ključne reči:** 2D animacija, 3Danimacija, 3D modeli, 3D štampač.

### ORGANIZATION OF COMPUTER ANIMATION AND 3D MODELLING COURSE IN HIGHER EDUCATION

**Summary:** With the development of technology and modernization of society we are witness to a steady progress regarding both technique and the manner of conveying information. Computer animation is a form of visualization of needs and ways of transferring information to the end user. Therefore, it is very important to educate students to work with 2D and 3D animation. Another aspect of the presentation is 3D modelling which enables students to work independently on designing three-dimensional models and their animations. The paper presents an example of organizing teaching computer animation and an example of the application of 3D printers in the classroom with mechanical engineering students.

**Key words:** 2D animation, 3D animation, 3D models, 3D printer.

#### 1. UVOD

Savremeno obrazovanje je temelj svakog daljeg vida stručnog rada i razvoja bilo pojedinca, ustanove ili države. Šta čini savremeno obrazovanje? Jedno od osnova savremenog obrazovanja je implementacija novih tehnologija u studijske programe, konkretizaciju

<sup>1</sup> Prof. dr Branko Babić, Visoka tehnička škola strukovnih studija u Novom Sadu,  
e-mail: [babic@vtsns.edu.rs](mailto:babic@vtsns.edu.rs)

<sup>2</sup> Spec. Nataša Subić, Visoka tehnička škola strukovnih studija u Novom Sadu,  
e-mail: [subic@vtsns.edu.rs](mailto:subic@vtsns.edu.rs)

primera u vežbama sa realnim potrebama tržišta, osposobljavanje studenata za rešavanje problema u privredi i društvu.

Svedoci smo implementacije animacije u svim porama našeg društva. Primenu animacije danas možemo pronaći u različitim oblastima kao što su dizajn proizvoda, simulatori za obuku, filmskoj produkciji kao i muzičkoj pa i izradi televizijskih reklama, u analizi podataka, u naučnim studijama, u medicinskim procedurama, u svetu razonode i kompjuterskih igrica i u mnogim drugim oblastima.

Stručni kadar Visoke tehničke škole strukovnih studija u Novom Sadu (skr. VTŠ) je prepoznao važnost animacije u struci i implementirao je u studijski program „veb dizajn“, „grafički dizajn“ i „multimediji“. S obzirom na potrebu društva implementirana je animacija i u ostalim oblastima, za sve druge studijske programe predmet „kompjuterska animacija“ je dat kao izborni predmet u drugoj godini studija.

Takođe, je prepoznata i važnost 3D modelovanja. Iz tih razloga se studenti na studijskom programu „mašinstvo“ obučavaju za izradu 3D modela. Škola je obezbedila i 3D štampač Zprinter 250 Color koji se koristi u završnoj izradi štampe izrađenog 3D modela za krajnju upotrebu.

Ovaj rad ima za cilj da prikaže način organizovanja nastave iz predmeta „kompjuterska animacija“ u Visokoj tehničkoj školi strukovnih studija u Novom Sadu i odgovori na pitanje zašto je ovakav način organizovanja nastave bitan za praktično usavršavanje studenata a sve u cilju njihovog osposobljavanja za uspešan rad u izabranim oblastima.

Drugi cilj je prikaz načina organizovanja procesa modelovanja, izrade 3D modela i 3D štampe, kroz studijski program „mašinstvo“ u VTŠ.

## 2. KOMPJUTERSKA ANIMACIJA

Koren reči animacija (eng. naziv je animation) treba tražiti u latinskom glagolu *animare*, sa značenjem udahnuti život čemu. Primenjivanjem tradiconalnih principa animacije, kao što su anticipacija, „spljošti i razvući“, radnja koja se preklapa, pre naglašavanje i „privođenju kraju“ scene koja se izrađuje će oživeti i dobiti na šarmu (Cvetković, 2009).

Animacijom se na pozornicu uvodi koncept vremena. Hod vremena se nabolje prepoznaje posmatranjem promena u svakodnevnom svetu: sunčeva svetlost koja prolazi kroz oblake, srce koje kuca, časovnik koji otkucava, ljudska tela koja igraju u ritmu, postojani ritam mašina, reke koje teku prema moru, postepeno ukazivanje zvezda na nebu. Konstatacije o prošom vremenu mogu se izreći i na osnovu poređenja onoga što korisnik vidi sa onim čega se seća: osedela kosa, naborano čelo, prazna čaša ili prazna kuća (Cvetković, 2009). Vreme može učiniti svet oko korisnika pustim ili pretrpanim, predivnim ili depresivnim, svetlim ili mračnim, starim ili novim.

Kompjuterska animacija obuhvata 2D ili 3D modelovanje i animiranje objekata u neki tip video materijala. Kod 2D animacije podrazumevamo pokretne slike koje se slažu u frejmove. Utisak pokretne slike se dobije ako se slike izmenjuju određenom brzinom, a to je 24 slike u sekundi, pa ljudsko oko prihvata to kao kontinuirani pokret. Animacija se postiže crtanjem koliko god je potrebno sličica za neku promenu da bi se dobio glatki pokret (Gonzalez, 2009). Kod 3D animacije definišu se geometrijska tela u prostoru, okolina, tačke odakle se širi svetlost, karakteristike materijala i razne druge stvari da bi se

na kraju pomoću nekog od algoritama dobila finalna slika (Autodesk, 2013). Osnovni način rada za 3D animaciju:

- Izrada modela (specijalni objekti koji se nalaze u 3D prostoru)
- Zadavanje osobina materijala (ne moraju podsećati na materijale u realnom svetu)
- Alatima za animaciju prave se događaji na sceni
- Određivanje izvora svetla, tip svetala i osobine svetla
- Postavljanje kamere, putanja kamere
- Renderovanje slike

Kao što se može videti 3D animacija je zahtevniji proces od 2D animacije i što se tiče hardvera i softvera a naročito što se tiče edukacije i znanja koje poseduje animator. Zato je veoma bitno kvalitetno obučiti studente za rad sa ovim tipovima animacije.

Predmet „kompjuterska animacija“ je organizovan kao obavezan predmet u 4 semestru na studijskom programu „multimediji“ i „veb dizajn“ a nudi se kao izborni predmet na drugim studijskim programima.

Organizovan je tako da studenti slušaju 2 teorijska časa i 2 časa praktičnih vežbi. Broj ESP bodova koji nosi je 5.0 i time se nalazi u grupi važnih stručnih predmeta na ovim studijskim programima.

### 2.1. Teorijska nastava na predmetu „kompjuterska animacija“

Teorijska nastava je tako organizovana da se studenti upoznaju sa osnovnom terminologijom, pojmovima i definicijama u radu sa kompjuterskom animacijom. Savladavanju osnovnih znanja iz istorije animacije, načinima primene računara u animaciji, izradi scenarija, storiborda, dizajnu karaktera, dizajnu scenografije, osnovnim svojstvima i kombinaciji boje, perspektiva kompozicije kadra, pokreti kamere, elementi ritma itd.

### 2.2. Praktične vežbe kompjuterske animacije

Praktične vežbe su podeljene u dva osnovna vida računarske grafike 2D animaciju i 3D animaciju. Ovi delovi predstavljaju predispitne obaveze za ovaj predmet tab.1

*Tabela 1: Prikaz predispitnih obaveza i bodovanja na predmetu »kompjuterska animacija«*

Deo praktičnih vežbi	aktivnost	Bod
1	Adobe Flash	25
2	3D studio Max	25

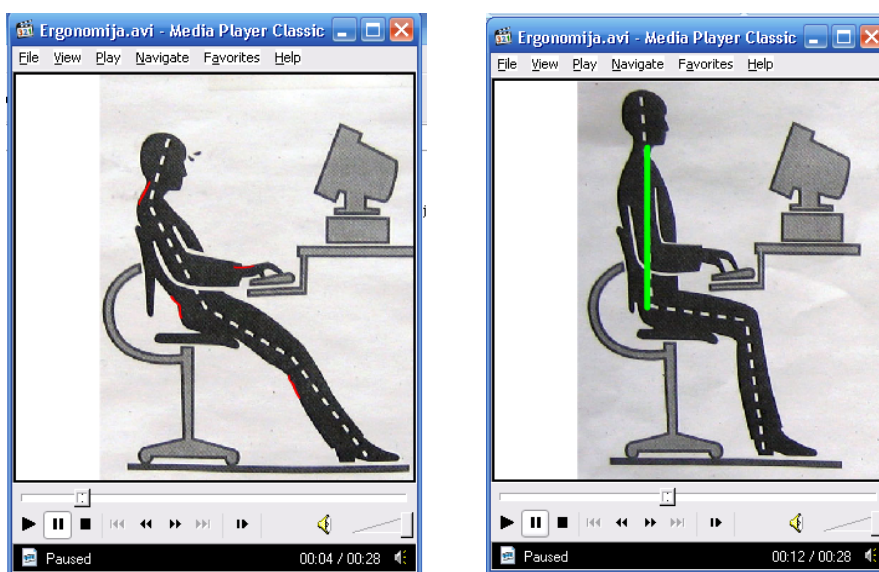
U prvom delu studenti se obučavaju da koriste program Adobe Flash i u njemu izrađuju animaciju koja se može koristiti u različite svrhe u TV reklami, kao baneri na internet stranici i sl. U drugom delu se student obučavaju da prave 3D animaciju u programskom okruženju 3D studio Max. Cilj izrade ovakve animacije je pravljenje scena i animiranje objekata za različite namene u prikazu nekih naučnih saznanja, modelovanja nekih novih sklopova i njihova sinhronizacija, simulacija rada različitih mehanizama i sl.

#### 2.2.1. I deo praktičnih vežbi - 2D animacija

Flash animacija se koristi za razvoj aplikacija bogatog sadržaja, korisničkog okruženja i Web aplikacija. Ovaj program omogućava dizajnerima i programerima da integrišu video, tekst, zvuk i grafiku u sadržaj koji daje izvanredne rezultate u oblastima interaktivnog

marketinga, prezentacija, elektronskog učenja i korisničkog okruženja za aplikacije.

Studenti VTŠ se sa ovim programom upoznaju kroz upoznavanje okruženja, osnovnih alata za rad, postavljanje scene, izrade animiranih simbola i postavljanje instanci na scenu, rad sa vremenskom zonom scene i simbola i izrade animacija kretanjem objekata, promenom oblika ili kadriranjem kadar-po-kadar. Savladavanjem ovih metoda u radu sa Flash programom student se osposobljavaju da naprave video material, 2D animaciju, koju će primeniti u određenoj oblasti. Na primer studenti ove generacije su imali zadatak da urade animaciju na temu Ergonomije računara sa kojom su se upoznavali tokom nastave na drugim predmetima kroz program TEMPUS 15871\_2009.



*Slika 1: Primeri izrade 2D animacije na praktičnim vežbama*

Ovi primeri će dalje biti iskorišćeni u projektu na nivou VTŠ za Pravilan položaj tela tokom rada na računaru. Tokom ovog projekta na svakom računaru u laboratoriskim učionicama će biti instaliran screen saver od izrađenih animacija sa određenim tajmingom. Ideja e da se prati rad korisnika. U određenim terminima korisnika treba opominjati na pravilan položaj tela kao i obavezne pauze koje su potrebne tokom rada. Na ovaj način bi se uticalo na smanjenje rizika od neželjenih pojava tokom dugotrajnog rada za računarom.

### 2.2.2. II deo praktičnih vežbi - 3D animacija

Studenti VTŠ modelovanje i 3D animaciju obrađuju kroz programski paket Autodesk 3D studio Max. Ovaj program omogućava postavljanje scena i modelovanje oblika i njihovo animiranje za potrebe u arhitekturi, projektovanju igara, vizuelizaciji dizajna i izradi umetničkih vizuelnih efekata. Skup alatki za animaciju likova, Biped, opcie za modelovanje poligona i dodeljivanje tekstura, čine ga idealnom latformom za rad 3D modelara i animatora.

Danas imamo 3D animaciju, čiji je razvoj tokom poslednjih godina veoma ubrzan, uporedo sa razvojem kompjuterske tehnologije. Svedoci smo korišćenja ove animacije u reklamama,

primerima u medicini, tehnici, radu složenih procesa kao i u vizuelizaciji nekih naučnih ideja.

Edukacijom u ovom programu studenti VTŠ se pripremaju da zauzmu aktivno mesto u privredi i svojim znanjem unaprede određene delove procesa ili ga makar vizuelizuju i na taj način približe budućim korisnicima.

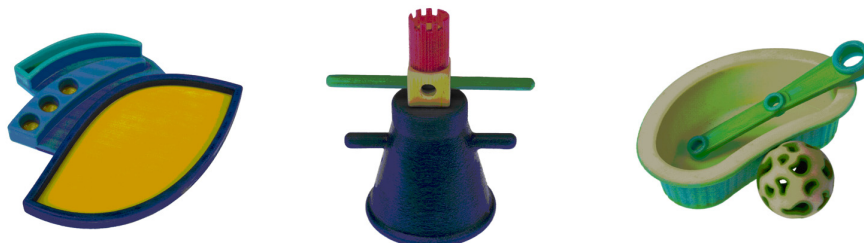
### 3. 3D MODELOVANJE

Na studijskom programu „mašinstvo“ studenti VTŠ, u okviru predmeta „3D modelovanje“, vrše projektovanje trodimenzionalnih modela u programu Autodesk inventor; vrše izradu tehničke dokumentacije; projektovanje sklopova od trodimenzionalnih modela; projektovanje pokretnih modela i sklopova sa pokretnim modelima-simulacija njihovog rada; projektovanje modela koji će se proizvoditi od lima; projektovanje alata-kalupa za brizganje plastičnih masa, za kovanje i livenje; praktična izrada 3D modela na kolor 3D štampaču. U svom radu koriste *multikolor 3D štampač zprinter 250* (slika 2) koji je namenjen za štampanje trodimenzionalnih modela i ima radna zapremina 236 x 185 x 127 mm što predstavlja i maksimalne mere modela koji se može štampati. Modeli mogu da budu puni ili šuplji sa minimalnom debljinom zida od 2,00 mm (slika 3). Rezolucija štampe je 300 x 450 dpi, modeli se štampaju u koloru sa 64 jedinstvene boje (osnovne spot boje). Najmanja mera na modelu koja se može odštampati je 0,4 mm. Vertikalna brzina štampe je 20 mm/h, debljina sloja je 0,1 mm. Ekstenzije ulaznih fajlova su: STL, VRML, PLY, 3DS, ZPR. Konverzija fajlova iz većine programa za 3d projektovanje (autodesk, ironcad...) se obavlja bez smanjenja kvaliteta projekta. Materijal za štampanje modela je kompozit na bazi celuloze i vezivnog sredstva. Relativno visok nivo mehaničkih osobina modela nakon štampe se može povećati premazivanjem sa epoksidnim smolama. Nakon štampe modeli se mogu naknadno mehanički obrađivati bušenjem, brušenjem i poliranjem. Nakon potpunog očvršćavanja i naknadne mehaničke obrade, površina modela se može oslikavati, farbati i presvlačiti metalnim slojem elektrolitičkim postupkom (galvanizacijom). Treba istaći i da studenti studijskog programa „grafički dizajn“, u okviru predmeta „ambalaža 1“, tokom praktične nastave rade u programima za dizajn ambalaže (Autodesk Inventor, Studio 3d max...) i vrše projektovanje ambalaže pomoću 3D štampača.



*Slika 2: 3D štampač u VTŠ strukovnih studija*





*Slika 3: Trodimenzionalni modeli koji su izradjeni od strane studenata*

#### 4. ZAKLJUČAK

Težište u radu je dato na kompjuterskoj animaciji, na savremenom načinu rada na predmetu „kompjuterska animacija“ i delimično je prezentovana upotreba 3D štampača na predmetu „3D modelovanje“ i „ambalaža 1“. Uočena je potreba da se studenti edukuju u ovoj oblasti jer je potražnja za dizajnerima i animatorima koji znaju rad sa ovim programima veoma velika. Svedoci smo implementacije ovih znanja u svim sferama rada i relaksacije. Za uspeh naših studenata potrebna je samo ideja a za načine realizacije te ideje su edukovani kroz savremeno obrazovanje i nove tehnologije koje su prožete u studijskim programima u VTŠ.

Jedan od veoma važnih elemenata u obrazovanju je osmisliti nastavni plan i program tako da svaki predmet predstavlja polaznu tačku naredno izabranog predmeta u kom studenti mogu usavršiti prethodno stečeno znanje i primeniti ga u projektima na kojima su angažovani.

Prezentovan je način rada na primeru predmeta „kompjuterska animacija“ kroz teoriju i praktične vežbe. Ovakav način rada i organizacije predmeta će biti sumiran na kraju školske godine 2013/14. Prednosti ovakvog načina rada su spremnost studenata da aktivno rade na projektima koji se traže u privredi. Naravno suočeni smo i sa problemima koje diktiraju hardverski zahtevi potrebni za realizaciju rada u ovim programima kao i za konstanta nova izdanja i update navedenih programa.

3D modelovanje u svetu ima sve veću primenu. Interes i misija VTŠ u Novom Sadu je da omogućiti svim studentima što više rada i projektovanja modela koji će imati svoju praktičnu primenu i upotrebu u privredi Republike Srbije. To je misija koju će Škola i ostvariti u narednom periodu, u veoma bliskoj budućnosti.

#### 5. LITERATURA

- [1] Autodesk | 3D Design, (2013), *Engineering & Entertainment Software*, preuzeto aprila 2013. godine sa <http://www.autodesk.com/>
- [2] D.Cvetković, Z. Kostić, (2009), *3D Grafika i animacija*, Beograd, Univerzitet Singidunum
- [3] J. Gonzalez, (2007), *Flash professional*, Beograd, Kompjuter biblioteka





## ANALIZA REZULTATA NASGRO I ABAQUS PROGRAMA NA PRIMERU ZATEZANJA TANKOZIDNE PLOČE

Danijela Živojinović<sup>1</sup>, Siniša G. Minić<sup>2</sup>, Miloš Vorkapić<sup>3</sup>

**Rezime:** U ovom radu je dat uporedni prikaz rezultata proračuna dobijenih na osnovu dva različita software-a: NASGRO i Abaqus. Proračun je raden uz primenu zakona mehanike loma inkorporiranih u sam software. Modeliranje konstrukcije je izvršeno posredstvom adekvatnog 3D software-a. U strukturu je uneta inicijalna prslina koja ima određenu dužinu i oblik. Analiziran je uzorak tankozidne ploče sa centralnom prolaznom prslinom. Ploča je opterećena na zatezanje. U radu je dat uporedni prikaz rezultata, sa osvrtom na prednosti i nedostatke raspoloživih programa.

**Ključne reči:** MKE, Abaqus, softver, analiza

## ANALYSIS OF RESULTS OBTAINED BY NASGRO AND ABAQUS SOFTWARES ON EXAMPLE OF THIN PLATE TENSION

**Summary:** This paper presents a comparative view of the results obtained by calculations based on two different softwares: NASGRO and Abaqus. The calculation was done using the laws of fracture mechanics incorporated in the software. Modeling of structures was performed through appropriate 3D software. An initial crack of certain length and shape was inserted in the structure. A sample of thin-walled plate with a central crack was analyzed in the paper. The plate is subjected to tension. The paper gives a comparative view of the results, with an emphasis on the advantages and disadvantages of available programs.

**Key words:** FME, Abaqus, software, analysis

### 1. UVOD

Nagli razvoj *hardware*-a i *software*-a tokom poslednjih decenija omogućio je njihovu primenu na polju rešavanja složenih matematičkih problema. Do rešenja složenih diferencijalnih jednačina, sistema jednačina, matrica i sl. sa velikim brojem nepoznatih, dolazi se primenom numeričkih metoda ugrađenih u *solver* samog *software*-a. Time je omogućeno rešavanje brojnih inženjerskih problema na relativno lak i elegantan način.

<sup>1</sup> Dr Danijela Živojinović, Visoka tehnička škola strukovnih studija, Novi Beograd, e-mail: [danijela.zivojinovic@yahoo.com](mailto:danijela.zivojinovic@yahoo.com)

<sup>2</sup> Prof.dr Siniša G. Minić, Univerzitet u Prištini-K.Mitrovici, e-mail: [sinisa.minic@pr.ac.rs](mailto:sinisa.minic@pr.ac.rs)

<sup>3</sup> Mr Miloš Vorkapić, Univerzitet u Beogradu, IHTM-CMT, Beograd, e-mail: [worcky@gmail.com](mailto:worcky@gmail.com)

Pojava metode konačnih elemenata (MKE) predstavlja krucijalan momenat u rešavanju problematike mehanike loma. 3D model ispitivane konstrukcije se diskretizuje konačnim elementima. Primenom numeričkih jednačina (jednačine mehanike loma) na čvrne tačke diskretizovnog sistema uz unapred definisane početne i granične uslove, omogućava se definisanje nosivosti konstrukcije, odnosno procena preostale čvrstoće.

Analizom dobijenog naponsko-deformacionog stanja u strukturi, moguće je predvideti slabe tačke u konstrukciji i na osnovu toga pravovremeno sprečiti lom iste, i/ili proceniti njen radni vek. Dakle, mehanika loma, kao značajna naučna disciplina dala je svoj doprinos u oblasti različitih industrijskih grana: auto industrija, brodogradnja, železnički saobraćaj, avio industrija, građevinarstvo i sl. Procena integriteta konstrukcije, sa aspekta njene nosivosti u okviru projektovanog radnog veka, predstavlja značajan podatak u rešavanju niza inženjerskih problema u fazi razvoja konstrukcije-projektne faza, ali i u toku eksploatacionog perioda. Korišćenjem personalnih računara uz primenu adekvatnih aplikativnih *software*-a omogućeno je rešavanje niza problema na prilično lak način.

## 2. MKE I PMKE

Primena metode konačnih elemenata-MKE (*FEM-Finite Element Method*) je od posebne važnosti u oblasti mehanike loma. Ova metoda je dala svoj značajan doprinos kod projektovanja nosećih elemenata složenih geometrijskih formi. Moguće je odrediti radni vek konstrukcije na osnovu unapred definisane geometrije konstrukcije, mehaničkih karakteristika primenjenog materijala, položaja, geometrije i dimenzija inicijalne prsline pod dejstvom radnog opterećenja.

Modeliranje prsline korišćenjem konvencionalne metode konačnih elemenata je precizno, ali prilično problematično sa aspekta modeliranja prsline koja se širi u strukturi. Svaki novi front prsline iziskuje generisanje nove mreže konačnih elemenata, što izuzetno komplikuje već prilično složenu postojeću strukturu mreže. Dakle, potrebno je ponovno generisanje mreže u okolini vrha prsline, kao i njeno usitnjavanje kako bi se dobili što precizniji rezultati. Redefinisanje mreže se vrši od strane korisnika samog *software*-a, što u značajnoj meri iziskuje visok nivo profesionalizma samog projektanta u procesu formiranja mreže.

Međutim, pojava nove metode tzv. proširene metode konačnih elemenata-PMKE (*XFEM-Extended Finite Element Method*), daje revolucionarne rezultate u rešavanju ovakvih problema. Metod pojednostavljuje prikaz prsline, pojednostavljenjem mreže konačnih elemenata u okolini prsline, obezbeđujući nezavisnost mreže od ostatka geometrije. Korisnik formira mrežu na ispitivanom 3D modelu, a potom uvodi inicijalnu prslinu u strukturu. Pri svakom formiranju novog fronta prsline, program ne menja postojeću konačno-elementnu mrežu, iako se vrši promena geometrije konstrukcije nastale kao posledica progresije prsline kroz strukturu.

Potrebno je prvo odrediti naponsko stanje strukture pod dejstvom spoljašnjeg opterećenja (uz adekvatno definisanje graničnih uslova), a potom definisati poziciju, oblik i geometriju prsline. Na osnovu toga moguće je odrediti parametre mehanike loma: faktore intenziteta napona-  $K_I$ ,  $K_{II}$  i  $K_{III}$ , kao i koordinate tačaka fronta prsline-  $(x, y, z)$ .

Proces simulacije rasta prsline u strukturi je baziran na tzv. inkrementalnom postupku, tj. sastoji se iz niza koraka. U svakom koraku se proračunavaju tekući parametri za tekuću

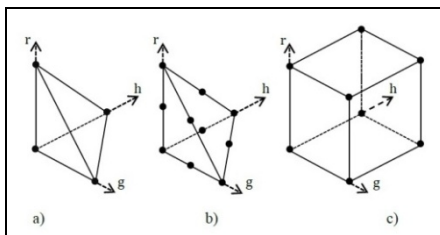
dužinu prsline. U narednom koraku, korišćenjem podataka iz prethodnog koraka generišu se nove vrednosti parametara mehanike loma.

Proširena metoda konačnih elemenata (*XFEM*) je inkorporirana u *software Abaqus* i omogućava analiziranje širenja *3D* prsline u strukturi. Pri tome, obezbeđuje se širok dijapazon parametara, kao što su: različite tehnike izrade mreže, tip i veličina konačnog elementa, pojednostavljenje modela u slučaju simetričnosti strukture, rad sa sklopovima, rad sa *2D* modelima. Kao rezultat analize dobija se raspodela faktora intenziteta napona duž fronta prsline, za svaki generisani front.

Takođe, moguće je izračunavanje radnog veka konstrukcije i prikaz rezultata u formi *da/dN* dijagrama, za različite vrednosti faktora asimetrije ciklusa-*R* (kod zamornog opterećenja).

U *Abaqus-u*, kod *XFEM* simulacije, koriste se dva različita tipa elemenata [1]:

- tetraedarski (sl. 1a i 1b) i
- heksaedarski (sl. 1c)



**Slika 1:** Konačni elementi za *XFEM* [1]

Kod ova dva tipa konačnih elemenata, postoji interna podela i odnosi se na broj čvornih tačaka elementa, koji se koristi u numeričkim proračunima (aproksimacije prvog, odnosno drugog reda). Postoje dva podtipa konačnih elemenata: linearni i kvadratni.

Linearni tetraedarski elementi (C3D6) koriste samo jednu integracionu tačku, za razliku od tetraedarskih elemenata drugog reda koji za integraciju koriste 4 čvorne tačke (C3D10). Heksaedarski elementi prvog reda (C3D8R) koriste jedan čvor, dok heksaedarski elementi drugog reda (C3D8) koriste 8 čvorova pri integraciji.

Integracija se odnosi na proračun matrice krutosti-*C* :

$$\sigma = C \cdot \varepsilon \tag{1}$$

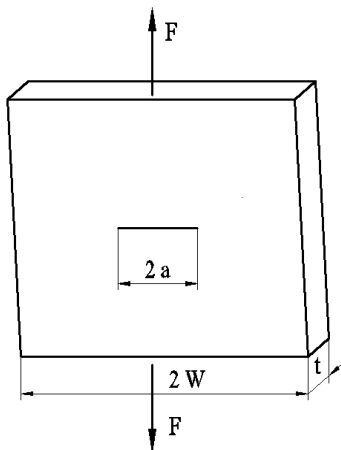
gde su:

$\sigma$  -matrica napona

$\varepsilon$  -matrica relativnih deformacija

### 3. TEORIJSKI REZULTATI

Kao najjednostavniji primer proračuna izabran je model ploče dimezija 2x750x1120 mm (sl. 2). U ploči je inicijalna prolazna prsline  $2a = 252\text{mm}$ , paralelna kraćoj strani ( $2W = 750\text{mm}$ ) i centrirana. Ploča je opterećena na zatezanje pri vrednosti adekvatnog zateznog napona  $\sigma = 300\text{MPa}$ .



**Slika 2:** Primer prolazne prsline

Faktor intenziteta napona za mod I-  $K_I$  dobija se na osnovu sledeće jednačine:

$$K_I = \frac{F}{t \cdot W^{1/2}} \cdot f\left(\frac{a}{W}\right) \tag{2}$$

pri čemu je vrednost sile zatezanja:

$$F = \sigma \cdot 2Wt = 300 \cdot 10^6 \text{ Pa} \cdot 2 \cdot 0.375\text{m} \cdot 0.002\text{m} = 450 \text{ kN} \tag{3}$$

Parametar koji zavisi od dimenzija ploče, tipa i dimenzija inicijalne prsline, računa se na osnovu sledeće jednačine:

$$\begin{aligned} f\left(\frac{a}{W}\right) &= \sqrt{\frac{\pi a}{4W} \cdot \sec\left(\frac{\pi a}{2W}\right)} \cdot \left[1 - 0.025 \cdot \left(\frac{a}{W}\right)^2 + 0.06 \cdot \left(\frac{a}{W}\right)^4\right] = \\ &= \sqrt{\frac{\pi \cdot 0.126\text{m}}{4 \cdot 0.375\text{m}} \cdot \sec\left(\frac{\pi \cdot 0.126\text{m}}{2 \cdot 0.375\text{m}}\right)} \cdot \left[1 - 0.025 \cdot \left(\frac{0.126\text{m}}{0.375\text{m}}\right)^2 + 0.06 \cdot \left(\frac{0.126\text{m}}{0.375\text{m}}\right)^4\right] = 0.47096 \end{aligned} \tag{4}$$

Na osnovu gore izračunatih veličina, za faktor intenziteta napona-  $K_I$ , dobija se sledeća vrednost:

$$K_I = \frac{F}{t \cdot W^{1/2}} \cdot f\left(\frac{a}{W}\right) = \frac{450000\text{N}}{0.002\text{m} \cdot \sqrt{0.375\text{m}}} \cdot 0.47096 = 5440.38 \text{ MPa}\sqrt{\text{mm}} \tag{5}$$

Dobijena vrednost  $K_I = 5440.38 \text{ MPa}\sqrt{\text{mm}}$  odgovara vrednosti faktora intenziteta napona u početnom trenutku (odmah nakon otvaranja prsline). Teorijski podaci su izračunati za oblast linearno-elastične mehanike loma.

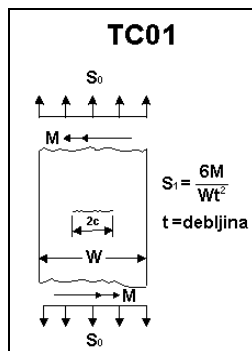
#### 4. PRORAČUN U NASGRO-U

Pri proračunu elemenata konstrukcije, odnosno pri proceni integriteta konstrukcije, korišćen je *software*-ski paket *NASGRO 4.0*. Tvorac programa *NASGRO* je organizacija *NASA* (*National Aeronautics and Space Administration*), koja se bavi istraživanjima u oblasti vazduhoplovstva, obuhvatajući i svemirska ispitivanja.

*NASGRO* predstavlja kompilaciju više programa, odnosno modula, namenjenim različitim tipovima proračuna:

1. *Crack Propagation and Fracture Mechanics Analysis Module*,
2. *Boundary Element Analysis Stress and/or SIF solution i*
3. *Material Data Processing/Crack Growth Constant Evaluation*.

U ovom radu korišćena je podopcija *NASSIF: Stress Intensity Factor*, koja se koristi za proračun faktora intenziteta napona-  $K_I$  u okolini vrha prslina. Pri ispitivanju je korišćen uzorak tipa TC01 – prolazna prslina na sredini ploče (sl. 3).



Slika 3: Prolazna prslina TC01 [2]

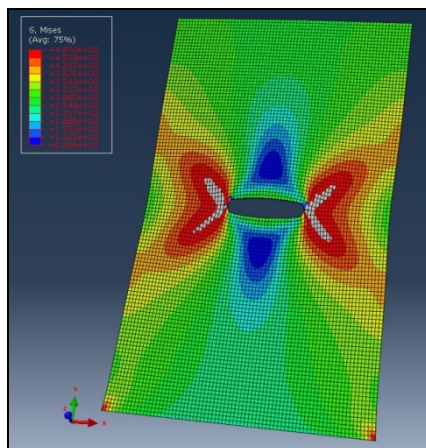
Uzorak je izložen dejstvu zateznog opterećenja:  $\sigma_{\max} = S_0 = 300MPa$ . Dimenzije uzorka su:

- širina ploče:  $W = 750 mm$  ;
- debljina ploče:  $t = 2 mm$  ;
- veličina inicijalne prslina:  $c = a = 126 mm$  (polovina dužine prslina).

Kao karakteristika materijala u program je uneta maksimalna vrednost napona:  $\sigma_{\max} = 487MPa$  za dati materijal (Al 2024-T351). Dobijena je vrednost faktora intenziteta napona na vrhu prslina:  $K_I = 6421.6087 MPa\sqrt{mm}$ .

#### 5. PRORAČUN U ABAQUS/MORFEO-U [2]

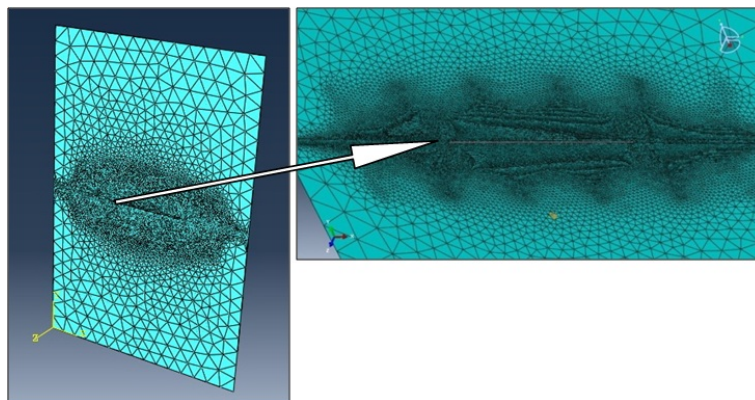
Analiziran je primer ploče opterećene na zatezanje sa centralnom prolaznom prslinom (model na sl. 3). U *Abaqus*-u je izmodelirana ploča sa prolaznom inicijalnom prslinom. Uvedeno je opterećenje u strukturu duž kraće stranice. Na suprotnoj strani definisani su granični uslovi (uklještenje). Kao karakteristike materijala (legura aluminijuma 2024-T351) dati su sledeći podaci: *Young*-ov moduo elastičnosti:  $E = 68000MPa$  i *Poisson*-ov koeficijent:  $\nu = 0.33$ . Potom je urađena naponsko-deformaciona analiza stanja za stacionarnu prslinu.



**Slika 4:** Raspodela Von Mises-ovih napona [3]

Na sl. 4 je prikazana raspodela *Von Mises* napona u ploči. Uočavaju se maksimalne vrednosti napona upravo u okolini vrhova prsline. Maksimalna vrednost napona  $\sigma_{\max} = 487 \text{ MPa}$  jeste maksimalna vrednost napona (napon popuštanja) definisana za dati materijal-leguru aluminijuma 2024-T351.

Ukoliko se radi naponsko-deformaciona analiza za stacionarnu prslinu konačna mreža je heksaedarska (sl. 4). Međutim, ukoliko se posmatra progresija prsline u strukturi, potrebno je generisati tetraedarsu mrežu, pri čemu se vrši dodatno usitnjavanje mreže u okolini vrha prsline (sl. 5). Razlog tome je postizanje kvalitetnih rešenja (konvergencija rešenja).



**Slika 5:** Konačno-elementna mreža [3]

Dalji proračun je izvršen primenom Proširene Metode Konačnih Elemenata-PMKE (*XFEM-eXtended Finite Element Method*). Ova numerička metoda je inkorporirana u okviru *software*-a Abaqus, a primenjuje se upravo kod analize progresivne prsline. Postojeće konačno-elementna mreža se ne menja pri svakom novom frontu prsline. Verifikacija PMKE-a je prezentovana u radu [4].

Kao rezultat proračuna date su vrednosti *Von Mises*-ovih napona u strukturi- $\sigma$ , kao i vrednosti faktora intenziteta napona za sve modove- $K_I$ ,  $K_{II}$ ,  $K_{III}$  i  $K_{ekv}$ . Pri tome je korišćen *software Morfeo*, koji omogućava prikaz numeričkih rezultata dobijenih na bazi PMKE u okviru *Abaqus*-a.

**Tabela 1: Numerički podaci: promena faktora intenziteta napona sa rastom prsline (levi kraj prsline)**

leva strana	x [mm]	y [mm]	$K_I$ [MPa mm <sup>0.5</sup> ]	$K_{II}$ [MPa mm <sup>0.5</sup> ]	$K_{III}$ [MPa mm <sup>0.5</sup> ]	$K_{ekv}$ [MPa mm <sup>0.5</sup> ]
	249	560	<b>6874.769</b>	-11.5141	-108.788	6859.724

**Tabela 2: Numerički podaci: promena faktora intenziteta napona sa rastom prsline (desni kraj prsline)**

desna strana	x [mm]	y [mm]	$K_I$ [MPa mm <sup>0.5</sup> ]	$K_{II}$ [MPa mm <sup>0.5</sup> ]	$K_{III}$ [MPa mm <sup>0.5</sup> ]	$K_{ekv}$ [MPa mm <sup>0.5</sup> ]
	501	560	<b>6361.812</b>	52.3545	36.84463	6553.413

U tabeli 1, odnosno tabeli 2 su date vrednosti faktora intenziteta napona za levi, odnosno desni kraj prsline, pri čemu se javlja neznatna razlika u dobijenim vrednostima.

## 6. ZAKLJUČAK

Poređenjem teorijskih vrednosti i numeričkih podataka za faktor intenziteta napona- $K_I$  u okolini vrha prsline, dobijenih primenom različitih aplikativnih *software*-a, primećuju se izvesna odstupanja:

- $K_I^{teor} = 5404.38 MPa\sqrt{mm}$  -teorijska vrednost faktora intenziteta napona u okolini vrha prsline,
- $K_I^{num}_{NASGRO} = 6421.6087 MPa\sqrt{mm}$  -vrednosti faktora intenziteta napona u okolini vrha prsline dobijene u *software*-u *NASGRO*,
- $K_I^{num}_{Abaqus / Morfeo} = (6874.769, 6361.812) MPa\sqrt{mm}$  -vrednost faktora intenziteta napona u okolini vrha prsline dobijene u *software*-u *Abaqus/Morfeo*.

Ova odstupanja su posledica sledećeg:

- realan model je konačnih dimenzija u odnosu na teorijski model (beskonačna ploča). Ispitivanjem većeg broja različitih *3D* modela, ustanovljeno je da upravo ivice modelirane ploče imaju uticaj na raspodelu faktora intenziteta napona u okolini vrha prsline, odnosno na sam njen rast. Način na koji se definišu granični uslovi (veza sa ostatkom konstrukcije, sklopa), kao i način uvođenja opterećenja u strukturu ima značajan uticaj na dobijanje kvalitetnih rešenja kod numeričkih proračuna. Takođe, definisanje tipa i veličine konačno-elementne mreže na *3D* modelu konstrukcije (virtuelna konstrukcija) je od izuzetnog značaja za tačnost proračuna. Dakle, potrebno je izvršiti usitnjavanje mreže u okolini vrha prsline, ali i u oblasti njenog daljeg očekivanog širenja.

□ kod teorijskog modela ne uzima se u obzir deformabilnost same ploče, što je naročito specifično za tankozidne strukture (ondulacija). Međutim, kod virtuelnog modela ploče taj aspekt je uzet u obzir, tako da se javljaju i preostali faktori intenziteta napona-  $K_{II}$  i  $K_{III}$ , koji su značajno manji u poređenju sa faktorom intenziteta napona za mod I-  $K_I$ , tako da se njihov uticaj može zanemariti.

Uočava se značajna mera podudarnosti podataka dobijenih primenom različitih *software-a*. Samim tim, iskazuje se izvesan stepen verifikacije aplikativnih programskih paketa i primenljivosti dobijenih rezultata proračuna u praksi.

Prednost primene *software-a* (NASGRO):

- ne vrši se kreiranje konačno-elementne mreže, koje često predstavlja poteškoću;
- na prilično jednostavan način se dobijaju neophodni podaci (faktor intenziteta napona, radni vek i sl.);
- pristup bazi materijala sa širokim dijapazonom karakteristika materijala dobijenih tokom brojnih laboratorijskih ispitivanja (od strane NASA-e).

Nedostaci primene *software-a* (NASGRO):

- nemogućnost ispitivanja različitih proizvoljnih geometrijskih 3D formi-ograničenost programa na izvesan broj ponuđenih geometrijskih formi;
- nemogućnost prikaza rasta prsline u strukturi, kao i proračuna relevantnih parametara za svaki front prsline.

Prednosti primene *software-a* (Abaqus):

- izuzetno lako modeliranje različitih konstrukcionih modela;
- primenom PMKE omogućen prikaz rasta prsline u konstrukcija sa proračunom relevantnih parametara mehanike loma;
- vizuelizacija celokupnog polja napon-deformacija u okolini vrha prsline.

Nedostaci primene *software-a* (Abaqus) su sledeći:

- tačnost dobijenih rezultata je u tesnoj vezi sa karakterom formirane konačno-elementne mreže. Dakle, tip elementa (tetraedarski ili heksaedarski) dimenzije konačnog elementa, kao i gustina mreže u određenim regionima konstrukcije u značajnoj meri će uticati na realizaciju proračuna. Upravo to zahteva visog nivo iskustvenog znanja iz oblasti generisanja konačno-elementne mreže;
- zahtevi po pitanju PC-ja su visoki: višejezgarni procesor, sa većim kapacitetom RAM memorije. Obradjeni primer (sl. 4 i sl. 5) je radjen na osmo-jezgarnom PC-ju sa 24Gb RAM memorije.

**LITERATURA**

- [1] Abaqus, Tutorials
- [2] <https://vault.swri.org/nasgro/public/logon.asp>
- [3] Živojinović, D., „Primena mehanike loma na procenu integriteta zavarenih konstrukcija od legura aluminijuma“, doktorska disertacija, Mašinski fakultet, Beograd, 2013.
- [4] Grbović, A., doktorska disertacija: Istraživanje zamornog veka nosećih strukturalnih elemenata izrađenih od super legura, Mašinski fakultet, Beograd, 2012.





## KONCEPT DŽEPNE LABORATORIJE PRIMER UPRAVLJANJA MOTOROM JEDNOSMERNE STRUJE <sup>1</sup>

Miloš Božić<sup>2</sup>, Miroslav Bjekić<sup>3</sup>, Marko Rosić<sup>4</sup>

**Rezime:** U radu je prikazan koncept džepne laboratorijske postavke na kojoj studenti mogu kao domaće zadatke kod kuće uraditi različite laboratorijske vežbe. Zbog svoje niske cene svaki student dobija po jednu platformu da na njoj realizuje zadatak laboratorijsku vežbu kao domaći zadatak. U okviru ovog rada je dat primer laboratorijske vežbe za upravljanje i regulaciju radom motora jednosmerne struje. Platforma se sastoji od elektronske ploče Arduino sa odgovarajućim dodatkom sa jednosmernim motorom i pripadajućim elementima. Napajanje ploče je obezbeđeno preko standardnog USB kabla.

**Ključne reči:** Džepna laboratorija, Arduino, upravljanje motorom jednosmerne struje.

## CONCEPT OF POCKET LABORATORY EXAMPLE OF CONTROL OF DC MOTOR

**Summary:** This paper presents a concept of a pocket laboratory where students can do different exercises in the form of homework at home. Because of its low cost equipment, each student receives a platform to bring it home and to do the lab homework. This paper presents an example of Laboratory exercises for the control of DC motor. The platform consists of a circuit board with a corresponding Arduino board with DC motor and basic elements. Board power supply is provided via a standard USB cable.

**Key words:** Laboratory-to-go, arduino, DC motor.

### 1. UVOD

Tradicionalan način izvođenja laboratorijskih vežbi podrazumeva njihovo izvođenje u nastavnim prostorijama predviđenim za to, uz nadzor i kontrolu nastavnika. Kada se laboratorijske vežbe izvode u grupama, studenti često nisu podjednako uključeni u njihovo izvođenje. Važan preduslov za realizaciju vežbi je prethodna priprema studenata, tako da na

<sup>1</sup> Rad je razvijen u okviru projekta TR33016, čiji je nosilac Fakultet tehničkih nauka u Čačku, a koji finansira Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.

<sup>2</sup> Miloš Božić, asistent, Fakultet tehničkih nauka, Čačak, e-mail: [milos.bozic@ftn.kg.ac.rs](mailto:milos.bozic@ftn.kg.ac.rs)

<sup>3</sup> Dr Miroslav Bjekić, vanr. prof., Fakultet tehničkih nauka, Čačak, e-mail: [mbjekic@gmail.com](mailto:mbjekic@gmail.com)

<sup>4</sup> Marko Rosić, asistent, Fakultet tehničkih nauka, Čačak, e-mail: [marko.rosic@ftn.kg.ac.rs](mailto:marko.rosic@ftn.kg.ac.rs)

vežbe dođu upoznati sa sadržajem i procedurom izvođenja vežbi. Tek dobra priprema omogućava da studenti uoče ključne aspekte vežbe i na osnovu njih donesu glavne zaključke. Na predavanja i na vežbe često dolazi spreman manji broj studenata, a većina samo prati kako drugi izvode vežbu. I u završnoj fazi laboratorijskih vežbi – pripremi i pisanju izveštaja, tek deo studenata je samostalan, a ostali preuzimaju gotove izveštaje, što se, dugoročno posmatrano, odražava na njihove rezultate. Da bi integrisali teorijska i praktična znanja realizacijom laboratorijskih vežbi, potrebno je da laboratorijske aktivnosti utiču na povećanje interesovanja studenata, što je otežano ako oni nisu dovoljno uključeni i nisu dovoljno samostalni. U uslovima kada nije moguće da svaki student samostalno izvodi svaku laboratorijsku vežbu (zbog prostorne ograničenosti, nedostatka finansijskih sredstava za opremu), nameću se pitanja: Da li bi neki vid distribuiranog učenja imao pozitivan uticaj na rad i uspeh studenata? Kakvi bi efekti bili kada bi se laboratorijska vežba realizovala u drugačijem, kućnom ambijentu i uz samostalan rad studenta na laboratorijskoj postavci? Ovakvo izvođenje laboratorijske vežbe kao domaćeg zadatka omogućilo bi da studenti imaju više vremena za realizaciju vežbi i da budu misaono aktivniji i bolje fokusirani na problem koji samostalno treba da reše, što je najčešće i najbolji način učenja i obezbeđuje relativno trajna znanja i veštine.

U nastavnim laboratorijama za električne mašine laboratorijske postavke često predstavljaju glomazne uređaje koji zahtevaju veliki prostor i dovoljno jak izvor električne energije uz relativno skupu laboratorijsku opremu za izvođenje vežbe. Ovo zahteva i odgovarajuću zaštitu jer, usled postojanja realne opasnosti da se nešto poveže pogrešno, studenti mogu biti u opasnosti, a može doći i do uništenja opreme. U toku realizacije laboratorijskih vežbi nastavnik mora da bude prisutan, da prati i kontroliše sve aktivnosti studenata. Ovaj tradicionalni odnos ispitivač – student često sputava studentovu samostalnost, a kod anksioznijih studenata vodi i do češćih grešaka u radu čak iako spremni pristupaju vežbanju.

Usled razvoja tehnike, minimizacije komponenti i pada cena, moguće je laboratorijske vežbe koncipirati tako da oprema zauzima malo prostora, da ima malu cenu i da svaki student ima sopstvenu laboratorijsku postavku, koju može poneti i kući i koristiti bez bojazni da može sebe dovesti u opasnost ili da će oprema biti uništena. U ovom slučaju se oprema može smatrati i za potrošni materijal jer je cena takvog seta veoma niska [1-5]. Individualno izvođenje laboratorijske vežbe studenti bi mogli da steknu kvalitetnija znanja, bolje razumeju principe rada i savladaju pojedine veštine.

## 2. OSNOVNI ELEMENTI DŽEPNE LABORATORIJE

Džepna laboratorija treba da sadrži sve potrebne komponente bitne za samostalno izvođenje vežbe van laboratorijskog prostora. U okviru ovog rada biće prikazan jedan set koji se koristi za upravljanje radom motora jednosmerne struje (motora JS).

Da bi bilo što jednostavnije i lakše studentima da opremu za laboratorijsku vežbu ponesu sa sobom, ista mora da bude malih dimenzija, da zauzima malo prostora i da može da se stavi u džep (pocket laboratory). Dimenzije ove laboratorijske postavke nisu veće od 55 x 75 x 35 mm. Celokupno napajanje motora i elektronike se obezbeđuje preko USB priključka sa računara. Osnovni elementi džepne laboratorijske vežbe za upravljanje motorom JS su prikazani na slici 1.



*Slika 1: Arduino elektronska pločica + JS motor "štit" + USB kabal*

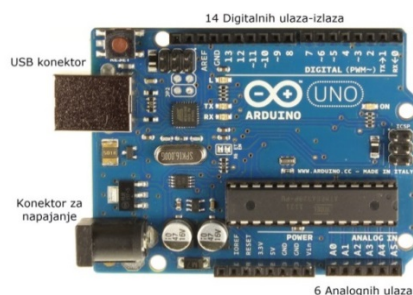
## 2.1. Arudino razvojno okruženje

Arduino [8] je fizičko-računarska platforma (razvojni sistem) otvorenog koda. Hardver se sastoji od jednostavnog otvorenog hardverskog dizajna Arduino ploče sa Atmel AVR mikrokontrolerom i pratećim ulazno-izlaznim elementima. Softver se sastoji od razvojnog okruženja koje čine standardni kompajler i bootloader koji se nalazi na samoj ploči.

Arduino hardver se programira koristeći programski jezik zasnovan na Wiring jeziku (sintaksa i biblioteke). U osnovi je sličan C++ programskom jeziku sa izvesnim pojednostavljenjima i izmenama.

## 2.2. Arduino elektronska pločica

Arduino ploču čine 8-bitni Atmel AVR mikrokontroler sa pripadajućim komponentama koje omogućavaju programiranje i povezivanje sa drugim elektronskim komponentama. Bitan aspekt Arduino projekta je standardizovan raspored konektora koji omogućava lako povezivanje sa dodatnim modulima, poznatijim kao „štitovi“. Većina ploča poseduje 5V linearni naponski regulator i 16MHz kristalni oscilator. Arduino mikrokontroleri se isporučuju sa programiranim bootloader-om koji pojednostavljuje postupak prebacivanja prevedenog koda u fleš memoriju na čipu. Drugi mikrokontroleri obično zahtevaju zaseban programator.

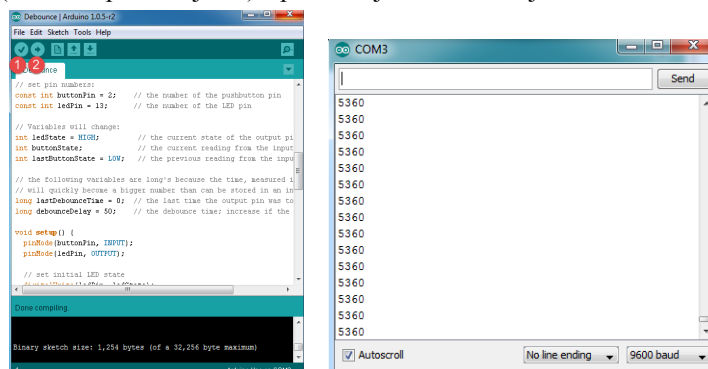


*Slika 2: Raspored priključaka i pinova na ARDUINO ploči*

Cena originalne Arduino pločice u vreme pisanja rada (mart 2014) iznosila je oko 25 eura, dok su različite kopije ove pločice bile dostupne i po ceni nižoj od 10 eura. Pločice se mogu naručiti i u varijanti da sam korisnik sklapa (uradi sam, *do it yourself* – eng.). Za one koji se odluče da samostalno naprave pločicu postoje šeme i uputstva. U 2011. godini proizvedeno je preko 300.000 originalnih pločica [6], a u toku 2013. godine 700.000 pločica se nalazilo kod krajnjih korisnika [7], što govori o zastupljenosti i popularnosti pločice.

### 2.3. Softver

Arduino integrisano razvojno okruženje (Arduino IDE) je aplikacija napisana u Java programskom jeziku. Kreirano je tako da uvede u programiranje sve zainteresovane sa elementarnim programerskim znanjem. Sastoji se od uređivača koda sa mogućnostima kao što su označavanje koda, uparivanje zagrada, automatsko uvlačenje linija. Ovaj uređivač može da prevede kôd a zatim ga i prebaci u čip jednom komandom. U ovom slučaju nije potrebno podavati parametre prevođenja koda ili pokretati programe iz komandne linije. Jednostavnim klikom na verifikaciju programa korak 1 (na slici 3) i prebacivanjem programa na kontroler korak 2 programiranje je završeno. Softver se može besplatno preuzeti sa zvanične Arduinove internet stranice [8]. Na sledećoj slici je prikazan izgled softvera. Desno na slici 3 je prikazan izgled prozora za praćenje podataka koji stižu preko serijske komunikacije. Dovoljno je samo inicijalizovati serijsku komunikaciju i komandom Serial.print ("tekst ili promenljiva") ispisati željena informacija.



Slika 3: Arduino IDE sa prozorom za praćenje serijske komunikacije

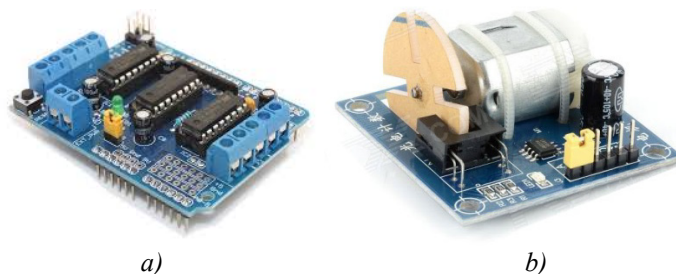
Arduino integrisano razvojno okruženje dolazi sa C/C++ bibliotekom zvanom "Wiring" [9] koja čini uobičajene ulazno-izlazne operacije veoma jednostavnim. Arduino programi se pišu u C/C++ programskom jeziku, korisnici moraju da definišu samo dve funkcije kako bi napravili izvršni program. Te funkcije su:

- setup()** - funkcija koja se izvršava jednom na početku i služi za početna podešavanja
- loop()** - funkcija koja se izvršava u petlji sve vreme dok se ne isključi ploča

### 2.4. Motor štit – pločica sa drajverima za pokretanje motora

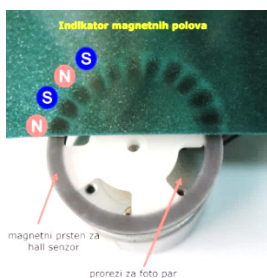
Na slici 4. a) je prikazana pločica sa drajverima za pokretanje različitih tipova motora kao što su motori JS sa četkicama i bez četkica, koračni motor i RC servo motori. Pločica predstavlja odličnu početnu tačku za projekte iz mehatronike i robotike.

Prikazana pločica na slici 4 b na sebi poseduje motor JS sa diskom sa prerezima i optički par namenjen merenju brzine motora. Pločica predstavlja nezavisnu platformu koja ne poseduje drajver, pa se mora koristiti u kombinaciji sa motor štitom sa drajverima za motore. Kombinacijom ove dve pločice se mogu dobiti pločice koje na sebi poseduju određeni tip motora, drajver i senzor za merenje brzine. Na taj način se dobija kompaktan štit koji na sebi poseduje sve elemente neophodne za rad sa jednom vrstom motora, npr. motorom jednosmerne struje sa četkicama.

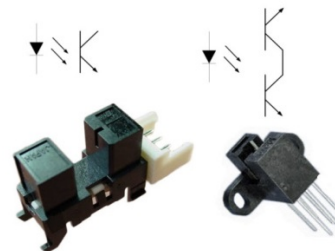


Slika 4: a) Motor štit i b) Dodatna pločica sa motorom JS i foto parom

Ovakve pločice se mogu realizovati bez većih finansijskih sredstava, kako u srednjim školama, tako i na fakultetima. Mogu se realizovati i primenom polovnih računarskih komponenti kao što su CD i DVD drajveri, koji predstavljaju odličan izvor motora JS sa četkicama i bez četkica, kao i diskova za enkodere sa prorezima ili magnetnim prstenovima (slika 5.). Dobar izvor kodnih diskova i optičkih parova (slika 6.) su i stari miševi za računare sa kuglicom, a koji će najverovatnije završiti u reciklaži. Veliki broj optičkih parova se može naći u starim štampačima.



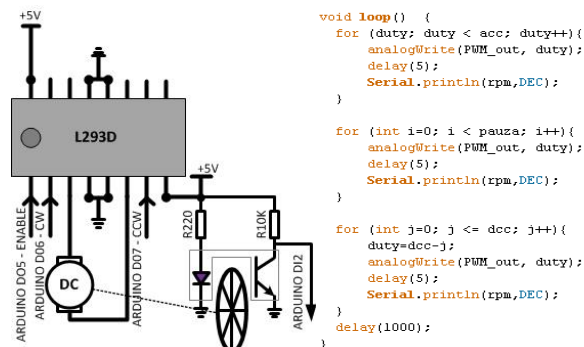
Slika 5. Disk sa prorezima i NS polovima



Slika 6. Opto parovi sa 1 i 2 fototranzistora

Osnovni elementi pločice za džepnu laboratoriju za motore JS su drajver L293 [10], prolazni opto par i motor JS za napon od 3–6V, do 6000 obr/min do 500mA.

Na slici 8. desno je prikazana osnovna električna šema elemenata ove džepne laboratorije, a na istoj slici desno je dat prikaz izgleda koda potrebnog za generisanje profila brzine, sa odgovarajućim rampama ubrzanja i usporjenja.



Slika 8: Električna šema drajvera L293D za dvosmerni rad motora i primer koda za profil brzine

Sa opisanom laboratorijskom opremom moguće je ostvariti više laboratorijskih vežbi kao što su: AD konverzija, PWM regulacija, regulacija brzine motora JS, regulacija pozicije JS motora, analiza brojačkih modula ...

### 3. ZAKLJUČAK

U radu je prikazan koncept džepne laboratorija kroz primer upravljanja i regulacije motorima jednosmerne struje. Pločica je kompaktna, jeftina i malih dimenzija vrlo pogodna da se ponese kući za rad u formi domaćeg zadatka. Po uzoru na ovu pločicu moguće je realizovati i pločice sa drugim tipovima motora kao što su koračni, bez četkični motor itd. Veza sa računarom preko USB komunikacije omogućava praćenje procesa preko serijske komunikacije i čuvanje podataka u cilju dalje analize.

Niska cena ovakve pločice bi omogućila da svaki student ima po jednu pločicu. To bi trebalo da doprinese opštoj popularizaciji programiranja, upravljanja, i realizacije projekata iz mehatronike i robotike.

*Čujem i zaboravim; Vidim i upamtim; Uradim i razumem.*

Konfučije

### 4. LITERATURA

- [1] *William D., Perry L., David W.*, Take-Home Lab Kits for System Dynamics and Controls Courses, Proceeding of the 2004 American Control Conference Boston, Massachusetts June 30 -July 2,2004
- [2] *Musa J., William P.*, SYSTEM DYNAMICS AND CONTROL TAKE-HOME EXPERIMENTS, course at University of Rhode Island, 2010
- [3] *Traian D., Will D.*, Take Home System and Dynamics Lab, Department of Mechanical Engineering, University of Minnesota, 2009
- [4] *Juan P. O., Fiorella H.*, *Lab at Home: Hardware Kits for a Digital Design Lab*, IEEE TRANSACTIONS ON EDUCATION, VOL. 52, NO. 1, FEBRUARY 2009
- [5] *Phillip. C. W., Frank. S. O.*, *Teaching Engineering*. New York:McGraw-Hill, 1993.
- [6] "How many Arduinos are "in the wild?" About 300,000". *Adafruit Industries*. May 15, 2011. Retrieved 2013-05-26 <http://www.adafruit.com/blog/2011/05/15/how-many-arduinos-are-in-the-wild-about-300000/>
- [7] "Arduino FAQ – With David Cuartielles". *Malmö University*. April 5, 2013. <http://medea.mah.se/2013/04/arduino-faq/>
- [8] *Arudino - home page*, [www.arduino.cc](http://www.arduino.cc)
- [9] *Wiring – home page*, <http://wiring.org.co/>
- [10] *L293D datasheet*, [www.ti.com/lit/ds/symlink/l293d.pdf](http://www.ti.com/lit/ds/symlink/l293d.pdf)



**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: 004.383/.384:621.03

Stručni rad

## **LABORATORIJSKA MIKROKONTROLERSKA OKRUŽENJA ZA UČENJE AKVIZICIONIH SISTEMA**

*Dorđe Damnjanović<sup>1</sup>, Radojka Krneta<sup>2</sup>, Aleksandar Peulić<sup>3</sup>*

**Rezime:** Efikasnija primena stečenih teoretskih znanja u inženjerskoj praksi omogućena je većom upotrebom laboratorijskih vežbi koje simuliraju realne procese. Upotrebom realnih uređaja, kao što su mikrokontrolerski sistemi, student može da simulira realno okruženje za akviziciju podataka i upravljanje nekim procesima koji mogu da se odvijaju u realnim situacijama. Ovaj rad predstavlja upotrebu mikrokontrolerskih sistema u laboratorijskom okruženju u obrazovanju inženjera elektrotehnike za sticanje boljih praktičnih znanja u oblasti akvizicionih sistema.

**Ključne reči:** laboratorijske vežbe, mikrokontrolerski sistemi, akvizicioni sistemi, obrazovanje inženjera

## **A MICROCONTROLLER LABORATORY SETUP FOR TEACHING DATA ACQUISITION SYSTEMS**

**Summary:** To provide more efficiency in their future work, laboratory exercises are created for engineers where they can apply their theoretical knowledge into real processes. The usage of real instruments, such as microcontroller systems, can provide real simulations for data acquisition and control in processes which can be performed in real situations. This paper presents the usage of microcontroller systems in laboratory environment for the purpose of better understanding of theoretical knowledge in education of electrical engineers in the field of data acquisition systems.

**Key words:** laboratory exercises, microcontroller systems, data acquisition systems, engineering education

### **1. UVOD**

Učenje teoretskih koncepata kod budućih inženjera elektrotehnike može da bude veoma otežano ako se teorijske osnove ne pokriju nekim realnim eksperimentima ili praksom. Današnja tehnika i dostupnost tehničke laboratorijske opreme u mnogome pomaže pri

<sup>1</sup> Đorđe Damnjanović, M.Sc., asistent, Fakultet tehničkih nauka, Čačak, e-mail: [djordje.m.damnjanovic@gmail.com](mailto:djordje.m.damnjanovic@gmail.com)

<sup>2</sup> Prof. Dr Radojka Krneta, Fakultet tehničkih nauka, Čačak, e-mail: [rkrneta@gmail.com](mailto:rkrneta@gmail.com)

<sup>3</sup> Prof. Dr Aleksandar Peulić, Fakultet tehničkih nauka, Čačak, e-mail: [aleksandar.peulic@gmail.com](mailto:aleksandar.peulic@gmail.com)

kreiranju laboratorijskih vežbi koje mogu uz teorijske osnove da pokriju veliki niz stručnih predmeta i time studentima više prikažu praktične osnove koje im mogu biti od velike pomoći u poslovima kojima se budu bavili nakon završetka studija. Upotreba softverskih paketa i hardverskih komponenti je u velikom broju zastupljena na svim Tehničkim fakultetima. Razne simulacije kroz softverske pakete kao što su Matlab, LabVIEW, SciLab [1], [2] i drugi pružaju verne prikaze realnih procesa koji se mogu odvijati u industrijskim postrojenjima. Takođe, pored ovih paketa, simulacije se mogu obaviti i kroz hardverske komponente koje daju verni prikaz realnih komponenata koje se koriste u istom polju kao i softverski paketi. Simbiozom softvera i hardvera dobijaju se vrlo važni eksperimenti koji studentima oslikavaju i prikazuju realnu sliku svega što je teoretski naučeno.

Mnogi realizovani laboratorijski eksperimenti mogu biti usmereni ka daljinskim eksperimentima koji su u poslednjoj deceniji vrlo interesantni u svim inženjerskim oblastima. Daljinski eksperimenti mogu u mnogome olakšati učenje i realizaciju ispitnih aktivnosti na predmetima studentima koji žive i rade u mestima koja su udaljenija od mesta u kojima im je matični fakultet, a to se specijalno odnosi na Master studente i studente doktorskih studija. Daljinski eksperimenti se u većini slučajeva kontrolišu i obavljaju preko interneta, bez direktnog kontakta sa opremom i softverom.

U ovom radu su predstavljena tri eksperimenta koji uključuju mikrokontrolerske sisteme kao učila za akviziciju i obradu podataka. Ovi sistemi u sebi sadrže kontrolere malih snaga pri čemu svaki student da bi obavljao neki određen eksperiment sa njima, mora prvo da se upozna sa osnovama programiranja istih, što je odličan prikaz već pomenute simbioze između softvera i hardvera.

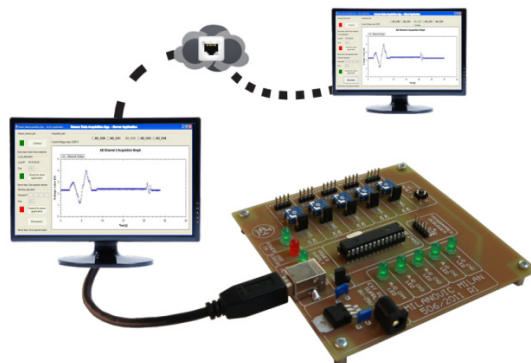
## 2. LABORATORIJSKA MIKROKONTROLERSKA OKRUŽENJA

Akvizicija podataka je proces pomoću koga se fizički fenomeni iz realnog sveta transformišu u električne signale koji se mere i konvertuju u digitalni format za potrebe procesiranja, analize i memorisanja od strane računara. Kod najvećeg broja aplikacija sistem za akviziciju podataka je projektovan ne samo da prikuplja podatke, nego i da preuzima odgovarajuće upravljačke aplikacije [3], [4]. Bilo da se radi o upravljanju ili o prikupljanju podataka iz spoljašnjeg okruženja ili obradi prikupljenih podataka, mikrokontrolerski sistemi su našli svoju ulogu u svakoj od navedenih operacija. Većina ovih akvizicionih sistema se može razviti u laboratorijskim uslovima, a većina je dostupna i na tržištu. U daljem tekstu biće prikazana tri akviziciona sistema koja se upotrebljavaju u laboratorijama na Fakultetu tehničkih nauka u Čačku.

### 2.1. Sistem za akviziciju podataka

Jedan sistem koji je razvijen za potrebe predmeta *Mikrokontrolerski sistemi i Upravljanje na daljinu* je sistem prikazan na slici 1, koji služi za akviziciju podataka. Sastoji se od kartice za akviziciju i računarske aplikacije. Kartica za akviziciju digitalizuje analogne vrednosti napona pet kanala sa periodom akvizicije od 100 ms. Prikupljeni podaci se prosleđuju računarskoj aplikaciji nakon čega su dostupni za pregled i obradu kako lokalnoj serverskoj tako i udaljenoj klijentskoj aplikaciji [5]. Ova platforma korisniku pruža jasan pregled funkcionisanja mikrokontrolera i prikuplja podatke koje skladišti u *.dat* dokument koji se na jednostavan način kasnije može iskoristiti za dalju obradu ili jednostavno samo prikaz. Kompletan sistem (softver i hardver), realizovan za potrebe već pomenutih predmeta, u mnogome pomaže studentima računarskog inženjerstva u shvatanju koncepata akvizicije podataka.





*Slika 1: Sistem za akviziciju podataka*

## 2.2. Mikrokontrolerski sistem za primenu diskretne Volšove transformacije u obradi signala

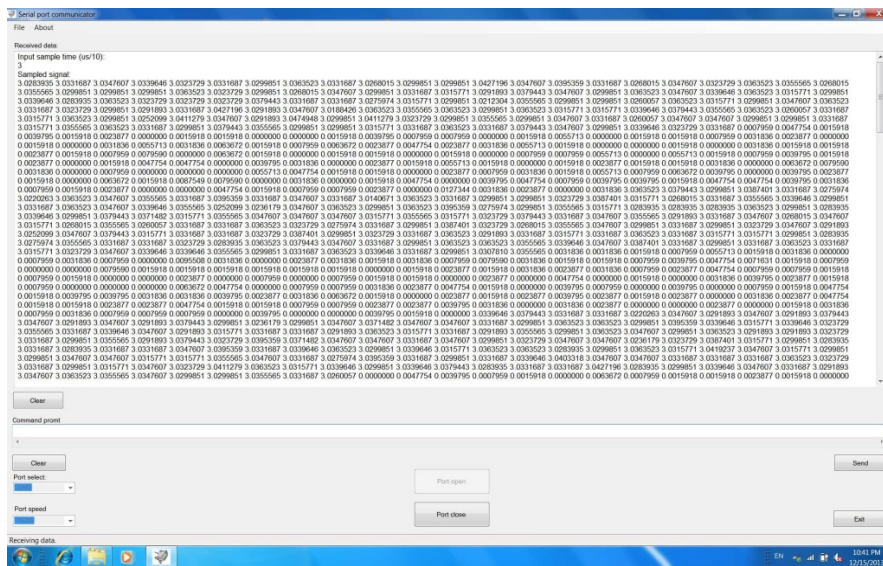
Predmeti kao što su *Digitalna obrada signala* i *Napredne tehnike za obradu signala*, mogu da budu veoma teški za shvatanje ako se kroz plan i program predmeta ne uvrste i laboratorijske vežbe. Matematički formalizmi teorijskih koncepata mogu da stvore veliki jaz u razumevanju istih i sposobnosti studenata da te koncepte primene u praktičnim inženjerskim aplikacijama. Sama teorija obrade signala sadrži dosta matematičkih algoritama i kao takva teška je za razumevanje [6]. Ovaj projekat predstavlja upotrebu mikrokontrolerskog sistema za akviziciju signala koji će dalje u samom kontroleru biti obrađeni putem Volšove transformacije [7] koja je pored Furijeove transformacije [7] veoma zastupljena u teorijskim osnovama obrade signala, specijalno u obradi slike.



*Slika 2: Kompletno mikrokontrolersko okruženje za primenu Volšove transformacije u obradi signala*

Mikrokontrolerski sistem komunicira sa računarom kako bi podaci bili prosleđeni na dalju moguću obradu ili samo snimljeni za prikaz rezultata obrade koja se odigrala u mikrokontrolerskom sistemu. Prikupljanje podataka vrši program napisan u Visual C++

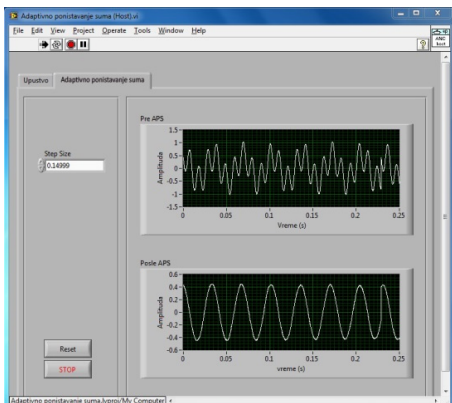
programskom jeziku. Tako snimljeni i obrađeni podaci mogu se grafički prikazati u *Matlab* ili *LabVIEW* softveru, a mogu se i dodatno obrađivati u cilju dobijana određenih rezultata. Izgled kreirane aplikacije za prikupljanje i snimanje podataka je prikazan na slici 3. Ovaj modul je kao i prethodni takođe kreiran na Fakultetu Tehničkih nauka za potrebe laboratorijskih vežbi.



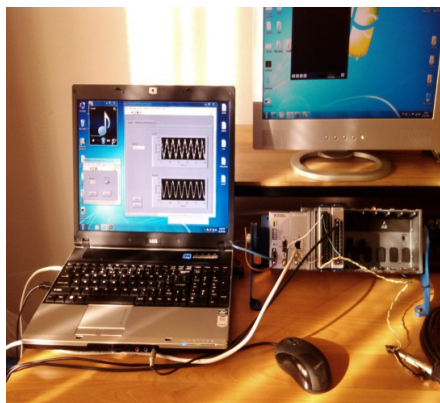
Slika 3: Aplikacija za prikupljanje i snimanje podataka sa mikrokontrolera

### 2.3. Primena National Instruments cRIO platforme u učenju konceptata digitalnih filtera

NI cRIO platforma je platforma koja nije kreirana od strane studenata i profesora, već je gotov proizvod kompanije National Instruments. U sebi sadrži mikrokontroler i kao i prethodne dve može se, uz određenu kombinaciju ulazno izlaznih modula, koristiti za kontrolu sistema, prikupljanje i obradu podataka. Sa ovim hardverskim okruženjem, koji ide u sprezi sa *LabVIEW* programskim paketom, mogu se realizovati razne laboratorijske vežbe. U ovom slučaju je prikazan primer adaptivnog filtriranja koji se uči na predmetu *Napredne tehnike za obradu signala* [8], [9]. Na slici 4 je prikazana aplikacija koja kao host aplikacija prikazuje šta se odvija u samoj platformi i pri tom prikazuje rezultate obrade. Adaptivnim filtriranjem signal sa šumom (prvi grafik) je filtriran i rezultat cele obrade uz dobro odabran korak adaptacije je drugi (donji) grafik gde je prikazan čist signal bez šuma. Na slici 5 prikazan je kompletan sistem u sprezi sa računarnom.

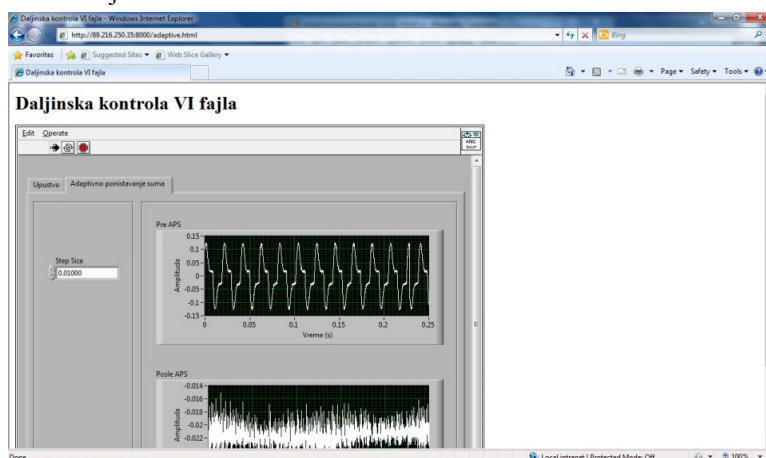


*Slika 4: Prikaz host aplikacije za adaptivno poništavanje šuma*



*Slika 5: Kompletan sistem za adaptivno poništavanje šuma*

U uvodu je pomenuto da ovakvi sistemi mogu biti kreirani tako da se kontrolišu daljinskim putem. LabVIEW programski paket to omogućava pomoću ugrađenih funkcija koje se aktiviraju nakon kreiranja aplikacije [8], [9]. Tako je u ovom slučaju moguće pristupiti host aplikaciji putem interneta, pri čemu student ne mora da dolazi u laboratoriju da bi obavio laboratorijsku vežbu, već od kuće može pristupiti vežbi. Izgled kontrole iz pretraživača je prikazan na sledećoj slici.



*Slika 6: Daljinska kontrola host aplikacije implementirane na cRIO platformu*

### 3. ZAKLJUČAK

Usavršavanje obrazovnih metoda u nastavi za inženjere elektrotehnike omogućava bolje napredovanje studenata u oblastima za koje se školuju. Ova usavršavanja se mogu sagledati kroz mnoge faktore, ali jedan važan faktor predstavljaju laboratorijske vežbe jer direktan kontakt sa hardverom i softverom osposobljava studente da stečene teorijske koncepte lakše savladaju i razumeju, i samim tim budu bolje pripremljeni za budući posao. Pomenute hardverske platforme, jednim delom realizovane na Fakultetu tehničkih nauka, a jednim delom kupljene kao gotovovi proizvodi, pružaju širok spektar upotrebe, ne samo u oblasti mikrokontrolerskih sistema, već i u pomenutim oblastima obrade signala, daljinskog

upravljanja, kontrole procesa i drugo. Realizovane vežbe na ovim i sličnim hardverskim komponentama simuliraju stvarne procese i instrumente, a velika prednost je ta što su povezane sa komercijalnim softverima koji su u upotrebi na elektrotehničkim smerovima. Programiranje ovih mikrokontrolerskih uređaja pomaže studentima da shvate i povežu već stečena znanja iz oblasti programiranja i algoritama što još više daje prednost ovakvom pristupu kreiranja laboratorijskih vežbi.

U ovom radu prikazani su primeri tri laboratorijske vežbe realizovane primenom mikrokontrolerskih uređaja, koje se bazično svode na akviziciju određenih podataka i njihovom obradom i prikazom. Treći eksperiment ima i dodatni nivo, a to je njegova upotreba daljinskim putem. Korisnik ne mora fizički da bude prisutan da bi obavio eksperiment, već od kuće standardnom internet konekcijom može da pristupi eksperimentu. Sva tri pomenuta uređaja mogu se iskoristiti i za niz drugih eksperimenata kako u oblasti mikrokontrolerskih sistema, tako i u drugim oblastima. Dalje usavršavanje ovih i sličnih postojećih platformi omogućilo bi usavršavanje laboratorijskih vežbi kao i samih laboratorija.

#### 4. LITERATURA

- [1] Đ. Damnjanović, R. Krneta, N. Stanković, Vizuelizacija teorije digitalne obrade signala upotrebom Matlab-a, 6. Sipmोजijum sa međunarodnim učešćem „Tehnologija i informatika u obrazovanju za društvo učenja i znanja- TIO 2011”, Zbornik radova, ISBN: 978-86-7776-127-1, str. 642 – 646, ČAČAK, 3-5. juna 2011.
- [2] Shuhui Li and Abrar A. Khan, Developing Digital Measurement and Analysis Laboratory in Circuits and Electronics Lab at TAMUK, Proceedings of the 2004 American Society for Engineering Education Annual Conference & Exposition
- [3] A. Peulić, Ž. Čučej, Daljinsko upravljanje i komunikacije, Istraživačko razvojni centar za bioinženjering BioIRC, Kragujevac-Maribor, 2011.
- [4] H. S. Yusuf, A. R. Khan, S. H. Behere, AVR Microcontroller Based Data Acquisition System for Laboratory Experiments, Advances in Applied Science Research, Pelagia Research Library, 2012
- [5] M. Milanović, *Sistem za akviziciju podataka na daljinu*, Diplomski rad, Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet tehničkih nauka u Čačku, 2012.
- [6] Đ. Damnjanović, R. Krneta, LabViEW bazirano laboratorijsko okruženje za učenje koncepata filtriranja, 18. TELEKOMUNIKACIONI FORUM TELFOR 2010, CD Zbornik radova, str. 650 - 653, ISBN 978-86-7466-392-9, 23 -25. Novembar 2010., Beograd
- [7] M. G. Karpovsky, R. S. Stanković, J. T. Astola, Spectral Logic and Its Applications for Design of Digital Devices, A Wiley-Interscience Publication, John Wiley & Sons, Inc.
- [8] R. Krneta, M. Brković, Dj. Damnjanović, M. Milošević, D. Milošević, Integration of remote DSP experiments into moodle learning environment, The Fourth International Conference on e-Learning (eLearning-2013), pp. 60 – 64 , 26-27 September 2013, Belgrade, Serbia.
- [9] R. Krneta, Dj. Damnjanovic, M. Milosevic, M. Brkovic, D. Milosevic, The remote DSP experiment integrated with Moodle online learning environment, 2014 11th International Conference on Remote Engineering and Virtual Instrumentation (REV), Demo paper, pp. 391-392, Polytechnic of Porto (ISEP) in Porto, 26-28 February 2014, Portugal



**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: 621.313.33 :004.42MATLAB

Stručni rad

## **GRAFIČKI KORISNIČKI INTERFEJS ZA POREĐENJE KARAKTERISTIKA DIREKTNE KONTROLE MOMENTA ASINHRONE MAŠINE SA DISKRETNIM I KONTINUALNIM NAPONSKIM VEKTORIMA<sup>1</sup>**

*Aleksandar Lazić<sup>2</sup>, Marko Rosić<sup>3</sup>, Miloš Božić<sup>4</sup>*

**Rezime:** U ovom radu prikazan je grafički korisnički interfejs za poređenje i analizu karakteristika direktne kontrole momenta asinhronne mašine sa diskretnim i kontinualnim naponskim vektorima. Simulacionim modelima kreiranim u programskom paketu MATLAB/Simulink, omogućeno je poređenje ove dve metode direktne kontrole momenta. Softver je namenjen studentima koji izučavaju kurseve regulacije elektromotornih pogona. Cilj softvera je da omogući lakše razumevanje principa direktne kontrole momenta asinhronne mašine, kao i jednostavniju simulaciju i analizu dobijenih rezultata.

**Ključne reči:** direktna kontrola momenta, simulacija, Matlab, GUI.

## **GRAPHICAL USER INTERFACE FOR COMPARASION OF DIRECT TORQUE CONTROL CHARACTERISTICS OF INDUCTION MOTOR WITH DISCRETE AND CONTINUOUS VOLTAGE VECTORS**

**Summary:** This paper shows the software for comparison and analysis of the induction machine direct torque control characteristics with discrete and continuous voltage vectors. Simulation models created in MATLAB / Simulink allows comparison of these two direct torque control methods. The software is designed for students who attend the courses of electric drives control. The aim of the software is to allow easier understanding of the principles of direct torque control of induction machines as well as simple simulation and analysis of the results.

**Key words:** direct torque control, simulation, Matlab, GUI.

---

<sup>1</sup> Rad je razvijen u okviru projekta TR33016, čiji je nosilac Fakultet tehničkih nauka u Čačku, a koji finansira Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.

<sup>2</sup> Aleksandar Lazić, Elektromontaža d.o.o. Kraljevo, e-mail: [alazic87@gmail.com](mailto:alazic87@gmail.com)

<sup>3</sup> Marko Rosić, asistent, Fakultet tehničkih nauka Čačak, e-mail: [marko.rosic@ftn.kg.ac.rs](mailto:marko.rosic@ftn.kg.ac.rs)

<sup>4</sup> Miloš Božić, asistent, Fakultet tehničkih nauka Čačak, e-mail: [milos.bozic@ftn.kg.ac.rs](mailto:milos.bozic@ftn.kg.ac.rs)

## 1. UVOD

U oblasti primene komercijalnih elektromotornih pogona pravi izazov predstavlja zadatak kako postići idealan balans što boljih performansi u svim režimima rada i što nižu cenu pogona. Naime, upravljački algoritam treba da obezbedi brz odziv, malu talasnost upravljačkih veličina i visoku tačnost u stacionarnom stanju, ali i što manje gubitke. Takođe, algoritam treba da bude što jednostavniji. Zbog toga je jedan od aktuelnih pravaca istraživanja u ovoj oblasti formiranje novih algoritama raspregnutog upravljanja momentom i fluksom asinhronog motora, koji treba da sadrže ili poboljšaju performanse dosadašnjih znatno složenijih rešenja. Ova problematika izbora i analize algoritama kontrole upravljanja mašinama naizmenične struje predmet je izučavanja na kursovima regulacije elektromotornih pogona na završnim godinama studija elektrotehničkih fakulteta [1]. Lakše razumevanje principa rada, analiza i poređenje više različitih algoritama kontrole mašina naizmenične struje omogućavaju različiti programski paketi [2].

S tim ciljem, u ovom radu su predstavljene metode dva algoritma upravljanja momentom i fluksom asinhronog motora koja se u literaturi najčešće prikazuje kao Klasična DTC metoda upravljanja, i jedna od modifikacija Klasične DTC, odnosno metoda raspregnutog upravljanja primenom kontinualnih naponskih vektora, poznatija kao *Space Vector Direct Torque Control* (SVDTC) metoda. Za oba tipa kontrole napravljeni su matematički simulacioni modeli u programskom paketu MATLAB/Simulink, kao i Grafički Korisnički Interfejs - GUI (*Graphical User Interface*). Ovaj GUI realizovan je tako da objedinjuje obe metode kontrole mašine, sve u cilju jednostavnije i brže manipulacije simulacijama: promena parametara mašine i uslova simulacije, zadavanje referentnih vrednosti, analize i poređenja međusobnih rezultata.

## 2. DIREKTNA KONTROLA MOMENTA

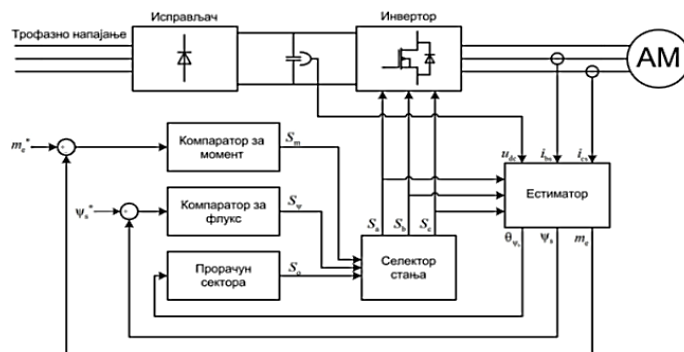
Pojam direktne kontrole momenta pojavio se sredinom osamdesetih godina XX veka kada Takahashi i Noguchi [3] prezentuju novu strategiju upravljanja asinhronim motorom, i ona se danas u literaturi popularno naziva DTC metoda [4]. Kod direktnog upravljanja momentom asinhronog motora ima se direktno upravljanje i fluksom i momentom. Time je dobijen znatno brži odziv po momentu i fluksu u odnosu na vektorsko upravljanje, koje ima bolje performanse u stacionarnom stanju. Zbog svojih prednosti ova metoda je trenutno izuzetno aktuelna kako u okviru praktične implementacije, tako i u okviru daljeg usavršavanja i primene novih tehnologija. Međutim, klasična DTC metoda ima i nekoliko nedostataka, od kojih je najbitnija mana promenljiva prekidačka učestanost i izražena talasnost momenta i fluksa [5]. Kao alternativa za rešavanje ovog problema razvija se metoda upravljanja i kontrole momenta primenom kontinualnih naponskih vektora (SVDTC metoda).

Kako bi se što efikasnije upravljalo momentom i fluksom u svim algoritmima raspregnutog upravljanja, potrebno je poznavati moment i fluks motora, kao i brzinu (obrtna vratila, sinhronu brzinu ili frekvenciju klizanja). Ove veličine se određuju estimacijom. Estimacija je postupak kojim se na osnovu poznatih (merenih) veličina procenjuju nepoznate veličine neophodne za rad i regulaciju pogona [6].

### 2.1. Direktna kontrola momenta primenom diskretnih naponskih vektora

Princip upravljanja asinhronim motorom ilustruje *Sl. 1*. Od zadatih i stvarnih, odnosno estimiranih vrednosti zajedničkog statorskog fluksa i elektromagnetnog momenta, kao i od

положаја фазора флукса, зависи и који ће напон бити доведен асинхронном мотору.

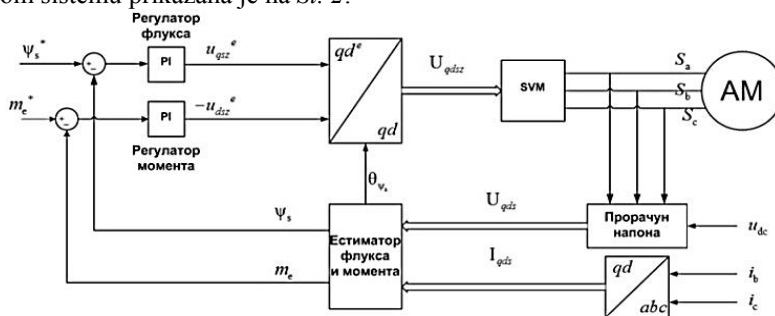


**Слика 1:** Принципијелна блок шема за DTC управљање асинхроним мотором

Izlazi iz komparatora fluksa i momenta definišu jedan od 7 naponskih vektora (Sl. 3) koji će бити применjen u sledećem trenutku како би се одржале referentne вредности fluksa i momenta. Како не би дошло до опасних транзијентних стања при startovanju nenamagnećenog асинхронног мотора, прибегава се процесу предмагнетног где се у мотору успоставља флукс, док захтев по моменту није активан, то јест, врши се његово каšnjenje док се мотор не намагнетисе [7]. На овај начин спречава се појава краткотрајних транзијената струје статора која може бити и више пута већа од номиналне.

**2.2. Direktna kontrola momenta primenom kontinualnih naponskih vektora**

Principijelna blok šema za SVDTC metodu sa regulacijom momenta i fluksa u sinhronom referentnom sistemu prikazana je na Sl. 2.



**Слика 2:** Принципијелна блок шема за SVDTC са регулацијом момента и флукса у синхронном референтном систему

Za razliku od klasične DTC metode, kod ove metode koristi se kontinualni naponski prostorno modulisan vektor (*Space Vector*). Izlazi iz PI regulatora su naponi u *qd* sinhrono rotirajućem koordinatnom sistemu koji su odgovorni za održavanje reference fluksa i momenta mašine. Ovi naponi se posle obrtne transformacije i bloka za modulaciju prostornog vektora primenjuju na motor [6].

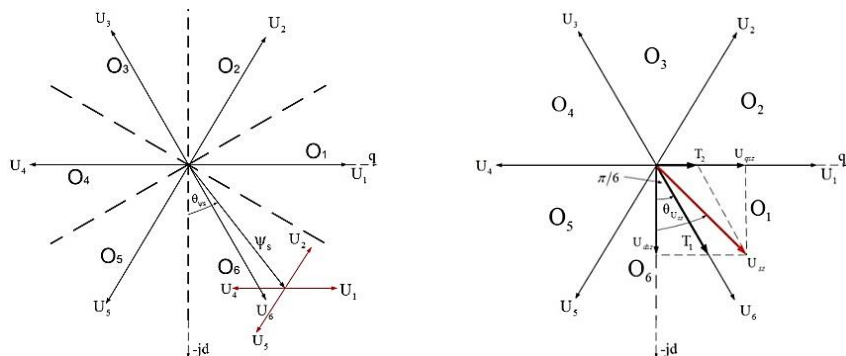
**2.3. Ključne razlike u načinima upravljanja**

Koncept direktne kontrole momenta sa diskretnim naponskim vektorima podrazumeva da se greške momenta i fluksa minimiziraju u okviru definisanog histerezisa za moment i fluks



korišćenjem samo jednog aktivnog vektora tokom perioda (Sl. 3 levo). Kod koncepta direktne kontrole momenta sa kontinualnim naponskim vektorima greške se svode na nulu korišćenjem modulacije prostornog vektora, odnosno potreban napon statora se proračunava i realizuje apliciranjem tri naponska vektora tokom prekidačkog ciklusa (Sl. 3 desno). Time se u svakom ciklusu motoru dovodi tačno potreban napon, čime su talasnosti momenta i brzine, drastično smanjene, a perioda komutacije invertora postaje konstantna. Preciznije rečeno, kod klasične DTC motoru se dovodi napon promenljivog faznog stava, ali uvek konstantne maksimalne amplitude. Zbog toga moment i fluks uvek poseduju talasnost oko zadate vrednosti, a veličina odstupanja zavisi od širine praga histerezisa i radnog režima (brzine motora). Nasuprot ovoj činjenici, kod SVDTDC metode upravljanja ima se primena kontinualnih naponskih vektora što omogućuje i promenu amplitude izlaznog napona, a samim tim i gotovo neznatnu talasnost momenta i fluksa oko referentnih vrednosti [6].

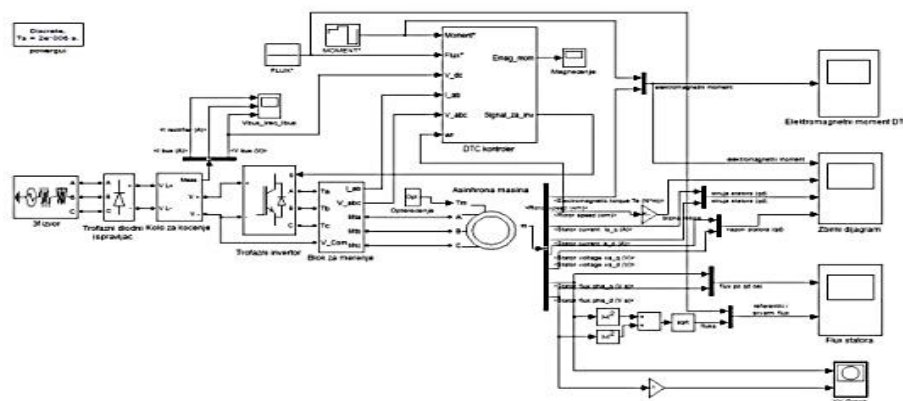
Na Sl. 3 prikazani su načini generisanja izlaznog napona kod Klasične DTC i SVDTDC.



Slika 3: Generisanje izlaznog napona kod Klasične DTC (levo) i SVDTDC (desno)

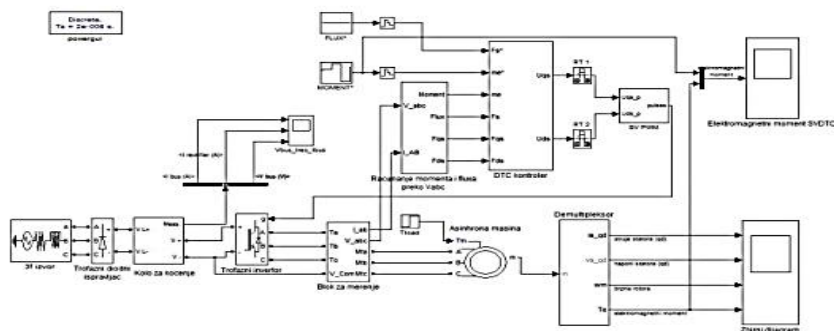
### 3. SIMULACIONI MODELI POGONA SA KLASIČNIM DTC I SVDTDC UPRAVLJANIM ASINHRONIM MOTOROM

Kako bi se izvršila analiza Klasične DTC metode upravljanja asinhronim motorom, formiran je simulacioni model pogona korišćenjem programskog paketa MATLAB/Simulink ver R2009b, prikazan na Sl. 4 a), pod nazivom Klasicna\_DTC.mdl [8].



a)





b)

**Slika 4:** Simulacioni modeli pogona sa Klasičnim DTC i SV DTC upravljanim asinhronim motorom

Model upravljanja asinhronim motorom primenom kontinualnih naponskih vektora prikazan je na Sl. 4 b).

Oba simulaciona modela pogona sa Klasičnim DTC i sa SV DTC upravljanim asinhronim motorom ekvivalentni su principijelnim šemama prikazanim na Sl. 1 i 2, respektivno.

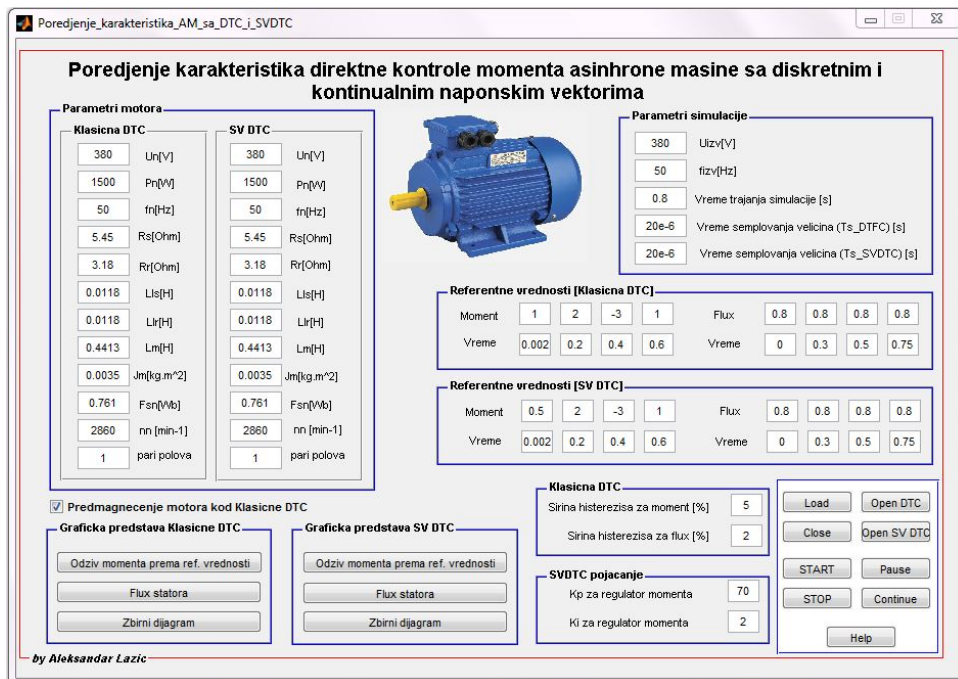
**4. POREĐENJE METODA UPRAVLJANJA ASINHRONIM MOTOROM PRIMENOM GRAFIČKOG INTERFEJSA KREIRANOG U PROGRAMSKOM PAKETU MATLAB/GUIDE**

Osnovna ideja na kojoj se zasniva ovaj rad jeste analiza i poređenje dve metode upravljanja asinhronim motorima, primenom direktne kontrole momenta sa diskretnim i kontinualnim naponskim vektorima. U cilju što boljeg prikaza i upoznavanja studenata sa ovim algoritmima upravljanja asinhronim motorima, kao i što kvalitetnije i jednostavnije uporedne analize dobijenih rezultata, napravljen je interaktivni GUI koji omogućava jednostavan unos parametara simulacija, skraćuje vreme njihovog unosa, i sa jednog mesta omogućava pozivanje željenih grafika.

**4.1. Grafički interfejs**

Na Sl. 5 prikazan je izgled grafičkog interfejsa koji objedinjuje simulacije, Klasična DTC i SVDTC. Da bi se u Matlab-u prikazao ovaj grafički interfejs potrebno je podesiti radni direktorijum (fascikla u kojoj se nalaze simulacije i interfejs), nakon čega se u komandnom prozoru može ukucati naziv .m fajla, ili jednostavno prevlačenjem kursoram .m fajla na komandni prozor. Dvoklikom na .m fajl otvoriće se kod za programiranje GUI-a.

Dakle, pravljenjem grafičkog interfejsa u GUI-u nastaju dva fajla sa ekstenzijama .fig i .m . U .fig fajlu prikazan je izgled GUI komponenata, menija, panela, grafika, dok .m fajl sadrži kod koji kontroliše (upravlja) Graphical User Interface-om. Svakim dodavanjem bilo koje komponente u .fig fajlu automatski se pojavljuje adekvatni kod u .m fajlu koji se može programirati i povezivati sa određenim blokovima simulacija.



Slika 5: Izgled grafičkog interfejsa za upravljanje simulacijama

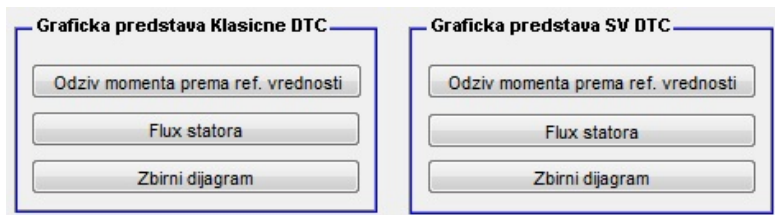
Kako se može uočiti sa slike, interfejs je podeljen na segmente koji jasno upućuju na parametre koji se podešavaju, i na komande koje se izvršavaju. Da bi se omogućilo podešavanje parametara, najpre treba učitati simulacije što se ostvaruje pritiskom na taster **Load**. Sami parametri se mogu unositi i nakon pritiska na tastere **Open DTC** i **Open SV DTC**, ali u ovom slučaju automatski će se vidno prikazati same simulacije. Tasteri **Open DTC** i **Open SV DTC** se mogu primenjivati onda kada korisnik želi da otvori same simulacije, radi uvida u određene blokove, ili pak provere određenih veza. Tasteri **START** i **STOP** se primenjuju za pokretanje i zaustavljanje/pamćenje simulacija, respektivno. Ukoliko je potrebno da se u određenom trenutku simulacije zaustave, a potom i nastave na preostalo podešeno vreme trajanja simulacije, mogu se koristiti tasteri **Pause** i **Continue**. Pritiskom na taster **Help** otvara se PDF fajl u kome se mogu dobiti kraća objašnjenja komandi, i uputstvo za korišćenje grafičkog interfejsa, kako bi se izbegle eventualne greške u radu. Nakon učitavanja simulacija unose se parametri motora za slučaj Klasičnog DTC i SVDTC upravljanja.

Na Sl. 6 vidi se način na koji se podešavaju referentne vrednosti za obe simulacije.



Slika 6: Podešavanje referentnih vrednosti

Po podešavanju svih prethodno navedenih parametara može se pristupiti pokretanju simulacija pritiskom na taster **START**. Pokretanje grafika elektromagnetnog momenta, kao i fluksa statora i sveobuhvatnog dijagrama može se izvršiti pritiskom na neki od tastera za grafičku predstavu simulacija, *Sl. 7*.

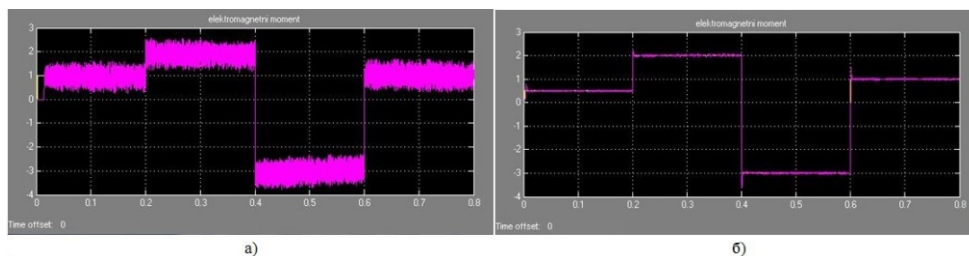


*Slika 7: Tasteri za grafičku predstavu simulacija*

#### 4.2. Rezultati simulacije

Kako je na početku i rečeno, osnovna ideja nastajanja ovog grafičkog interfejsa jeste olakšan pristup dvema simulacijama i pojednostavljeno manipulisanje istim. Nakon podešavanja svih potrebnih parametara korisnik može pokrenuti simulacije i pratiti u isto vreme, i na jednostavan način, ponašanje sistema i odzive momenta i fluksa prema prethodno zadatim referentnim vrednostima.

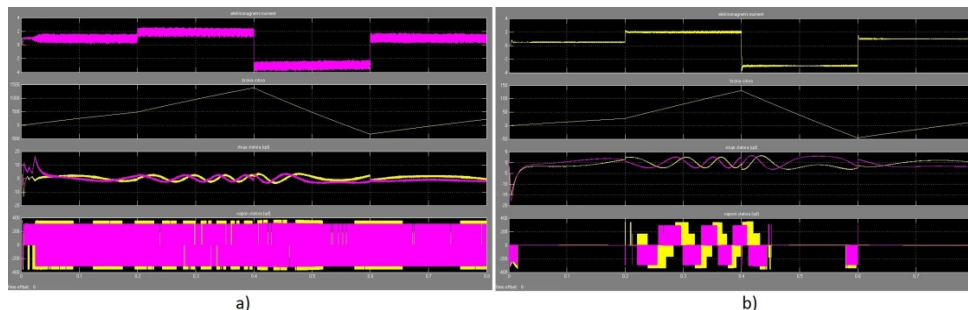
Na *Sl. 8* prikazani su grafici odziva elektromagnetnog momenta prema zadatoj referentnoj vrednosti. Ukoliko se određeni trenutci u simulacijama pokažu kao naročito interesantni, korisnik može nesmetano i bez ograničenja uvećati bitan interval vremena radi dalje analize ponašanja sistema i poređenja sa drugom metodom upravljanja.



*Slika 8: Odziv momenta prema referenci 2Nm, -3Nm, 1Nm, a)DTC, b)SVDTC*

Takođe u toku samog trajanja simulacija korisnik može da otvori željenu simulaciju i da prati odzive stvarnih prema referentnim vrednostima. Same simulacije se direktno pozivajući tasterima mogu modifikovati, i korigovati prema potrebama korisnika.

Na *Sl. 9* prikazani su sveobuhvatni dijagrami obe simulacije na kojima se jednostavnim pozivanjem na tastere zbirnih dijagrama mogu videti prikazani elektromagnetni moment, brzina na vratilu rotora, napon i struja statora po q i d osi za obe simulacije.



**Slika 9:** Odzivi sistema na zadate reference a) DTC, b) SVDTC

## 5. ZAKLJUČAK

Opisani pristup poređenju karakteristika dve metode regulacije elektromotornih pogona može biti veoma koristan za studente osnovnih i master akademskih studije koji prate kurs Regulacije elektromotornih pogona jer omogućava potpunije upoznavanja sa principima upravljanja mašinama i sa savremenim konceptima upravljanja istih. Simulacije same po sebi daju mogućnost odabira mašina širokih opsega parametara, što je veoma teško postići u slučajevima praktične primene za regulaciju mašina u laboratorijskim uslovima, zbog ograničene raspoloživosti uređaja i komponenti, ekonomskih uslova i njihove dostupnosti na tržištu.

Sa druge strane razvijeni GUI program pojednostavljuje i znatno skraćuje vreme unosa parametara potrebnih za rad simulacija, kao i pristup dobijenim rezultatima. Oba tipa direktne kontrole momenta asinhronne mašine nalaze se pod jednim grafičkim interfejsom čime je omogućena brzo jednostavno poređenje i analiza dobijenih rezultata za iste zadate referentne vrednosti. Osim toga, simulacioni modeli, kao i sam GUI program su otvorenog tipa, tako da korisnik ima mogućnost izmena i nadogradnje simulacionih modela, praćenih veličina kao i GUI-a, po sopstvenom izboru.

## 6. LITERATURA

- [1] M. Bjekić Z. Stević, A. Milovanović i S. Antić, Regulacija elektromotornih pogona, Čačak: Tehnički fakultet, 2010.
- [2] M. Rosić, M. Bjekić, i M. Božić, "Modelovanje direktne kontrole momenta asinhronog motora sa diskretnim naponskim vektorima u simulinku," u: Zbornik radova 56. Konferencije za ETRAN, Zlatibor, 11-14. juna, 2012, p. EE2.3. 1-4.
- [3] I. Takahashi, & T. Noguchi, "A New Quick-Response and High-Efficiency Control Strategy of Induction Motor", IEEE Transaction on Industrial Applications, vol. 22, no. 5, Sept/Oct. 1986, pp. 820-827.
- [4] P. Vas, *Sensorless Vector and Direct Torque Control*. Oxford University Press, 1998.
- [5] P. Matić, Novi algoritam za direktno upravljanje momentom u fluksom trofaznog asinhronog motora, Magistarski rad, INSTITUCIJA; 2002
- [6] N. N. Mitrović, V. Z. Kostić, M. P. Petronijević, i B. I. Jeftenić, Implementacija algoritama za upravljanje momentom i fluksom asinhronih motora, Niš: Elektronski fakultet, 2009
- [7] S-K. Sul, *Control of Electric Machine Drive Systems*, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2011
- [8] <http://www.empr.ftn.kg.ac.rs/DiplRad/DTC%20simulacije.zip>



**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: 37.026::[628.9:004.4]

Stručni rad

## **PRIMENA PROGRAMA RELUX U NASTAVI ELEKTRIČNOG OSVETLJENJA**

*Marko Šučurović<sup>1</sup>, Momčilo Vujičić<sup>2</sup>, Đorđe Kolarević<sup>3</sup>*

**Rezime:** Rad predstavlja Relux program koji se može primeniti u nastavi iz predmeta električnog osvetljenja (električne instalacije i osvetljenje), a koji se već uveliko koristi u inženjerskoj, odnosno projektantskoj praksi. U radu je kroz pojedine korake dat opis rada u ovom programu. Na kraju rada su prikazani primeri sa rezultatima proračuna unutrašnjeg osvetljenja dnevne sobe i učionice pomoću izoluku dijagrama i 3D prikaza prostorija.

**Ključne reči:** Električno osvetljenje, Relux.

## **APPLICATION OF RELUX SOFTWARE IN TEACHING ELECTRIC LIGHTING**

**Summary:** The paper presents Relux program that can be applied in the education of Electric lighting (electric installation and lighting) course. The electric lighting has been already widely used in engineering, and design practice. This paper provides a detailed description of the steps taken in this program. The end of the paper presents the examples of the calculation results of the internal lighting living rooms and classrooms using polar diagrams and 3D display space.

**Key words:** Electric light, Relux.

### **1. UVOD**

Primena pojedinih računarskih programa u nastavi tehničkih struka je postala nezamenljiva zbog boljeg razumevanja gradiva koje studenati i đaci obrađuju. Međutim veoma je važno i iskustvo koje oni pri radu sa određenim programom steknu. Na taj način pored izučavanja teorije iz određene oblasti u isto vreme oni mogu naučiti da rade u jednom od programa kog nakon završene škole ili fakulteta mogu primeniti u svom profesionalnom radu.

Oblast električnog osvetljenja se na fakultetima i srednjim školama uglavnom izučava u okviru predmeta Električne instalacije i osvetljenje. Studenti i đaci u okviru ovog predmeta uče teorijske osnove tehnike osvetljenja (osnovne fotometrijske veličine i jedinice, izvori svetlosti, svetiljke, načinima za proračun unutrašnjeg i spoljašnjeg osvetljenja itd) [1, 2].

<sup>1</sup> Marko Šučurović, asistent, Fakultet tehničkih nauka, Čačak, e-mail: [marko.sucurovic@ftn.kg.ac.rs](mailto:marko.sucurovic@ftn.kg.ac.rs)

<sup>2</sup> Dr Momčilo Vujičić, vanredni profesor, Fakultet tehničkih nauka, Čačak, e-mail: [momcilo.vujicic@ftn.kg.ac.rs](mailto:momcilo.vujicic@ftn.kg.ac.rs)

<sup>3</sup> Đorđe Kolarević, dipl.inž.el, e-mail: [djordjekolarevic5@gmail.com](mailto:djordjekolarevic5@gmail.com)

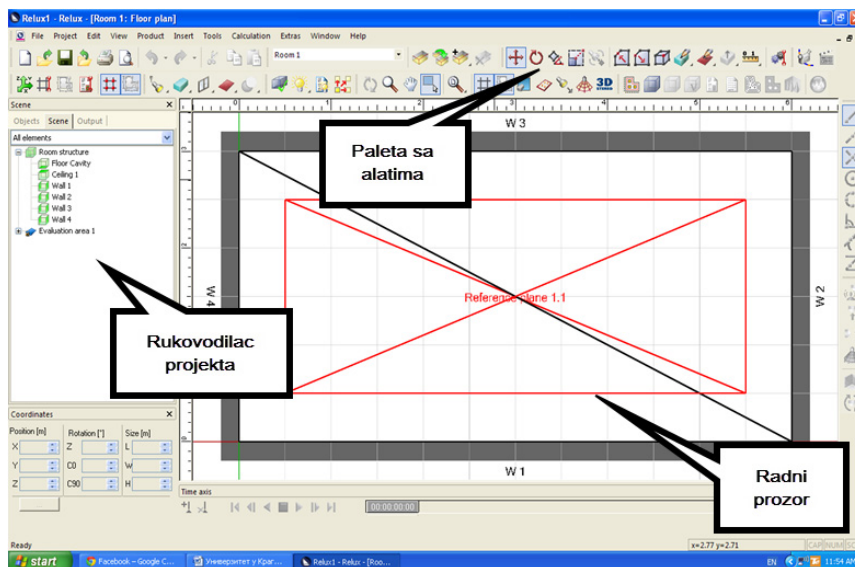
Međutim, cilj čitavog izučavanja električnog osvetljenja je da budući inženjeri i tehničari nauče kako se vrši proračun potrebnog osvetljenja za određenu prostoriju [2, 3]. Uglavnom se to radi u sklopu izrade projekta električnih instalacija određenih objekata, gde je zadatak definisanje dovoljne osvetljenosti za prostorije, usvojanje svetiljki i snage izvora svetlosti. Primeri koji se obrađuju tokom predavanja i vežbi su jednostavni jer nije moguće lako izvršiti proračun za složenije prostorije. Zbog toga je za potrebe proračuna osvetljenja složenijih prostorija potrebno primeniti računar i jedan od programa koji se danas koriste u inženjerskoj praksi (Relux, Dialux, Inspirer, Radiance, Lightscape itd.).

## 2. RAD U PROGRAMU

Relux je profesionalni program za proračun osvetljenja. U poslednjih nekoliko godina postao je veoma cenjen među korisnicima zbog dobrog korisničkog interfejsa, realne vizuelizacije, efikasnog pristupa podacima proizvoda i precizne kalkulacije. Koristi se za projektovanje unutrašnjeg i spoljašnjeg osvetljenja, kao i osvetljenja saobraćajnica. Program je razvila Švajcarska firma iz Bazela *Relux Informartik AG* [4, 5].

Instalacija se može izvršiti na dva načina: sa DVD-a i direktnom preuzimanjem sa interneta (slobodna verzija programa se nalazi na [4]).

Korisnički interfejs (slika 1) se sastoji iz: glavnog menija (Main menu), palete sa alatima (Toolbars), rukovodioca projekta (Project manager) i radnog prozora (Action window).



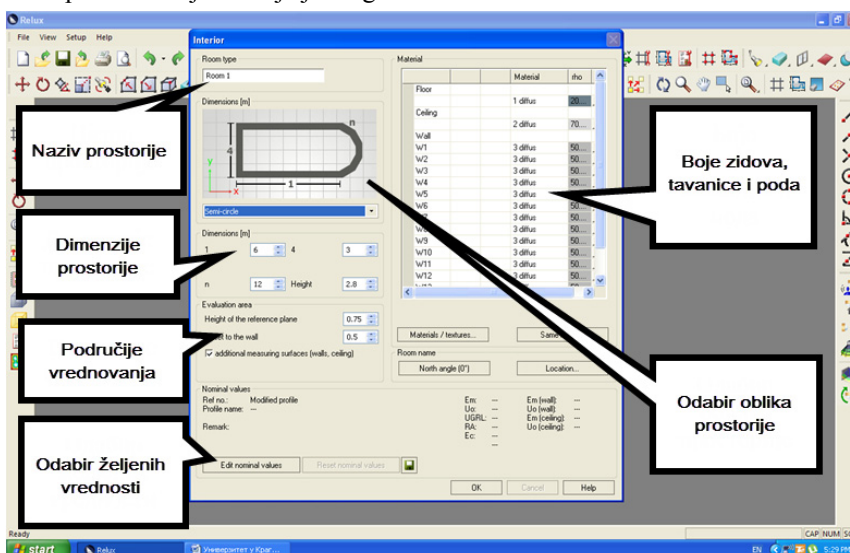
*Slika 1: Korisnički interfejs Relux-a*

### 2.1. Kreiranje novog projekta

Pokretanjem programa pojavljuje se prozor gde se može definisati broj projekta, objekat, prostor u objektu, stranka (kupac), projektant, datum i opis projekta. Sledeći korak je odabir oblika prostorije. Ima više ponuđenih opcija od kojih treba odabrati odgovarajuću. Opcije oblika prostorije su: pravougaonik, L-oblik, trapez, polukrug, krov od šindre i poligon (slika 2). Takođe, u levom uglu prozora se nalazi prostor gde se može upisati naziv prostorije i definišu se dimenzije prostorije. Ovde se nalazi i polje gde se može podesiti



visina referentne površine ili pomak od zida. U desnom delu prozora je pokazano kolika je refleksija svakog zida, poda i tavanice. Ako se klikne na dugme „Colour“ dobija se mogućnost menjanja vrednosti refleksije površina. Ako se, na primer klikne na dugme 50% otvoriće se paleta sa bojama koje je moguće odabrati.



Slika 2: Odabir oblika prostorije i podešavanje refleksije površina

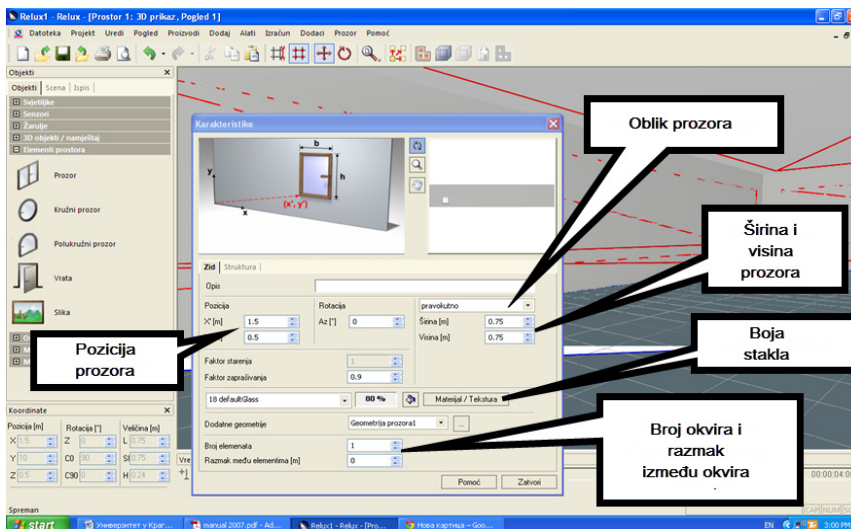
## 2.2. Unošenje elemenata u prostoriju

Način na koji se dopunjuje enterijer prostorije je klik na željeni element prostorije (prozor, slika), a zatim klik na relevantni zid ili svetlarnik na tavanici iz „Rukovodioca projekta“ („Project manager“), gde treba odabrati „Objekti“ („Objects“), a zatim „Elementi prostorije“ („Room elements“).

U elemente prostorije spadaju: vrata, prozori, slike, svetlarnici i oni se mogu postaviti na zid, odnosno tavanicu. Pored elemenata prostorije na kartici „Objekti“ se nalaze: svetiljke, senzori, sijalice, 3D objekti/nameštaj, osnovni objekti, merni elementi i materijali/teksture. Sve ove kartice su potrebne da bi se na verodostojan način predstavio prostor za koji se radi proračun osvetljenja.


U opciji „3D objekti/nameštaj“ osim nekoliko standardnih objekata: sto, stolica, postoji i opcija „Dodaj“ („New“). Ova paleta predstavlja Relux-ovu biblioteku i ovde se mogu naći najrazličitiji 3D elementi počev od kuhinjskog nameštaja preko ljudi, vozila, drveća, saobraćajnih znakova itd. Nakon odabira elementa sledeći korak je opcija „Preuzmi“ i novi objekat će se naći u stablu nameštaja. Klikom na objekat, a zatim i na radni prozor vrši se unos objekta.

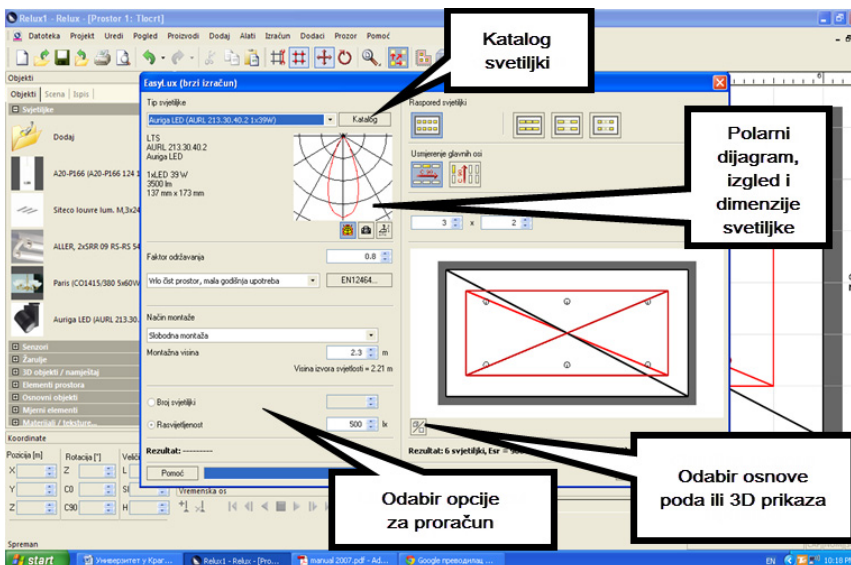
Po unošenju 3D elementa, on se može pozicionirati i rotirati po x, y i z-osi, a postoji mogućnost da mu se promene dimenzije. Ova opcija se ostvaruje desnim klikom na odabrani objekat, a zatim levim na opciju „Karakteristike“ („Properties“) čime se otvara prozor kao na slici 3.



Slika3: Odabir i podešavanje elemenata prostora

### 2.3. Pozicioniranje svetiljki pomoću EasyLux-a

Pomoću opcije EasyLux , Relux omogućava korisniku da brzo odredi broj svetiljki za dobijanje potrebnog osvetljenja tako što svetiljke postavlja automatski. Prvo je potrebno odrediti koju će svetiljku EasyLux koristiti za proračun. Kada se na paleti „Calculate“ (Paleta za proračun) klikne na ikonicu EasyLux otvoriće se prozor kao na slici 4.



Slika 4: Prozor EasyLux (brzi proračun)

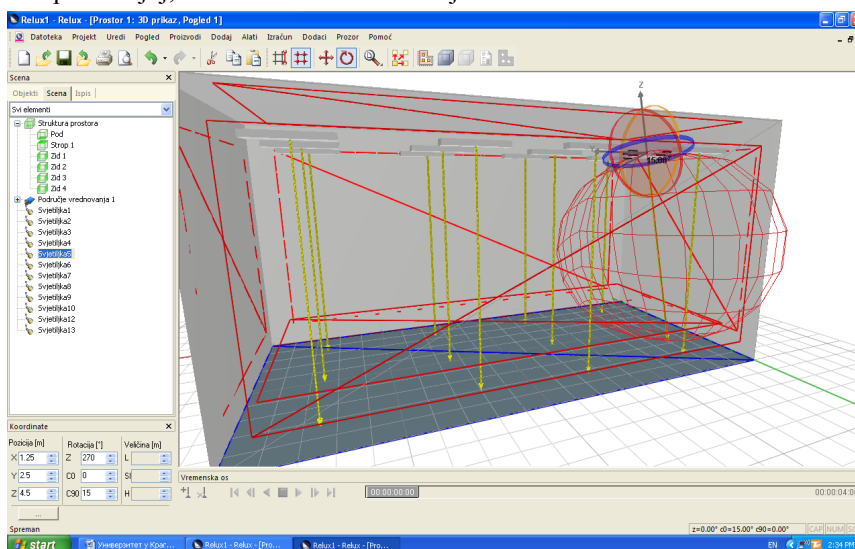
Kada se podese parametri, ostaje samo da se pokrene proračun osvetljenja, klikom na dugme „U redu“ („OK“). Po završetku proračuna (koji traje desetak sekundi) dobijaju se: podaci o svetiljci (proizvođač, tip, serijski broj, jačina osvetljenja, zaštita), opis prostora



(dužina, širina, visina referentne površine, visina montaže svetiljke, refleksija od zidova, tavanice i poda), 3D prikaz, područije vrednovanja sa polarnim dijagramom i rezultati proračuna.

### 2.4. 3D LCD prostiranje svetlosti i rotacija izvora svetlosti

Program daje mogućnost pregleda usmerenosti svetlosti, a osim toga postoji mogućnost promene usmerenije prema npr. određenom zidu, ili nekom objektu unutar prostorije. Usmerenje je uvek prema x-osi, osim kada je rotiran izvor svetlosti. Takođe, preporučljivo je uključiti krivu 3D distribucije svetlosti (3D LDC - Light Distribution Display) koji omogućava pravilno postavljanje svetlosnih izvora sa asimetričnom distribucijom svetlosti (slika 5). Relux daje mogućnost rotacije i usmerenja izvora svetlosti. Kada se klikne na ikonicu promeniće se oblik kursora miša i tada je potrebno kliknuti na željenu svetiljku. Tada se može kliknuti na bilo koju tačku na zidu, podu ili tavanici i strelica će biti usmerena prema njoj, a samim tim će se i svetiljka rotirati.



Slika 5: 3D LDC prostiranje svetlosti, usmeravanje i rotacija izvora svetlosti

### 3.5. Proračun osvetljenja

Nakon kreiranja prostorije i pozicioniranja svetiljki, kalkulacija se započinje pomoću opcije „Menadžera kalkulacija“ („Calculation manager“).

Tipovi proračuna svetlosti su: proračun veštačke svetlosti, proračun dnevne svetlosti (ako nema prozora ili svetlarnika onda ova kalkulacija nije moguća), veštačka i prirodna svetlost zajedno, proračun evakucionog svetla (ako nema evakucionog svetla proračun nije moguć), proračun senzora (ako nisu postavljeni senzori, nije je moguće uraditi proračun), dijagram položaja Sunca (samo za dnevnu svetlost), Raytracing proračun i Relux Vivaldi.

## 4. PRIMERI SA IZLAZNIM REZULTATIMA PRORAČUNA

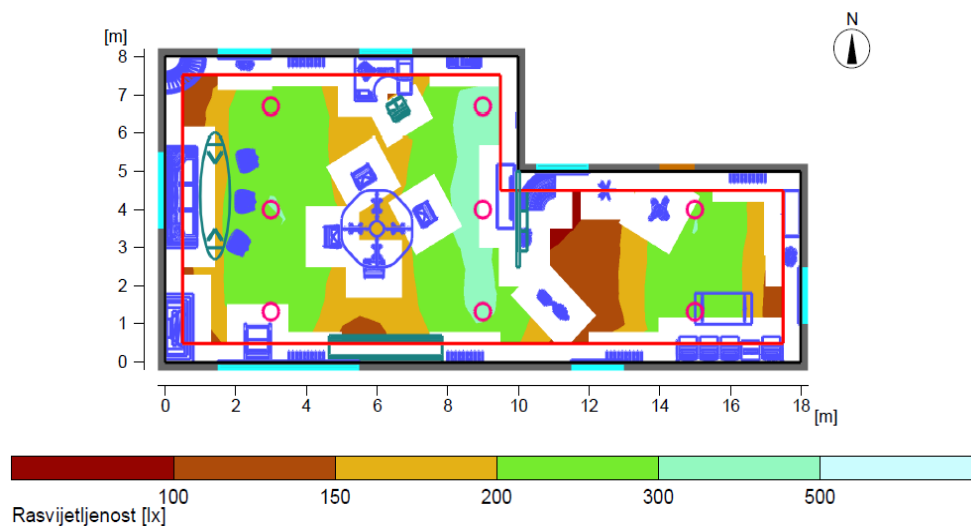
Za primere proračuna osvetljenja prikazani su rezultati proračuna za dve prostorije: dnevne sobe i učionice. Nakon završetka proračuna dobija se izveštaj u pdf fajlu o raspodeli

osvetljenja na željenim površinama.

Primer proračuna osvetljenja za dnevnu sobu je izvršen nakon unošenja elemenata u prostoriju i raspoređivanja svetiljki po postupcima koji su opisani u prethodnom delu rada. Za ovaj primer korišćene su sijalice proizvođača *RIDI* sa svetiljkom tipa RK 440/236 (nadgradna plafonjerka sa po dve sijalice od 36W). Na slici 6 prikazan je 3D izgled dnevne sobe sa primenjenim svetiljkama nakon proračuna. Na slici 7 prikazan je deo izveštaja iz *pdf* fajla nakon završenog proračuna. Na ovoj slici se može videti koja su područija vrednovanja, odnosno raspodela osvetljenja poda prostorije u lx.

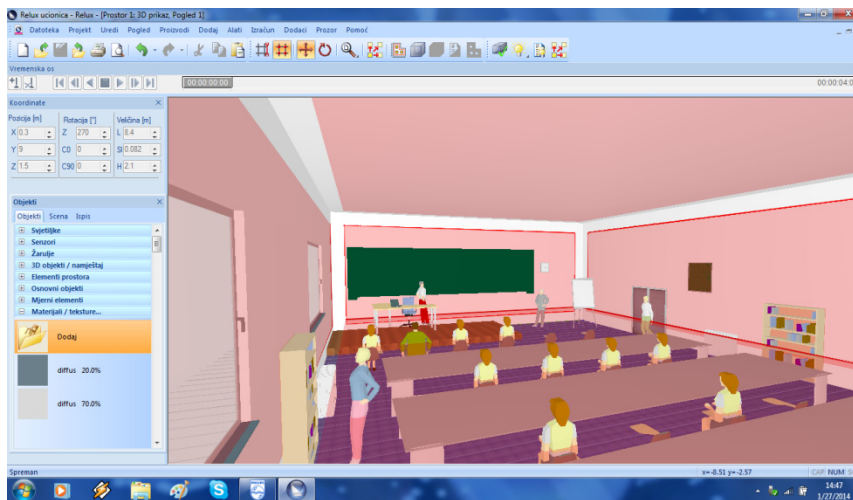


*Slika 6: 3D izgled dnevne sobe nakon završenog proračuna osvetljenja*

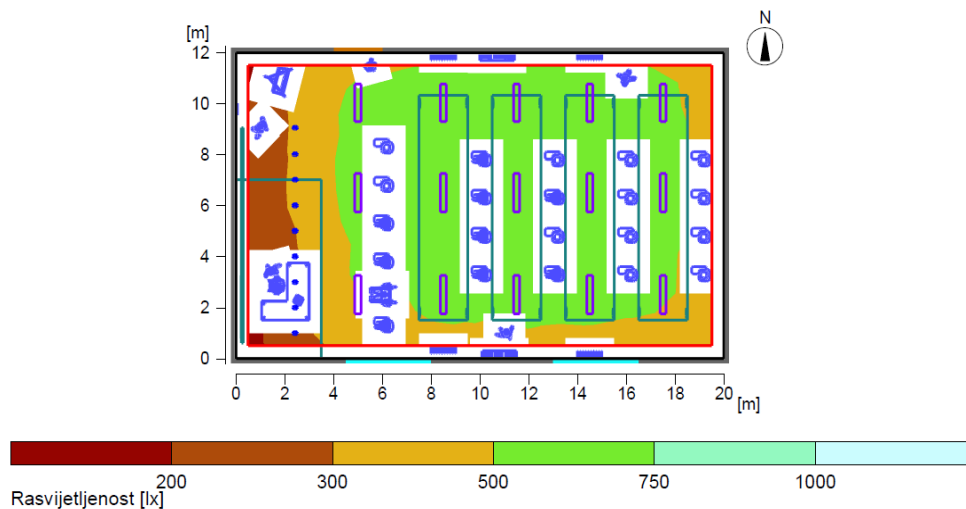


*Slika 7: Prikaz raspodele osvetljenja poda dnevne sobe*

Drugi primer prikazuje učionicu sa dodatim elementima (slika 8). Ova slika u odnosu na prethodni primer (dnevna soba) prikazuje izgled prostorije pre proračuna sa prikazanim elementima. Svetiljke koje su ovde korišćene, takoće su proizvod *RIDI*-a. Za osvetljenje prostorije korišćen je primer tipa svetiljke SHL 280W (sijalice 2×80W), dok za osvetljenje table primenjena svetiljka ROCKY-L HIT 20 F (sijalica 1×20W).



Slika 8: Prikaz učionice sa ubačenim elementima



Slika 9: Prikaz raspodele osvetljaja u učionici

## 5. ZAKLJUČAK

Primena Relux-a ili nekog drugog programa u nastavi električnog osvetljenja (predmet: Električne instalacije i osvetljenje) je za studente i đake veoma korisan ukoliko se primenjuje. Korišćenjem adekvatnog programa oni mogu da potvrde teorijske osnove i rezultate računskih zadataka. Danas je u projektantskoj praksi neizbežna primena nekog od

programa za proračun osvetljenja. Time primena jednog takvog programa u nastavi ne samo da doprinosi kvalitetu nastave već i kvalifikaciji studenata i đaka koji će nakon završetka školovanja postati inženjeri i tehničari. Generalno program Relux je program koji je veoma zastupljen pri projektovanju jer je veoma jednostavan za rad zbog svog korisničkog interfejsa, precizne kalkulacije, realne vizualizacije i dostupnosti baze podataka proizvoda.

## 6. LITERATURA

- [1] Kostić, M. (2000): Vodič kroz svet tehnike osvetljenja, Minel-Schreder, Beograd.
- [2] Svetlotehnički priručnik (1978), Elektrokovina, Maribor.
- [3] Kostić, M. (2005): Teorija i praksa projektovanja električnih instalacija, Akademska misao, Beograd.
- [4] Relux Informatik AG, homepage: <http://www.relux.biz/>
- [5] ReluxSuite-User Manual, Relux Informatik AG, Fit for ReluxSuite 2012, preuzeto sa: [www.relux.biz/pdf/09\\_manual\\_reluxSuite.pdf](http://www.relux.biz/pdf/09_manual_reluxSuite.pdf)
- [6] Shailesh, K. R., Tanuja, S. Raikar (2010): Application of RELUX Software in Simulation and Analysis of Energy Efficient Lighting Scheme, *International Journal of Computer Applications*, Vol. 9, No.7, November, 2010.
- [7] Eo, I., Choi, K. (2014): Study on the Effects of Learning by Changing the Color-Temperature LED Lamp, *International Journal of Multimedia and Ubiquitous Engineering*, Vol.9, No.3, 2014.



## **PRIMENA PROGRAMSKOG PAKETA PSPICE U REALIZACIJI NASTAVE IZ OBLASTI TEORIJE ELEKTRIČNIH KOLA**

*Milan Vesković<sup>1</sup>, Milan Plazinić<sup>2</sup>, Ana Plazinić<sup>3</sup>*

**Rezime:** U ovom radu je prikazano određivanje odziva, električnih kola koja se nalaze u složenoperiodičnom režimu rada upotrebom programskog paketa PSPICE. Urađena je simulacija nekih jednostavnijih kola kada je eksitacija složenoperiodičan signal i prikazani su grafici odziva tih električnih kola, kao verifikacija rezultata dobijenih primenom analitičkih formula za posmatrana električna kola. Nastavna praksa tek treba da implementira korišćenje programskog paketa PSPICE kao alata za rešavanje problema u Teoriji električnih kola.

**Ključne reči:** odziv, složenoperiodičan režim, Teorija električnih kola, PSPICE analiza.

## **APPLICATION OF THE PSPICE SOFTWARE PACKAGE IN TEACHING ON THEORY OF ELECTRICAL CIRCUITS**

**Summary:** Determination of response time, electric circuits, which are located in the complex periodic mode, using the software package PSPICE, is presented in this paper. It was performed simulations of some simple circuits when the excitation signal is in complex periodic mode and graphic response of these circuits as verification results are obtained using the analytical formula for the observed electrical circuits. Teaching practice is yet to be implemented using the software package PSPICE as a tool for solving problems in the theory of electrical circuits.

**Key words:** response, complex periodic mode, Theory of electrical circuits, PSPICE analysis.

### **1. UVOD**

U Teoriji električnih kola pod analizom električnih kola podrazumeva se određivanje odziva električnog kola kada je poznata eksitacija (pobuda) u kolu, kao i sama konfiguracija kola [1]. Kada su u električnim kolima struja i napon nesinusoidalne periodične funkcije, onda takvo stanje u kolu nazivamo složenoperiodični režim. Analiza ovakvog režima u električnim kolima izvodi se sličnim metodama koje važe za kola u

<sup>1</sup> Mr Milan Vesković, asistent, Fakultet tehničkih nauka, Čačak, e-mail: [milan.veskovic@ftn.kg.ac.rs](mailto:milan.veskovic@ftn.kg.ac.rs)

<sup>2</sup> Dr Milan Plazinić, docent, Fakultet tehničkih nauka, Čačak, e-mail: [milan.plazinic@ftn.kg.ac.rs](mailto:milan.plazinic@ftn.kg.ac.rs)

<sup>3</sup> Ana Plazinić, M. Sc., asistent, Fakultet tehničkih nauka, Čačak, e-mail: [anchy26@yahoo.com](mailto:anchy26@yahoo.com)

kojima se struja i napon menjaju po prostoperiodičnim zakonima. Ova mogućnost je posledica činjenice da se složenoperiodične funkcije mogu predstaviti redom prostoperiodičnih funkcija čije frekvencije rastu po aritmetičkoj progresiji, za šta zaslugu ima francuski matematičar i fizičar Joseph Fourier. Za određivanje odziva složenijih električnih kola koriste se računari (sa dobrim hardverskim karakteristikama) kao i adekvatan softver. PSPICE (PC Simulation Program for Integrated Circuit Emphasis) je jedan od softvera za određivanje odziva električnih kola. U ovom radu su prikazane mogućnosti primene softverskog paketa PSPICE za određivanje odziva električnih kola u složenoperiodičnom režimu. Realizacija ovog rada je bazirana na teorijskim osnovama teorije električnih kola, gde je, na selektivnim primerima kola u složenoperiodičnom režimu izvršena simulacija rada kola upotrebom programskog paketa PSPICE.

## 2. PSPICE PROGRAMSKI PAKET

PSPICE je program čija je osnovna verzija razvijena na univerzitetu u Berkliju 1975. godine. Omogućava efikasno obavljanje sva tri uobičajena tipa analize elektronskih kola: određivanje mirne radne tačke i jednosmernog režima rada, analiza u naizmeničnom režimu za male signale-određivanje vremenskog odziva kola. Pored njih raspoložive su i opcije koje daju: osetljivosti, izobličenja, funkcije prenosa, faktor šuma, analizu najgoreg slučaja (Worst Case) i slično. Jednosmerna (DC Sweep) analiza nelinearnih kola se automatski obavlja i pre analize naizmeničnog režima (da bi se odredili parametri u modelu za male signale nelinearnih elemenata u okolini mirne radne tačke), kao i pre analize prelaznog režima radi određivanja početnih uslova. Ova analiza daje jednosmerne funkcije prenosa. Linearni odziv kola na prostoperiodičnu pobudu daje frekvencijsku karakteristiku kola za male signale (nezavisno od veličine amplitude pobudnog napona), sa vrednostima parametara nelinearnih elemenata u okolini mirne radne tačke. Dodatno u okviru naizmenične (AC Sweep) analize može se odrediti veličina šuma koji elementi kola generišu, bilo kao nivo šuma na izlazu ili ekvivalentni šum na ulazu. Analiza u vremenskom domenu (Transient) daje odziv kola u specificiranim tačkama na različite pobude u intervalu koji korisnik specificira. Za periodičnu pobudu program može da računa i Fourierove koeficijente signala na izlazu, a samim tim i harmonijska izobličenja. Program ima ugrađene modele za sve uobičajene nelinearne elemente koji se mogu praviti u integrisanoj tehnici: diode, MOS (Metal-Oxide-Semiconductor) tranzistore, bipolarne tranzistore, tiristore, IGBT-ove (Insulated-Gate Bipolar Transistor), JFET-ove (Junction Field Effect Transistors) i MOSFET-ove (Metal-Oxide-Semiconductor Field Effect Transistors) [2]. Ukoliko se posebno ne specificira sva izračunavanja se obavljaju za temperaturu od 27 stepeni Celzijusa. Dodatna ograničenja programa su:

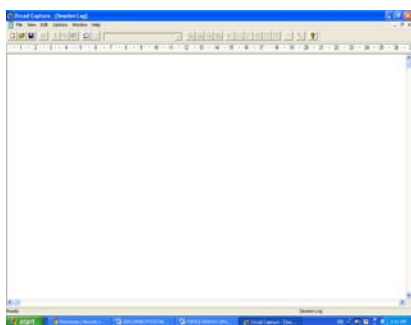
- čvor 0 (0/Source) je rezervisan za zajedničku tačku,
  - simulacija se neće obaviti ukoliko svi čvorovi nisu električno povezani sa zajedničkom tačkom,
  - svaki čvor u kolu mora biti vezan za bar dva elementa,
  - nisu dozvoljeni preseki od strujnih izvora i induktivnosti,
- Paket Orcad Family Release 9.2 Lite Edition ne pruža sve mogućnosti kao puna verzija ovog programa. Lite Edition verzija unosi sledeća ograničenja:
- mogu se simulirati kola sa maksimalno 64 čvora, 10 tranzistora, 2 operaciona pojačavača ili 65 osnovnih digitalnih kola i 10 transmisionih linija,
  - PSPICE Model Editor može se koristiti samo za diode,

- Stimulus Editor se može koristiti za prostoperiodične napone kod analognih kola i za clock kod digitalnih kola,
  - osnovna biblioteka ima 39 analognih i 134 digitalna kola,
  - kreirana šema u Capture editoru se može zapisati ako nema više od 30 komponenti.
- Simulacija, po pravilu treba da bude produžetak teorijskih ili intuitivnih razmatranja, a predhodnica eksperimenta. Bez početnih proračuna, rezultati simulacije, ma koliko spektakularni, neće imati inženjersku težinu.

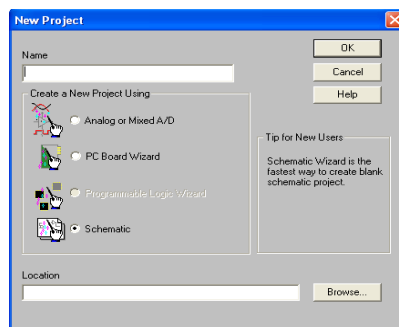
### 2.1. Pokretanje programa

Pokretanje programa PSPICE –a vrši se na sledeći način. Da bi se dobio prozor (grafički editor) u kome se crta šema kola koje se želi simulirati, potrebno je redosledno aktivirati opcije:

Start → Programs → Orcad Family Release 9.2 Lite Edition nakon čega će se pojaviti prozor kao na Slici 1 [3].



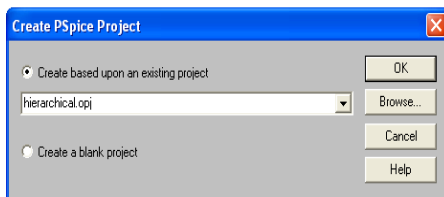
Slika 1: Izgled Orcad Capture



Slika 2: Prozor u kome se bira vrsta projekta prilikom pokretanja programa

Da bi se došlo do editora za crtanje šema potrebno je odraditi sledeće:

1. Aktivirati: File → New Project, što je prikazano na Slici 2;
2. Selektovati *Analog or Mixed A/D*, upisati ime (u polju name) i izabrati mesto (Location) za zapisivanje file-a u kome će se nalaziti šema željenog kola za simulaciju;
3. Aktivirati *OK*, pa označiti opciju *Create a blank project* i na kraju još jednom *OK*, što je prikazano na Slici 3.

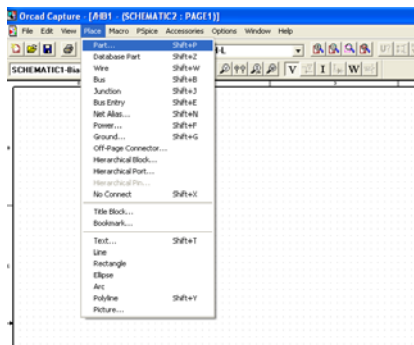


Slika 3: Prozor u kome se kreira PSPICE projekat

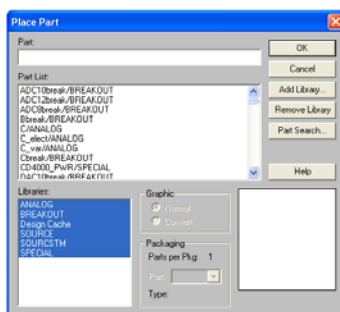
### 2.2. Priprema šeme kola za simulaciju

Da bi se nacrtala šema kola koja se želi simulirati potrebno je uneti simbole (grafički prikaz komponenti) pojedinih elemenata iz matične biblioteke PSPICE-a. Simboli

(integralnih kola, tranzistora, otpornika, kondenzatora i sl.) nalaze se u bibliotekama sa ekstenzijom *olb*, dok su njihove električne karakteristike opisane u bibliotekama sa ekstenzijom *lib*. Da bi se obavila simulacija potrebno je obe biblioteke povezati sa *Capture editorom*. Pokretanjem iz menija *Place* što je prikazano na Slici 4, a potom i *Part*, dobija se prozor prikazan na Slici 5 [4]-[6].

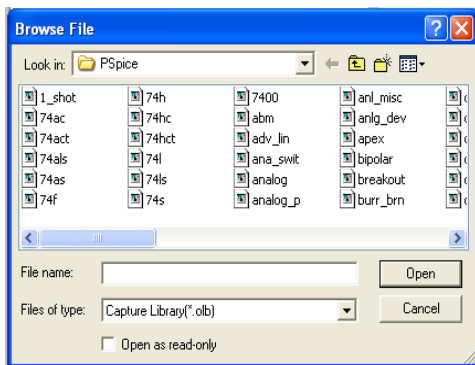


Slika 4: Pokretanje iz menija Place

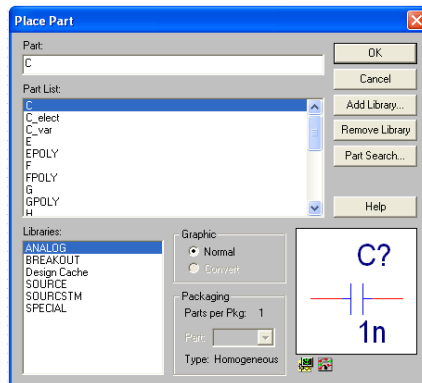


Slika 5: Pokretanje iz menija Part

Pokretanjem opcije *Add Library* potrebno je pronaći Pspice biblioteke sa ekstenzijom *olb*. Naponski i strujni izvori se nalaze u biblioteci *Source.olb*, a *Analog.olb* je biblioteka gde se nalaze najčešće korišćene pasivne komponente. U biblioteci *Bipolar.olb* se nalaze bipolarni tranzistori, *diode.olb* su diode, operacioni pojačavači se nalaze u *opamp.olb* itd. Na Slici 6 prikazan je *Browse file* u kome su smeštene biblioteke. Na Slici 7 prikazane su sve biblioteke koje postoje u OrCAD 9.2 Lite Edition verziji.



Slika 6: Browse file



Slika 7: Prikaz biblioteka koje postoje u OrCAD 9.2 Lite edition verziji

Opcija *Remove Library* briše biblioteku sa spiska biblioteka korišćenih u projektu, dok opcija *PartSearch* obavlja pretraživanje svih učitanih biblioteka sa ciljem da se nađe željena komponenta. Procedura učitavanja komponenta u Capture editoru se vrši na sledeći način (redom):

1. označiti biblioteku, jednu ili više, u polju *Libraries* u kojoj se nalazi željena komponenta;
2. u polju *Part List* pronaći ime komponente (grafički prikaz komponente prikazan je na



Slici 7 u donjem desnom uglu);

3. sa OK zatvoriti prozor prikazan na Slici 7 posle čega će se komponenta učitati u editoru za crtanje šema (*Capture*);

4. komponenta je referencirana na kursor koji se pomera pomoću miša sve dok se ne dovede do željene pozicije na šemi.

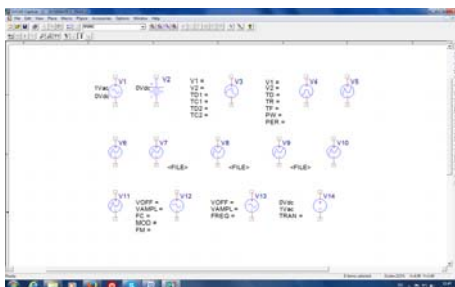
Jednim klikom levog tastera miša komponenta se postavlja na željeno mesto, a nova komponenta sa istim električnim karakteristikama kao predhodna, samo sa uvećanim rednim brojem oznake, se referencira na kursor. Pomoću miša se i ova komponenta, ukoliko je potrebna, postavlja na svoje mesto u šemi. Ovaj postupak se ponavlja sve dok nam je potrebna ista komponenta. Kada nam ova komponenta više nije potrebna, aktiviranjem desnog tastera miša dobiće se isti prozor, posle čega treba upotrebiti opciju *End Mode*. Nova komponenta se učitava na isti način.

U PSPICE-u postoje dve vrste komponenata. Prve, čiji model specificira proizvođač ili su sastavni deo programa i one se najčešće ne menjaju. U praksi često postoji potreba za kreiranjem sopstvenih komponenti. Sopstvene komponente kreiraju se ili u posebnim bibliotekama ili korišćenjem tzv. Breakout modela koji se nalaze u biblioteci *Breakout.olb*.

### 2.3. Modeli električnih komponenti za formiranje električnog kola u PSPICE-u

#### 2.3.1. Nezavisni naponski generatori

Nezavisni naponski generatori počinju slovom V, a njihov izgled prikazan je na Slici 8.



*Slika 8: Nezavisni naponski generatori*

1. VDC- generator jednosmernog napona, a zadaje mu vrednost napona (DC=).
2. VSIN- generator prostoperiodičnog ili prigušeno-prostoperiodičnog napona (DF≠0), kome se zadaju parametri prikazani u Tabeli 1. Napon ovog generatora analitički se može zapisati u sledećem obliku prikazanom u Tabeli 1.

*Tabela 1: Parametri generatora prostoperiodičnog napona*

Oznaka	Značenje	Podrazumevana vrednost
1. PHASE	Faza [stepeni]	0
2. TD	Vreme kašnjenja od početka analize [ $s^{-1}$ ]	0
3. DF	Faktor prigušenja [ $s^{-1}$ ]	0
4. VOFF	Srednja vrednost	
5. VAMPL	Amplituda	
6. FREO	Učestanost	

3. VPULSE- periodična povorka impulsa. Parametri ovog generatora prikazani su u Tabeli 2.

**Tabela 2: Parametri generatora VPULSE**

Oznaka	Značenje
V1	Početna vrednost
V2	Krajnja vrednost
TD (Delay)	Kašnjenje povorke od početka analize
TR (Rise time)	Vreme uspona
TF (Fall time)	Vreme pada
PW (Pulse width)	Širina impulsa
PER (Period)	Perioda

4. VPWL – generiše naponski oblik predstavljen linearnim segmentima i vrednosti se definišu vremenima i naponima u pojedinim trenucima. Moguće je zadati do 8 parova vrednosti vreme - napon.

5. VEXP – impuls sa eksponencijalnim usponom i padom. Zadaje se preko parametara prikazanih u Tabeli 3.

**Tabela 3: Parametri generatora VEXP**

Oznaka	Značenje
V1,V2	Početna,krajnja vrednost
TD1 (Rise (fall) time)	Kašnjenje prednje ivice
TCI (Rise (fall) time constant)	Vremenska konstanta prednje ivice
TD2 (fall (rise) delay)	Kašnjenje zadnje ivice
TC2 (Pulse width)	Vremenska konstanta zadnje ivice

6. VSFFM (Voltage Single Frequency FM) naponski generator čiji je napon frekencijski modulisan prostoperiodičnim naponom. Parametri ovog generatora dati su u Tabeli 4.

**Tabela 4: Parametri generatora VSFFM**

Oznaka	Značenje
VOFF	Srednja vrednost napona
VAMPL	Amplituda
FC)Carrier frequency)	Učestanost nosioca
MOD	Indeks modulacije
FM	Učestanost signala koji se moduliše

7. VAC- generator AC napona određene amplitude i faze, a koristi se u AC Sweep analizi. Svi naponski generatori imaju polja za zadavanje DC, ili AC vrednosti napona:DC=, ili AC=. Ova polja mogu ostati nepopunjena u analizama kada nam ove vrednosti nisu potrebne.

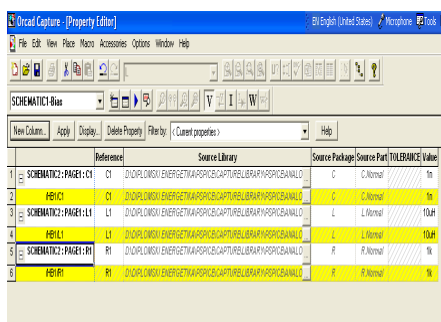
### 2.3.2. Promena oznaka i vrednosti komponenata

Neke komponente (pasivne, naponski i strujni izvori i sl.) u PSPICE-u imaju unapred definisane vrednosti, pa ih je potrebno promeniti saglasno zahtevima kola koje se simulira. Dvostrukim klikom levog tastera miša na neku komponentu (ovde je prikazan kalem (L), kondenzator (S), otpornik (R)) otvara se prozor prikazan na Slici 9, u kome se mogu

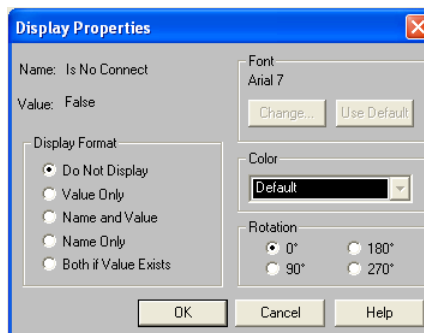
postaviti vrednosti svih parametar (Value, IC i TOLERANCE). Vrednosti se upisuju u prazna polja ispod oznake parametara (u prvom redu).

Neki od parametara su obično vidljivi na šemi (ovde su to vrednosti otpornosti, induktivnosti i kapacitivnosti). Ukoliko se još neki parametar želi prikazati na monitoru, onda je potrebno levim tasterom aktivirati ikonicu *Display*. Nakon toga se dobija prozor prikazan na Slici 10. U zavisnosti od toga šta želimo prikazati na šemi, levim tasterom miša treba označiti polje ispred jedne od narednih opcija:

- \_ne prikazati na šemi (*Do Not Display*)
- \_samo vrednost (*Value Only*)
- \_ime i vrednost (*Name and Value*)
- \_samo ime (*Name Only*)
- \_ime i vrednost ako je definisana vrednost (*Both if Value Exists*).



Slika 9: Meni za promenu vrednosti komponenta



Slika 10: Displej za promenu vrednosti parametara

Zatim aktivirati OK i zatvoriti prozor u kome se upisuju vrednosti parametara. Ovo dovodi do vraćanja u editor za crtanje šeme gde se vidi učinak promene.

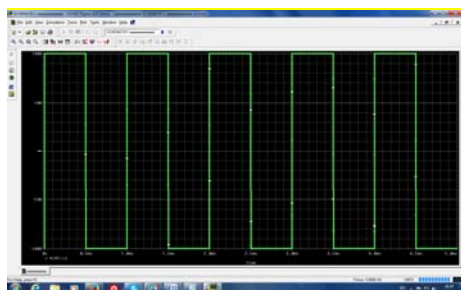
### 3. PRIMER PRIMENE PROGRAMSKOG PAKETA PSPICE U ANALIZI ELEKTRIČNIH KOLA U SLOŽENOPERIODIČNOM REŽIMU

#### 3.1 REDNO RLC KOLO

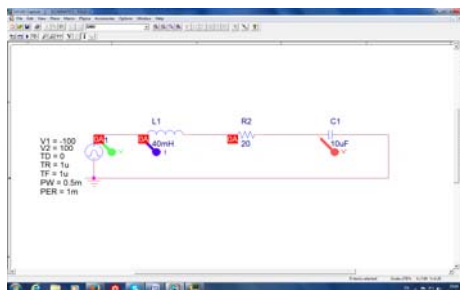
Predpostavimo da kao eksitaciju imamo signal kao sa Slike 11. Pratićemo odziv rednog RLC kola prikazanog na Slici 12 na datu eksitaciju, tačnije rečeno pratićemo napon kondenzatora, napon pobude i struju kroz kolo. Vrednosti parametara kola su:  $R = 20\Omega$ ,  $L = 40mH$ ,  $C = 10\mu F$  [7]. Da bi se odredio koji režim je u pitanju, odrediće se vrednost

izraza  $2\sqrt{\frac{L}{C}}$ . Kako je vrednost  $2\sqrt{\frac{L}{C}} = 126.5$ , zaključuje se da je  $R < 2\sqrt{\frac{L}{C}}$ , odnosno da je u

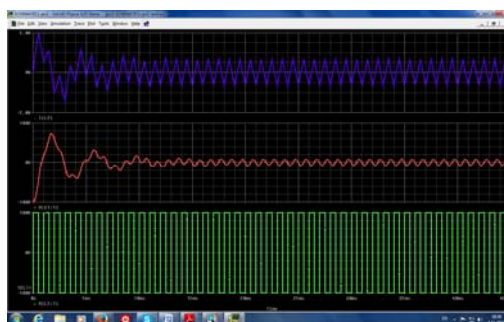
pitanju pseudoperiodičan režim, što je ilustrovano na Slici 13. Na Slici 13 crvenom bojom je označen napon kondenzatora, ljubičastom bojom je označena struja kalema, a zelenom bojom je označen složenoperiodični napon.



*Slika 11: Periodična povorka impulsa*

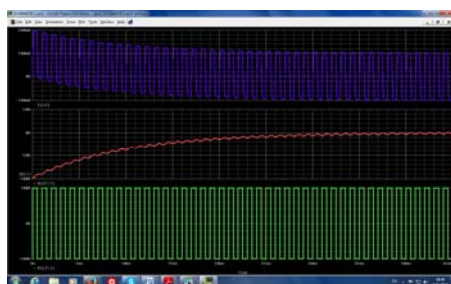


*Slika 12: Model rednog RLC kola u PSPICE-u*

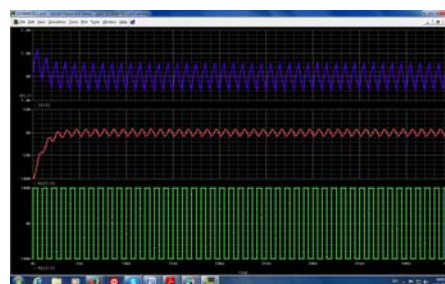


*Slika 13: Talasni oblici struja i napona u pseudoperiodičnom režimu*

Sada će se promeniti vrednost otpornika na vrednost  $R = 1000\Omega$  kako bi smo ispunili uslov  $R > 2\sqrt{\frac{L}{C}}$  da bi se dobio aperiodičan režim kola. Na Slici 14 prikazani su talasni oblici napona i struje rednog RLC kola u aperiodičnom režimu.



*Slika 14: Talasni oblici struja i napona u aperiodičnom režimu*



*Slika 15: Talasni oblici struja i napona u kritičnom režimu*

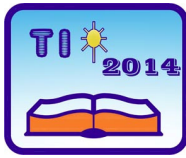
Da bi se dobio kritični režim, uzeće se vrednost otpornika  $R = 126.5\Omega$  i izvršiće se simulacija. Dobijeni talasni oblici prikazani su na Slici 15.

#### 4. ZAKLJUČAK

U predhodnom izlaganju dat je grafički prikazi odziva jednog električnog kola kada je eksitacija složenoperiodičan signal. Na osnovu prikazanog vidi se da ovaj programski paket verno vrši simulaciju odziva u električnim kolima. Grafici odziva električnih kola dobijeni u PSPICE – u identični su graficima dobijenim primenom analitičkih formula za posmatrana električna kola, s tim što treba naglasiti da je rešavanje električnih kola u složenoperiodičnom režimu primenom analitičkih formula izuzetno težak i dugotrajan posao. Razlika između rešavanja električnih kola u PSPICE– u, i rešavanja primenom analitičkih formula za posmatrana električna kola, je u većoj brzini rada kao i većoj tačnosti dobijenih rezultata. Iz svega izloženog može se zaključiti da se PSPICE može koristiti i to sa velikom tačnošću, za simulaciju odziva električnih kola u složenoperiodičnom režimu onda kada nam je potrebno brzo dobijanje rezultata i brza grafička interpretacija dobijenih rezultata. Primer analiziran u ovom radu posluži će budućim kolegama da lakše i efikasnije razumeju i rešavaju problematiku odziva električnih kola u složenoperiodičnom režimu i za složenija električna kola, kao i sam način korišćenja programskog paketa PSPICE.

#### 5. LITERATURA

- [1] Danilo M. Stojanović: Teorija električnih kola, Tehnički fakultet, Čačak, 2002.
- [2] Miloš B. Živanov: Uvod u Elektroniku, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2008.
- [3] Radivoje Đurić: OrCAD PSPICE – kratko uputstvo za upotrebu, Elektrotehnički fakultet Beograd, Odsek za elektroniku, Beograd, 1999.
- [4] Raymond Ramshaw: Pspice – Simulation of Power Electronics Circuits, Kluwer Academic Publishers, New York, 1997.
- [5] <http://www.orcad.com>
- [6] OrCAD: Users Guide, First Edition, 30 November 1998.
- [7] Branimir D. Reljin: Teorija električnih kola 2 – Rešavanje kola u frekvencijskom domenu, IP Nauka, Beograd 1995.



**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: 62:004.42Matlab

Stručni rad

## **MODELIRANJE I SIMULACIJA KRETANJA KULISNOG MEHANIZMA RENDISALJKE POMOĆU SOFTVERA MATLAB I SOLIDWORKS**

*Stojan Savković<sup>1</sup>, Milosav Šekarić<sup>2</sup>, Vojislav Vujičić<sup>3</sup>,  
Aleksandar Petrović<sup>4</sup>, Petar Marić<sup>5</sup>, Ivan Milićević<sup>6</sup>*

**Rezime:** *Simulaciono modeliranje je značajan alat za redukovanje troškova i ubrzanog konstruisanja u mnogim inženjerskim oblastima. Specijalizovani softverski alati ne daju uvek potpunu sliku modela i njihovih parametara, stoga je neophodno koristiti više softverskih alata radi dobijanja željenih podataka značajnih u daljem toku konstruisanja. Ovaj rad je fokusiran na modeliranje kulisnog mehanizma rendisaljke kao primer saradnje dva orijentaciono različita softverska alata. Realizovan je u Matlab SimMechanics-u, kao otvoren kinematički mehanizam. Za definisanje 3D modela iskorišćen je softverski paket SolidWorks.*

**Ključne reči:** *simulaciono modeliranje mehanizama, SimMechanics, Matlab, SolidWorks*

## **MODELLING AND SIMULATION OF SHAPING MACHINE TOOL COULISSE MECHANISM VIA MATLAB AND SOLIDWORKS SOFTWARE**

**Summary:** *Simulation modelling is a vital tool for cost reduction and design process speed up in most engineering fields. Specialized software tools don't give always complete picture of model and their parameters, and so it is necessary to use many software tools in addition to get desired data significant in further process of design. The paper is focused on modelling of splitter mechanism of planer machine as an example of collaboration two differently oriented software tools. It's been realized in SimMechanics, extension of Matlab tool, as on open kinematic mechanism. 3D model is been realized in SolidWorks software.*

**Key words:** *simulation modelling of mechanisms, SimMechanics, Matlab, SolidWorks.*

<sup>1</sup> Stojan Savković, student, Fakultet tehničkih nauka u Čačku, e-mail: [stojanss@yahoo.com](mailto:stojanss@yahoo.com)

<sup>2</sup> Milosav Šekarić, student, Fakultet tehničkih nauka u Čačku, e-mail: [seki992@hotmail.rs](mailto:seki992@hotmail.rs)

<sup>3</sup> Vojislav Vujičić, student, Fakultet tehničkih nauka u Čačku, e-mail: [vojkann@gmail.com](mailto:vojkann@gmail.com)

<sup>4</sup> Aleksandar Petrović, student, Fakultet tehničkih nauka u Čačku, e-mail: [woclla@gmail.com](mailto:woclla@gmail.com)

<sup>5</sup> Petar Marić, student, Fakultet tehničkih nauka u Čačku, e-mail: [maricpetar1992@gmail.com](mailto:maricpetar1992@gmail.com)

<sup>6</sup> Dr Ivan Milićević, docent, Fakultet tehničkih nauka u Čačku, e-mail: [ivan.milicevic@ftn.kg.ac.rs](mailto:ivan.milicevic@ftn.kg.ac.rs)

## 1. UVOD

Računarska aplikacija predstavlja jednu od vodećih metoda za rešavanje, opis, razumevanje i anлізу složenih dinamičkih sistema u svim oblastima prirodnih nauka, pa i u projektovanju mehanizama [1], [2].

Programski paket **Matlab** je matematičko i simulaciono okruženje koje omogućava matematičke proračune, razvijanje algoritama, simuliranje i analizu procesa, obradu podataka, vizuelizaciju, a sve to kroz interaktivan i programski rad [3-5]. Matlab sa svojim proširenjima u velikoj meri olakšava modeliranje, simulacije i projektovanje sistema upravljanja. Matlab se neprestano usavršava i širi polje svoje primene.

**Simulink**, kao sastavni deo programskog paketa *Matlab*, upotrebljava se za simulaciju dinamičkih modela (u grafičkom okruženju). Mogu se analizirati linearni, nelinearni, vremenski kontinualni i/ili vremenski diskretni modeli sa više ulaza i izlaza i sa koncentrisanim parametrima. Prednosti korišćenja *Simulink*-a su raznovrstne, a ključne prednosti su što raspolaže osobinama koje su karakteristične dinamičkim modelima, zadržava *Matlab*-ovu funkcionalnost i koristi se blok dijagram prozor kao glavni grafički alat. *Simulink* se upotrebljava za formiranje algoritma upravljanja, simulaciju i analizu modela. [6]

Za generisanje geometrije modela korišćen je softverski paket **SolidWorks** [7-11]. 3D modeli pojedinih komponenata su kao *.stl* fajlovi (*StereoLitography* ili *Standard Tessellation Language* - jedan od standardnih formata koji se koristi za opisivanje geometrije trodimenzionalnog objekta) uveženi u Matlab okruženje.

## 2. MODELIRANJE KULISNOG MEHANIZMA

Iz osnovnog menija Matlab-a biramo File/New/Model čime kreiramo nov Simulink model.

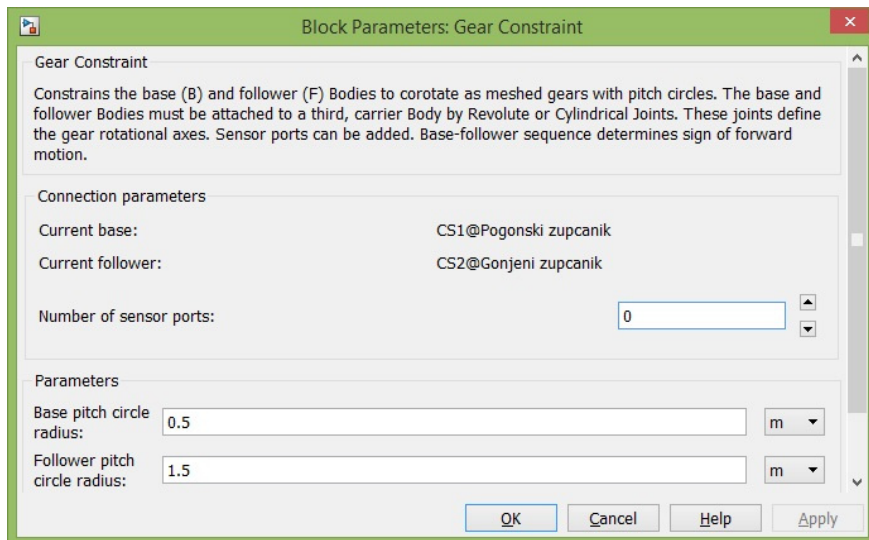
Iz Simulink/Simscape/SimMechanics biblioteke uvozimo blokove:

- Ground – uzemljuje jednu stranu zgloba (Joint) za fiksnu tačku u globalnom koordinatnom sistemu.
- Body – predstavlja korisnički definisano kruto telo koje je definisano masom, inercijom, koordinatnim tačkama, kao i njegovim težištem u početnom položaju.
- Revolute – zglobna veza obrnog kretanja oko jedne definisane ose;
- Gear Constraint – blok kojim se definiše sprega normalnog cilindričnog zupčastog para;
- Prismatic – blok koji se koristi za translatorno kretanje duž jedne proizvoljno izabrane ose.

U sledećem koraku se iz Simulink biblioteke povlače dva bloka „Joint sensor“, koji se povezuju na blok „Scope“ na kome se grafički mogu prikazati ugaoni pomeraj, ugaona brzina i ugaono ubrzanje posmatranog elementa u toku radnog ciklusa.

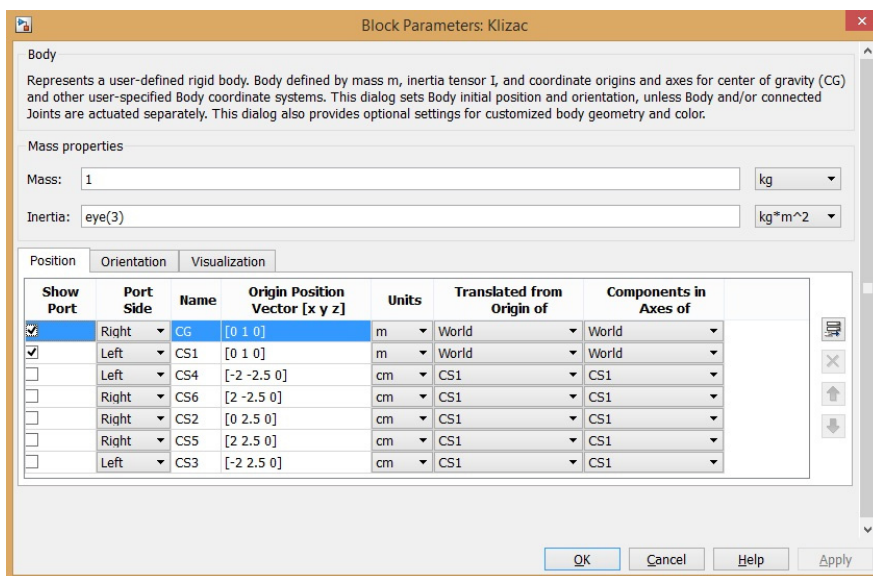
Blok „Joint actuator“ se koristi za postavljanje početnih uslova, odnosno generalizaciju sile/momenta, odnosno linearne/ugaone pozicije.

Gravitacioni centar pogonskog zupčanika je postavljen na rastojanju 2m od centra gonjenog zupčanika, što je ujedno i osno rastojanje. U bloku „Gear Constraint“ je izabrano da poluprečnik pogonskog zupčanika bude 0.5m, a gonjenog 1.5m (Slika 1.).



*Slika 1. Definisiranje parametara Gear Constraint*

Na rastojanju 1m od centra gonjenog zupčanika u pravcu y-ose, definisano je tačka na kome postavljen klizač (Slika 2.), čije kretanje u pravcu y-ose je postignuto uvođenjem bloka „Prismatic“.

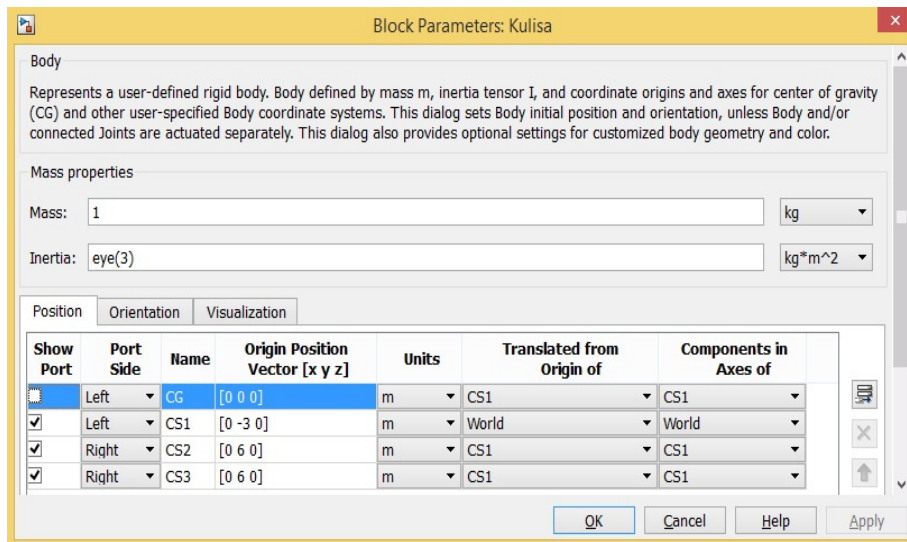


*Slika 2. Definisiranje parametara klizača kulise*

Klizač je povezan zglobnom vezom sa kulisom (rotacija oko z-ose).

Kulisa je sa jednim svojim krajem povezana zglobnom vezom sa uzemljenjem, a drugim krajem sa polugom pomoću koje je ostvareno kretanje mehanizma alata (Slika 3.).

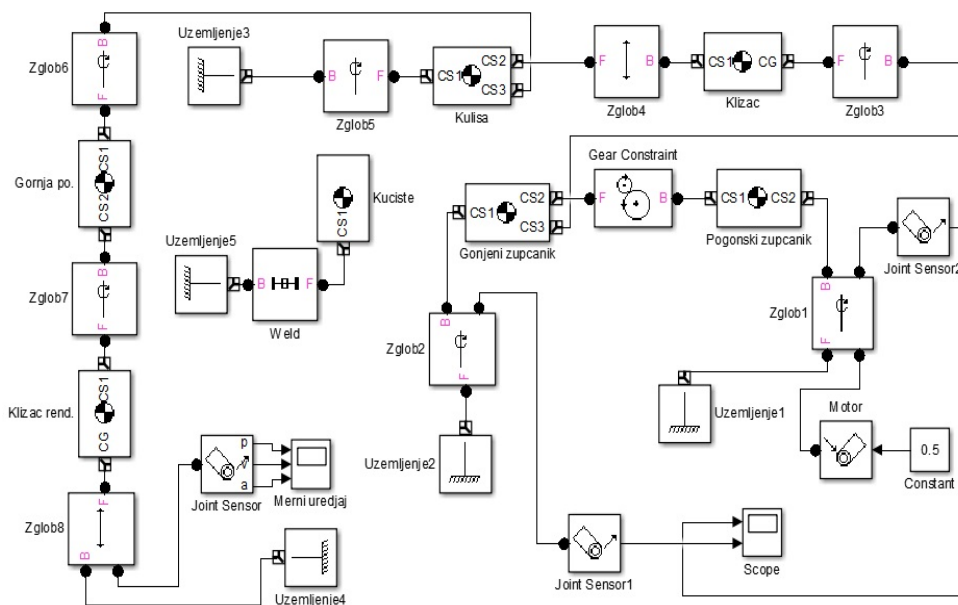




Slika 3. Definisiranje parametara kulise

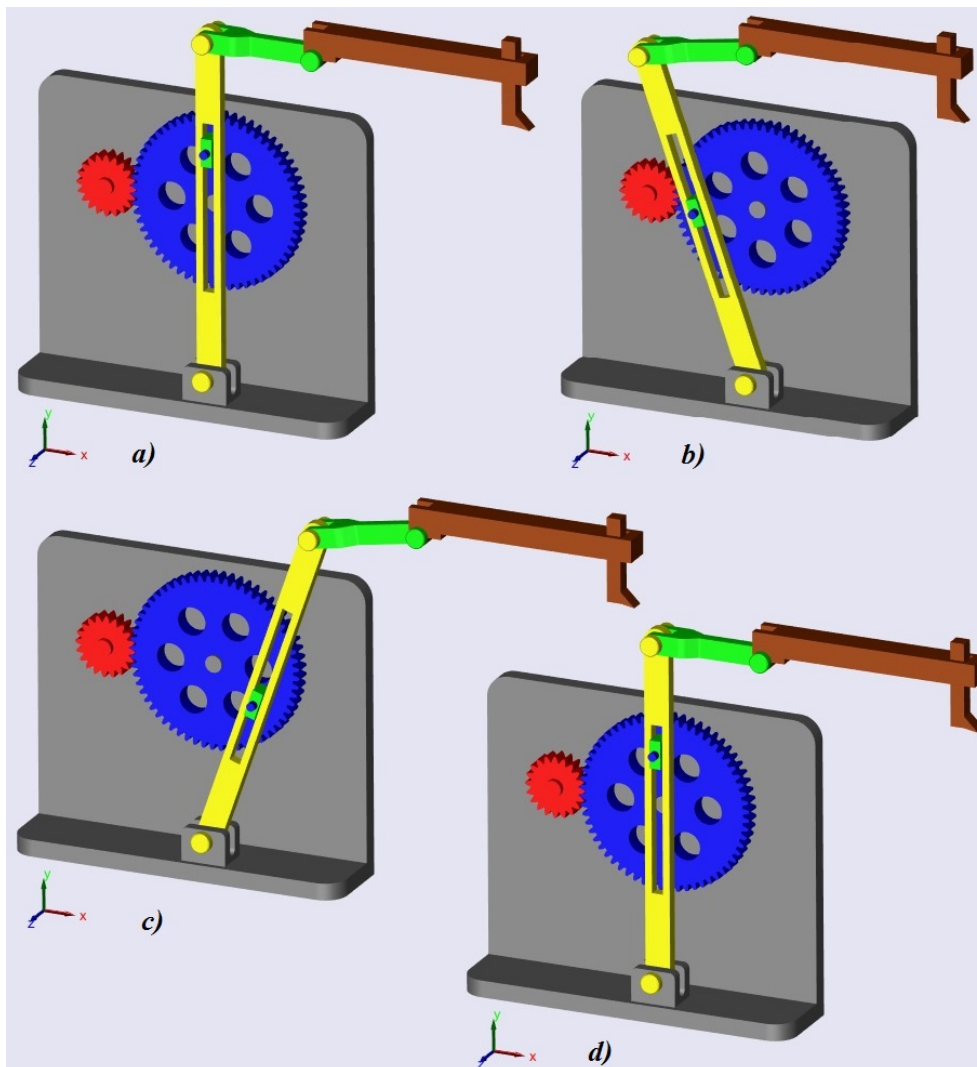
Gornja poluga je zglobno vezana sa alatom, čiji je radni hod ostvaren pomoću klizača, čije je kretanje definisano pomoću bloka „Prismatic“ u pravcu x-ose.

Nakon povezivanja pojedinačnih blokova, dobija se blok dijagram mehanizma (Slika 4.).



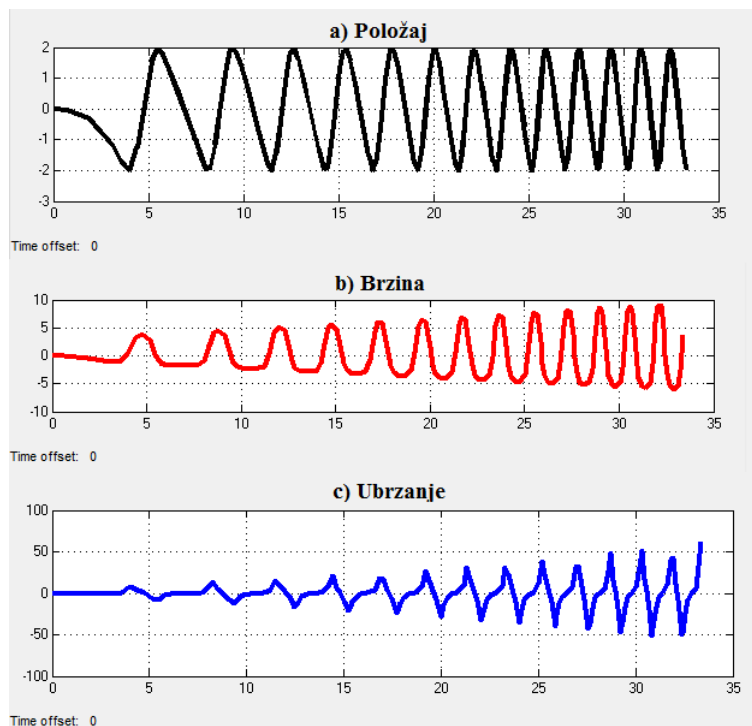
Slika 4. Blok dijagram SimMechanics mehanizma

Uvozom 3D modela iz programskog paketa SolidWorks[3][4][5][6] korišćenjem .stl ekstenzije u Matlab okruženju i startovanja programa dobija se mehanizam (Slika 5.).



*Slika 5. Model kulisnog mehanizma: a) početni položaj, b) proizvoljni položaj 1, c) proizvoljni položaj 2, d) krajnji položaj*

Startovanjem simulink programa započinje proces simuliranja kretanja kulisnog mehanizma i ispitivanja istog. Nakon završetka simulacije program pokreće „Scope“ blok na koji u sebi poseduje funkciju štampanja rezultata u vidu dijagrama. „Scope“ blok štampa dijagrame predjenog puta, brzine i ubrzanja za izvršni organ rendisaljke. (Slika 6.).



*Slika 6. Dijagrami pređenog puta, brzine i ubrzanja rendisaljke, respektivno*

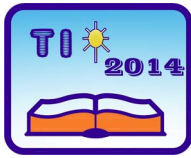
### 3. ZAKLJUČAK

Modeliranje mehanizama u oblasti tehnike ima veoma značajnu ulogu. Ova uloga ogleda se u tome što se na vrlo jednostavan način, pomoću računara i odgovarajućih programa, može simulirati rad bilo kog mehanizma. Dodavanjem određenih parametara dobija se simulacija realnih uslova. Simulacije se mogu izvršavati za različite parametre, u različitim vremenskim uslovima, slučajevima preopterećenja i dr. Na taj način se unapred može predvideti ponašanje mehanizma i izvršiti korigovanje slabih tačaka bez gubitka vremena i novca za izradu realnog modela.

### 4. LITERATURA

- [1] García-Prada, J.C, Castejón, C.: New Trends in Educational Activity in the Field of Mechanism and Machine Theory, ISBN 978-3-319-01835-5, Springer International Publishing, Switzerland, 2014.
- [2] Viadero-Rueda, F., Ceccarelli, M.: New Trends in Mechanism and Machine Science: Theory and Applications in Engineering, ISBN 978-94-007-4901-6, Springer Dordrecht Heidelberg, New York, London, 2013.
- [3] Gilat, A.: MATLAB An Introduction with Applications (4th edition), ISBN 978-0-470-76785-6, John Wiley & Sons, Inc., 111 River Street, Hoboken, 2011.
- [4] Hasbun, J.E.: Classical Mechanics with MATLAB applications, ISBN 0763746363, Jones and Bartlett Publishers, Sudbury MA, 2009.

- 
- [5] Wilson, H.B., Turcotte, L.H., Halpern, D.: Advanced mathematics and mechanics applications using MATLAB, ISBN 1-58488-262-X, Chapman & Hall/CRC, A CRC Press Company, Boca Raton, Florida, 2003.
  - [6] SimMechanics™ Getting Started Guide, TheMathWorks, Inc., USA, 2012.
  - [7] Lombard, M., SolidWorks 2010 Bible, ISBN: 978-0-470-55481-4, Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, Indiana, 2010.
  - [8] Lombard, M., SolidWorks Surfacing and Complex Shape Modeling Bible, ISBN: 978-0-470-25823-1, Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, Indiana, 2008.
  - [9] Pancoast, D., Advanced Part Modeling, Dassault Systèmes SolidWorks Corporation, Concord, Massachusetts, USA, 2009.
  - [10] Pancoast, D., Advanced Surface Modeling, Dassault Systèmes SolidWorks Corporation, Concord, Massachusetts, USA, 2009.
  - [11] Pancoast, D., SolidWorks Drawings, Dassault Systèmes SolidWorks Corporation, Concord, Massachusetts, USA, 2009.



## **TEACHING TECHNICAL ENGLISH: DIFFICULTIES AND SOLUTIONS REVISITED**

*Lidija Palurović<sup>1</sup>, Lena Tica<sup>2</sup>, Ana Radović Firat<sup>3</sup>*

**Summary:** *Insufficient professional background of ESP teachers in engineering fields is often a major reason for reluctance in teaching experts. This paper looks at aspects to be particularly considered when structuring and organising an ESP syllabus. These involve lexical aspects of professional language, classroom activities and communication skills which facilitate teaching ESP to experts, on the one hand, and provide them access into the universal English of professionals, on the other. The paper revisits areas which continuously pose challenge to ESP teachers, especially those engaged in teaching technical and IT English, and tackles new approaches towards solutions to problems commonly encountered in teaching ESP.*

**Key words:** *teaching ESP issues, ESP lexis, classroom activities, communication skills.*

## **NASTAVA ENGLESKOG JEZIKA ZA POSEBNE NAMENE: PROBLEMI I REŠENJA – NOVI ASPEKTI**

**Rezime:** *Nedovoljno poznavanje naučne oblasti jezika struke često je glavni razlog tome što nastavnici stranog jezika nerado pristupaju nastavi engleskog jezika za posebne namene. U ovom radu razmatraju se aspekti na koje treba posebno obratiti pažnju prilikom organizovanja gradiva u okviru engleskog jezika kao jezika struke, tačnije engleskog jezika tehničko-tehnološkog i informatičkog polja. To se prvenstveno odnosi na leksičke aspekte gradiva u okviru jezika struke, nastavne aktivnosti i komunikacijske veštine koje nastava engleskog jezika za posebne namene treba da obuhvati kako bi se, s jedne strane, nastavniku olakšao pristup nastavi, a s druge stručnjacima, odnosno studentima tehničkog usmerenja omogućilo da se bliže upoznaju sa univerzalnom tehničkom terminologijom na stranom jeziku. Rad obuhvata aspekte koji predstavljaju stalni izazov za nastavnike jezika struke, kao i načine za prevazilaženje teškoća sa kojima se oni susreću.*

**Ključne reči:** *problemi u podučavanju engleskog jezika kao jezika struke, leksika, nastavne aktivnosti, komunikacijske veštine.*

<sup>1</sup> Lidija Palurović, nastavnik stranog jezika, Fakultet tehničkih nauka, Čačak,  
e-mail: [lidija.palurovic@ftn.kg.ac.rs](mailto:lidija.palurovic@ftn.kg.ac.rs)

<sup>2</sup> Lena Tica, asistent, Fakultet tehničkih nauka, Čačak, e-mail: [lena.tica@ftn.kg.ac.rs](mailto:lena.tica@ftn.kg.ac.rs)

<sup>3</sup> Ana Radović Firat, stručni saradnik, Fakultet tehničkih nauka, Čačak,  
e-mail: [ana.radovic-firat@ftn.kg.ac.rs](mailto:ana.radovic-firat@ftn.kg.ac.rs)

## 1. INTRODUCTION

Insufficient extra-linguistic knowledge relevant to the ESP learning process is often major reason for teachers to be reluctant to teach experts in professional fields. How does a teacher feel in the room with the least professional knowledge and experience? Can a teacher possibly help students express ideas they do not understand?

It goes without saying that English for Specific Purposes differs from General English in specificities determined by the profession or branch of science. But an ESP teacher should not overlook the fact that any branch of language, ESP included, stems from General English – ‘it has inherited the patterns of word formation, and syntactic and discourse organisation’. (Choroleeva, 2012) All problems arising from the questions regarding what to teach and how to teach it apply both to teaching General English and teaching Special English. The difference is probably in the degree of problematicity. With ESP, these two questions are further complicated. Choosing content vital for the purposes of learning becomes more difficult to make, partly because language teachers usually do not possess inside knowledge of the profession.

## 2. SPECIAL LEXIS: IS THE FEAR OF TEACHING ESP JUSTIFIED?

Consider the following technical sentence: *Wet-sintered capacitors, or 'wet-slug' tantalum capacitors are used only where high-voltage constructions are required.* The very context may appear intimidating. A teacher is frightened at first, but is the above sentence typical of the language that ESP students generally use? The answer is no, as it refers to the specific field within electrical engineering, not a general engineering area which most engineers or engineering students use. A good ESP teacher knows that in teaching ESP they should go no further than touching only surface, professional English which both the teacher and students are familiar with. Also, ‘the texts must not be too difficult, because neither the ESP teacher, nor the students have such a high a level of professional knowledge, but should contain some challenges which can activate the professional knowledge of the students’. (Helsvig, 2010). An ESP teacher should not spend too much of his teaching time focusing on special lexis, as it is only a part of a whole picture which only serves to provide a frame for the work a teacher is expert at. ‘Think of ESP as a pyramid. Special lexis is the small pointy part at the top. The wide foundation of the pyramid is the English that everyone uses every day – the grammatical building blocks of sentence structure, verb tenses, adverbs, etc. Special lexis is important, but is useful only with the support and structure of English sentences to put it into.’ (Lansford, 2012) It is all about balancing between what you know and what you do not know, and particularly bringing into focus of what you do know within the context you are not quite familiar with. Recognising the construction of discourse and teaching students to deconstruct the ESP language are the major objectives of ESP teaching. Therefore, the job of an ESP teacher is to understand, analyse and reprocess meaning and pass the skill over to students. When it comes to systematically presenting subject-specific terms, an ESP teacher remains on the margins, as that is the job of subject-specific experts. If a teacher has not mastered a particular technical concept or a process, they can still play on their own strengths and demonstrate their English language expertise. An unfamiliar and ultimately incomprehensible text can be used as a base for the explanation of broader, general English lexical or grammar segments. When designing the syllabus, the teacher should avoid engaging in complex linguistic frames that they will not be able to cope with and move the focus away from elements that can drive them to

frustrating situations. For example, given the insufficient scientific knowledge, an experienced IT ESP teacher will certainly avoid using the following text to illustrate the Passive Voice to students: *Storing differences between the frames gives the massive reduction in the amount of information needed to reproduce the sequence. Only a few P-frames are allowed before a new I-frame is introduced into the sequence as a new reference point...They will preferably choose a more general frame, i.e.: Viruses normally attach to command files (COM files) or to programs that have an EXE extension. They are loaded into memory when a program it has been attached to is run or executed. It stays in the memory until the computer is switched off.*

### **3. CLASSROOM ACTIVITIES: IS TEACHING ESP NECESSARILY DRY AND DULL?**

Very often, particularly in cases of teaching English for engineers or technicians, ESP is expected to be hard and serious due to the ‘seriousness’ of the very subject matter. It is likely that teaching ESP in an artistic group will thematically provide a light and easy framework which is often established as a part of a wider cultural context. Here, general English covers a wide scope of English for Specific Purposes. In contrast, technical English lessons are disadvantageous in this respect, but can also be organised in a spontaneous and casual atmosphere. Except for safety-critical systems, such as breaks in cars or control systems for airplanes where mistakes can put lives at risk, technical ESP lesson can also be made fun. In problem solving units, a teacher can introduce a wide scope of interesting problems represented within problem solving sections. For example: *In the movie Tango and Cash, Kurt Russell and Sylvester Stallone escape from prison by jumping off the top of a tall wall through the air and onto a high-voltage power line. Before the jump, Stallone objects to the idea, telling Russell "We're going to fry." Russell responds with "You didn't take high school Physics did you. As long as you're only touching one wire and you're feet aren't touching the ground, you don't get electrocuted." Is this a correct statement?*

In addition, experienced ESP teachers report that regardless of the potentially heavy subject matter they face, engineers or technicians are at their best when classes are fun. Technical vocabulary can be taught and revised using crosswords, speed search, word searches and puzzles, and communication activities can take the form of games, e.g. students can analyse the function and purpose of a piece of equipment by imagining what life would be like without it. The implementation of such methods can help loosen the tension and provide a fresh start for more ‘tough’ teaching segments. In the same line, although a teacher generally relies on general English spiced with special one, he or she is sometimes unexpectedly confronted with a difficult material – even in such situations a teacher can turn the disadvantage to an advantage allowing the students to teach them. Surprisingly enough, students are always highly open to that form of communication exchange – they enjoy assuming the role of teacher. This makes them feel useful, which is often encouraging for the continuation of the course, but more importantly, this sort of skill will serve them well in the future workplace. Experienced ESP teachers report that this form of communication exchange also helps lighten the atmosphere in the class.

#### **4. COMMUNICATION IS ALL: WHAT LIES AT THE HEART OF TEACHING ESP?**

Maybe the most significant part of the teacher – student relationship, which is particularly emphasised in technical engineering, and information and technological disciplines, the one which ensures gaining ESP knowledge, is providing the platform for the authentic specialist discourse in the class. Well-planned and well-executed lessons involve extensive communication through conversation, extended texts and negotiations. Like grammar, this is another familiar territory to the teacher: asking for information, clarifying, interrupting and making suggestions, providing descriptions, and all other familiar activities. Some specific situations differ across fields. The focus of ESP learning in different research and scientific fields is not on the knowledge of a particular subject, but on core skills that can cover any discipline. All ESP students have some issues in common – for all of them it is of utmost importance to acquire particular skills, viz. describing functions and processes, explaining how devices or systems operate, specifying and describing properties of a particular system, discussing various issues, explaining methods and techniques, presenting results, diagnosing problems and providing solutions, etc. An ESP teacher's job in this case is multiple – they need to develop the best understanding possible of their learners' target context, create lessons that give students the opportunity to hear and use authentic language in the specialist context, and lead them to proficiency in the said skills.

ESP lessons need not necessarily be dry, serious and dull, either for an ESP teacher or an ESP student. The student has chosen the subject area, hence cannot consider it dry and dull. As for an ESP teacher, they only need to focus on subject matter they are expert at, and which is presented in a slightly modified but still flexible context to meet the teacher's needs. Extensive communication made up of special lexis and grammar, spiced with little humor should be at the heart of ESP teaching.

ESP teachers often start ESP job with intimidating feelings, but those who stay with it find that their own expertise yields good results. Feeling safe on unsafe ground means success for an ESP teacher, as this may be the hardest lesson for an ESP teacher to learn.

#### **5. CONCLUSION**

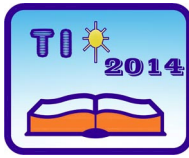
Although the majority of ESP teachers teaching engineering, technical and IT students or professionals have no in-branch knowledge, they can still organise teaching in such a way as to ensure a leisurely but still serious teaching framework. Given the fact that ESP stems from general English, an ESP teacher can take advantage of universal aspects of the latter to its best. They will include some challenging tools which activate the professional knowledge of experts or students acquiring English of respective scientific disciplines. Knowing that recognising the construction of discourse and teaching students to deconstruct the ESP language are the major objectives of ESP teaching, an ESP teacher will avoid engaging in complex and frustrating linguistic frames and drive the teaching process towards teaching students or experts to acquire particular skills which essentially cover practical aspects from the professional standpoint, i.e. describing functions and processes, explaining how systems operate, explaining methods and techniques.

Experienced ESP teachers know that extensive communication that involves special lexis and grammar, spiced with little humour should be at the heart of ESP teaching.



## 6. REFERENCES

- [1] Basturkmen, H. (2010). *Developing courses in English for Specific Purposes*, New York: Palgrave MacMillan
- [2] Braine, G. (2010). *Nonnative Speaker English Teachers, Research, Pedagogy and Professional Growth*, New York: Routledge.
- [3] *The Handbook of English for Specific Purposes*, eds. Briand Paltridge & Sue Starfield (2013). Chichester: Blackwell.
- [4] Choroleeva K. (2012). Some Issues in Teaching English for Specific Purposes (ESP). Preuzeto novembra 2013. sa <https://ojs.kauko.lt/index.php/sktpd/article/view/99>
- [5] Gatehouse, K. Key Issues in English for Specific Purposes Curriculum Development, preuzeto sa <http://iteslj.org/Articles/Gatehouse-ESP.html>
- [6] Helsvig, J. (2010). ESP – Challenges for learners and teachers in regard to subject-specific approach, Šiuolakinio specialisto kompetencijos teorijos ir praktikos dermė, Vol 1. Preuzeto novembra 2013. sa <http://hltmag.co.uk/apr12/mart01.htm>
- [7] Lansford, L. (2012). Tricks of the Trade: Teaching English for engineering. Preuzeto novembra 2012. sa <http://oupeltglobalblog.com/2012/10/30/tricks-of-the-trade-teaching-english-for-engineering/>
- [8] Khalifa M., ESP Teaching: Reversal of Roles between ELT Teachers and Subject Specialists, *International Journal of Social Science and Humanity*, Vol. 2, No. 6, November 2012.



**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::[004.9:811.111]

Stručni rad

## APPLICATION OF BERLITZ METHOD IN TEACHING TECHNICAL ENGLISH

Ana Radović Firat<sup>1</sup>, Lena Tica<sup>2</sup>, Lidija Palurović<sup>3</sup>

***Summary:** This paper presents the basic features of the Berlitz method and the ways it can be applied in teaching technical English. The Berlitz method presents a conversational style of teaching based on listening and speaking. It was introduced in 1878 and over time it has become the standard for language learning. The paper gives an overview of the results of the Berlitz method application conducted with groups of IT students at Faculty of Technical Sciences Čačak. The results show that the successful application of the method in teaching technical English requires a trained instructor and groups of students whose knowledge of general English is at least at the intermediate level.*

***Key words:** Berlitz method, language learning, teaching, technical English*

## PRIMENA BERLICOVE METODE U NASTAVI TEHNIČKOG ENGLSKOG JEZIKA

***Rezime:** U radu su predstavljene osnovne karakteristike Berlicove metode i načini na koje se ona može primeniti u učenju tehničkog engleskog jezika. Ovaj metod predstavlja učenje kroz konverzaciju bazirano na slušanju i govoru. Uveden je 1878. godine a vremenom je postao standard za učenje stranog jezika. U ovom radu dat je prikaz primene ove metod na grupama studenata na smeru informacione tehnologije na Fakultetu Tehničkih Nauka u Čačku. Rezultati pokazuju da uspešna primena ove metode učenja engleskog jezika zahteva prisustvo obučenog predavača i da grupe čine studenati koji poseduju predznanje engleskog jezika na srednjem nivou.*

***Ključne reči:** Berlicova metoda, učenje stranog jezika, nastava, tehnički engleski*

### 1. INTRODUCTION

At the time it appeared in 1887 the Berlitz method revolutionized the common ways of teaching foreign languages. As opposed to the traditional grammar translation method,

---

<sup>1</sup> Ana Radović Firat, stručni saradnik, Fakultet tehničkih nauka, Čačak,  
e-mail: [ana.radovic-firat@ftn.kg.ac.rs](mailto:ana.radovic-firat@ftn.kg.ac.rs)

<sup>2</sup> Lena Tica, asistent, Fakultet tehničkih nauka, Čačak, e-mail: [lena.tica@ftn.kg.ac.rs](mailto:lena.tica@ftn.kg.ac.rs)

<sup>3</sup> Lidija Palurović, nastavnik stranog jezika, Fakultet tehničkih nauka, Čačak,  
e-mail: [lidija.palurovic@ftn.kg.ac.rs](mailto:lidija.palurovic@ftn.kg.ac.rs)

inherited from teaching Latin and ancient Greek, the Berlitz Method uses a language as a tool for communication. The grammar translation method (Classical method) of learning languages is a method focused on learning grammatical rules, syntactic structures, memorisation of vocabulary and text translation. The objective of the method was to bring out the knowledge and refinement of the speaker. However, oral use of the language was utterly ignored. The Berlitz method, nevertheless, offered more beyond such rigid teaching system which could not provide greater contribution to language learning, due to the fact that "it has shifted the focus from the real language to a "dissected body" of nouns, adjectives, and prepositions, doing nothing to enhance a student's communicative ability in the foreign language" (Thanasoulas, 2002).

Linguistic theories offer various explanations of the ways we learn language as children. The earlier theories imply that we are born with no pre-existing language knowledge. According to this theory the knowledge in general is attained through life, i.e. we acquire it. However, in 1960 Noam Chomsky propounded the theory of universal grammar which provided a completely different insight into the ways language is acquired. According to Chomsky, a set part of human brain is dedicated to language. This part of the brain contains a set group of the rules which we apply to language. The set group of rules cannot be modified and it includes pre-existing knowledge dwelling in every language all over the world.

Even the Berlitz method had been created decades before Chomsky conceptualised his theory, it can be said that this method is based on the same postulate. Berlitz method presupposes that some rules applied to one language can be applied to other languages as well. Therefore, in the class organized according to the Berlitz method, from the very beginning, students are taught through a series of classroom instructions in the target language. Clear classroom instructions, use of concrete vocabulary through mime, pictures and objects and careful grammar approach represent some of the principles of the Berlitz method.

The Berlitz method has been proved as a very successful method in teaching General English. However, some problems may still arise if the method is applied in teaching English for Specific Purposes (ESP). ESP students are usually adults. They have some knowledge of English and they are determined to learn the language for the particular purpose in order to develop professional skills. Thus, an ESP program is designed to assess the needs and purposes of English in many specific fields.

The paper will provide the most important features which should be observed when trying to implement Berlitz method in teaching technical English, as a branch of ESP. Furthermore, a short overview of the possible obstacles and the ways they can be overcome will be given, based on the observation of two groups of IT students attending the course Technical English at Faculty of Technical Sciences Čačak.

## **2. PRINCIPLES OF BERLITZ METHOD IN TECHNICAL ENGLISH**

The main aim of technical English is to improve students' communication skills in the fields of engineering. It covers the language which is useful in any branch of engineering: mechanical, electric, civil. The role of teacher in teaching technical English is highly significant. The teacher has to be very experienced and well versed into wide range of different branches of engineering. If it is not the case, the change of roles of teacher and

students may occur easily. In teaching technical English, if the Berlitz method is applied, this issue can become more complex since the lecture is conducted only in target language, which is the main principle of the method. Generally, there are two major problems that might occur when applying such teaching method. The first possible obstacle might be that the student is never quite sure what the exact meaning of the word is and the second plausible problem might be teaching grammar. Overcoming these obstacles is possible only if the teacher as well is ready to learn. Caleb Gattegno implies that “if the students did not learn the teachers did not teach”. The teachers themselves have to become learners and need to decipher the ways the students learn. The most significant issue in teaching technical English according to the Berlitz method is organization of the class regarding all aspects of language, i.e. vocabulary, grammar, reading, writing, speaking.

## 2.1. ACQUIRING VOCABULARY AND GRAMMAR

The first thing an ESP teacher should consider is thoroughly planned and selected technical vocabulary. As stated before, the vocabulary of the course Technical English should cover the language which is useful in any branch of engineering. Every word should be carefully estimated in teaching technical English. For example, if the teacher intends to introduce word alloy it goes without saying that the words **mixture** and **metal** have been previously acquired by the students. Another example is when describing technical problems, when students are expected to learn **engineering enemies** problematic for each part of a car. Firstly, the teacher can bring images of the car parts and thus the students at the lower level of English will be given a chance to interact. Secondly, the teacher should explain each of the engineering enemies, for example **heat** or high temperatures; **pressure** or loads from expanding gases or liquids; **vibration** or continuous low-frequency movement or shaking; **shocks** or sudden impacts; **abrasion** or damage to surfaces caused by friction. Of course, it is expected that the already acquired students' vocabulary contains the words: **load, expand, impact, damage, friction**.

As far as grammar is concerned, it must be noticed that ESP concentrates more on language in context than on teaching grammar and language structures. When it comes to Berlitz method, since the emphasis is on speaking from the very beginning, the student is encouraged to discover grammatical rules himself, without the explanation of the used rules provided by the teacher. Therefore, the focus is placed to reading and listening to various professional and academic texts.

## 2.2. READING SECTION

Reading, nevertheless, is included only within the limits of student's active vocabulary, due to the fact that the opposite is not effective: “even a perfect reading ability does not necessarily result in a speaking ability of even the most modest degree” (Stieglitz 1955: 301). Classroom instructions regarding reading are worth mentioning because they determine the entire course of the class. For example, by skimming the text regarding the GPS (Global Positioning System) students should get only the general idea of the GPS. If they are instructed to read the text silently (the entire activity should not last longer than 3 minutes), the students should be able to answer the questions regarding the primary and associated applications of the GPS, the origins of the GPS, and the functioning of the GPS. Of course, the teacher is the one who should provide the explanation of the possible unknown words such as navigation, monitoring, drift alarms, man overboard buttons, etc.

By creating an appropriate selection of the technical texts, the primary objective of the Berlitz method to think in new language can be successfully attained.

### **3. POSSIBLE OBSTACLES IN TEACHING TECHNICAL ENGLISH ACCORDING TO BERLITZ METHOD**

When considering language level of the students attending the course we can encounter quite a knotty issue. Generally, there are several levels of language learning according to the Berlitz method. The lowest language knowledge level is covered by functional level. At this level communication is limited to its simplest form both orally and by listening. The level covering conversing in English and understanding familiar topics of discussion is intermediate level. Advanced-intermediate level covers competent communication and at this level students are comfort with speaking the English Language in a professional and personal setting. Advanced level students speak English proficiently. Finally, the level at which students are able to speak English naturally or at a professional level is Native Speaker level<sup>4</sup>.

In order to obtain better results in language learning, students' knowledge of general English should be tested. Thus, at the very beginning, the group of IT students, at the Faculty of Technical Sciences Čačak, was provided with a diagnostic test. According to the test results, two groups of students were formed. The first group was made of students whose language knowledge was no less than intermediate level. The second group consisted of the students whose language level was from basic to upper intermediate level.

The first group was coherent regarding the English knowledge level, whereas it was not the case with the second group. Therefore, the experience of ESP teacher trying to accomplish the objective of the course Technical English (i.e. to improve professional communication skills of students, propose the vocabulary useful in engineering and focus on describing technical problems) significantly differs in these two groups of students. In the coherent group of students the introduction of new vocabulary was quite easy and motivating. From the very beginning, the students possessed the initial necessary language knowledge which presented a stimulus for learning technical English. These students were utterly overwhelmed by the feeling and the awareness that they are capable of speaking only in target language within technical field. For example, in speaking exercise regarding the unit Water rockets, the students were expected to discuss the solutions to the problem experienced with the rocket based on basic materials and simple assembly techniques. In this student group the topic was so inspiring that the students conveyed even their own experience regarding simple assemblies with basic materials at the end of the exercise.

On the other hand, in the non-coherent group the obstacles arose at the very beginning of the class. Some of the students were able to follow the lecture, whereas some students could not even grasp the meaning of the topic. Thus, the explanation of the new vocabulary required significantly longer period of time. Furthermore, better students were losing interest because the teacher had to repeat the mater they knew, while worse students had to put a lot of effort in order to understand the general meaning of the class topic.

Teaching grammar in the first student group did not encounter any major obstacles due to

---

<sup>4</sup> <http://blog.innovativelanguage.com/2009/06/16/second-language-learning-methods-direct-method-berlitz/>

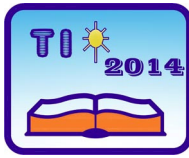
the fact that the students had already had considerable knowledge of grammar patterns of English language. These students easily acquired new grammar patterns, while the teacher only induced the students to detect these grammar patterns. However, teaching grammar in the second group was very difficult. Some students in this group did not even understand the classroom instructions, not to mention grammar acquisition. Due to the lack of understanding, the students in this group could not learn grammar as it had been expected. At this point we reach the problem of grammar teaching method. According to Berlitz method, grammar is taught simply by “creating the conditions by which learners learn naturally” and “it should be integrated into communicative abilities”. Thus, it is almost impossible for a teacher to create such teaching conditions for a group of students at different language levels who are expected to learn explicit grammatical knowledge.

#### 4. CONCLUSION

The application of the Berlitz method was successful inasmuch as the groups of students attending the course Technical English were coherent regarding general English language level. The method proved to be very successful in the group of students at the same intermediate language level, whereas it was not the case in the group of students with different language levels. Nevertheless, this problem can be solved by introducing diagnostic tests and testing students’ knowledge of English language at the beginning of the course. The observation shows that the successful application of the Berlitz method in teaching technical English requires a trained instructor, groups of students at at least intermediate level of general English language, carefully selected vocabulary for every teaching unit, and grammar teaching through the conditions created by teacher in which students are enabled to learn naturally.

#### 5. REFERENCES

- [1] Ellis R. (2006). *Current issues in Teaching of Grammar*, Auckland: University of Auckland, New Zealand
- [2] Gattegno C. (1963). *The silent way*, New York: Educational Solutions Worldwide
- [3] Ibbotson M. (2008). *Cambridge English for Engineering*, Cambridge University Press
- [4] Stieglitz G. (1955). *The Berlitz method*, *The Modern Language Journal*. Vol. 39. No. 6, pp. 300-310
- [5] Thanasoulas D. (2002). *History of English Language Teaching*, from <http://www.englishclub.com/tefl-articles/history-english-language-teaching.htm>



**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: 378.147

Stručni rad

## **STRATEŠKI ELEMENTI KVALITETA OBRAZOVANJA NA VISOKOŠKOLSKIM USTANOVAMA**

*Sanja Marković<sup>1</sup>, Jelena Rajović<sup>2</sup>, Nenad Marković<sup>3</sup>*

**Rezime:** U savremenom okruženju uspeh, konkurentnost i prosperitet neke zemlje zavise od kvaliteta obrazovanja. Visokoškolske ustanove kao izvori znanja i mesta za edukaciju ljudi imaju presudnu ulogu za zdravu i vitalnu ekonomiju svake zemlje. Uspešnost visokoškolskih ustanova se ogleda u zadovoljavanju potreba i želja svih interesno-uticajnih grupa. Iako se potrebe i želje ovih grupa međusobno razlikuju, ipak se njihovi interesi svode na jedan zajednički cilj-proizvodnji diplomiranih koji će biti u stanju da svojim znanjem doprinose razvoju celokupnog društva. Ovaj rad analizira ulogu i značaj menadžmenta u definisanju misije, vizije i strategije visokoškolskih ustanova čime će se uspostaviti balans između različitih interesno-uticajnih grupa.

**Ključne reči:** visokoškolske ustanove, misija, vizija, strategija, motivacija zaposlenih.

## **STRATEGIC ELEMENTS OF EDUCATION QUALITY AT INSTITUTIONS OF HIGHER EDUCATION**

**Summary:** In the contemporary environment success, competitiveness and prosperity of a country depend on the quality of education. Higher education institutions, as a source of knowledge and education of people, are crucial for a healthy and vibrant economy of every country. The success of higher education institutions is reflected in addressing the needs and desires of all influential and interest groups. Although the needs and desires of these groups differ, however, their interests are reduced to one common goal – the production of graduates who, with their knowledge, will be able to contribute to the development of the entire society. This paper analyzes the role and importance of management in defining the mission, vision and strategy of higher education institutions, which will establish a balance between the different influential and interest groups.

**Key words:** higher education institutions, mission, vision, strategy, employee motivation.

<sup>1</sup> Sanja Marković, predavač, VTŠSS Zvečan, e-mail: [sanja.mark045@gmail.com](mailto:sanja.mark045@gmail.com)

<sup>2</sup> Jelena Rajović, predavač, VTŠSS iz Uroševca, Leposavić, e-mail: [gvozdna2001@yahoo.com](mailto:gvozdna2001@yahoo.com)

<sup>3</sup> Nenad Marković, predavač, VTŠSS iz Uroševca, Leposavić, e-mail: [nen.mark74@yahoo.com](mailto:nen.mark74@yahoo.com)

## 1. UVOD

Svaka organizacija mora imati određeni broj pojedinaca koji će se baviti misijom, ciljevima, strategijom i sprovođenjem definisanih aktivnosti. Misija predstavlja osnovnu svrhu organizacije, odnosno razlog njenog postojanja. U današnjem poslovnom svetu, uspešna misija predstavlja kompas pomoću kojeg se vodi organizacija. Zbog toga bi trebala nadahnuti veliku promenu u organizaciji i terati je napred, uzrokujući pozitivne promene i rast.

Misija visokog obrazovanja jeste da kroz organizovane studije i istraživanja neprekidno obavlja transfer i kreiranje naučnih znanja i stručnih kompetencija kojima se omogućava, u prvom redu, socijalni, kulturni, ekonomski i drugi napredak naše zemlje i njenih građana, u stalno promenljivim okolnostima života i razvoja ([www.srbija.gov.rs](http://www.srbija.gov.rs)).

Vizija predstavlja najkritičniju komponentu jer deluje kao spona između misije-razloga postojanja organizacije, i strategije-koja se sprovodi u cilju dostizanja željenog budućeg stanja. Zato je potrebno posvetiti posebnu pažnju njenom formulisanju. Menadžment organizacije vrši prevođenje strategijske vizije u tačno određene ciljeve rada koje želi ostvariti i koje će koristiti kao instrument za praćenje uspešnosti i razvoja organizacija. Menadžment organizacija je odgovoran za izradu i sprovođenje strategije. Strategija neke organizacije ukazuje na menadžerske odluke o tome kako će privlačiti i ugadati korisnicima usluga, kako će reagovati na promene tržišnih uslova, kako će se uspešno takmičiti, kako će povećati poslovanje, kako će upravljati svakim funkcijskim delom delatnosti i razviti potrebne sposobnosti, te kako će ostvariti rezultate rada (Thompson i dr. 2008: 3).

Stoga se menadžmentu snažno savetuje da stalno prati promenljive okolnosti koje nameću mnogi faktori kako iz okruženja, tako i iz same organizacije. Međutim, glavni problem menadžmenta organizacije nije u formulisanju strategije, koliko je u njenoj implementaciji.

Kada su menadžeri odabrali strategiju organizacije, težište daljeg rada se premešta na pretakanje te strategije u akcije i dobre rezultate. Uspešno stvaranje strategije zavisi od poslovne vizije, analize okruženja i tržišnog pozicioniranja, dok uspešno sprovođenje strategije zavisi od dobre saradnje, izgrađivanje i jačanje konkurentskih sposobnosti, motivisanje i nagrađivanje zaposlenih na način koji će ići u prilog definisanoj strategiji. Danas se kaže da će rukovodilac 21. veka morati da ima četiri osnovne karakteristike: da bude globalni strateg, gospodar tehnologije, političar "par excellence" i lider motivator (Vujičić, 2004).

Strateški ciljevi visokog obrazovanja prema Strategiji razvoja obrazovanja u Srbiji do 2020. grupisani su u okviru sledećih strateških pravaca:

- povećanje kvaliteta;
- usaglašenost studijskih programa s potrebama tržišta;
- povećanje efikasnosti studija;
- povećanje obuhvata i dostupnosti akademskih studija;
- internacionalizacija akademskih studija;
- povećanje mobilnosti studenata;
- osavremenjivanje organizacije akademskih studija ([www.srbija.gov.rs](http://www.srbija.gov.rs)).

Prosperitet je zagaranovan onim visokoškolskim ustanovama koje u fokusu svog poslovanja imaju, pre svega, kvalitet pruženih usluga primarnim korisnicima-studentima. Svaka visokoškolska ustanova teži stalnim promenama u susret novim zahtevima studenata,



kreiranju novih potreba i poboljšanih vrednosti namenjenih studentima. Postupci za planiranje, sprovođenje, merenje i poboljšanje procesa predstavljaju osnovne zadatke modernog upravljanja kvalitetom. Iz ovoga proizilazi da svaku aktivnost treba planirati, realizovati pa potom proveriti i na osnovu tog iskustva preduzeti mere za poboljšanje, za šta se koristi PDCA metodologija.

## 2. PERMANENTNO POVEĆANJE KVALITETA OBRAZOVANJA - IMPERATIV SAVREMENOG DRUŠTVA

Visokoškolske ustanove stalno tragaju za novim načinima za poboljšanje kvaliteta. E. Sallis je definisao četiri imperativa kvaliteta koji odražavaju složeno okruženje u kojem visokoškolske institucije rade i koji predstavljaju pokretačke i motivacione sile u zauzimanju proaktivnog stava o kvalitetu (Sallis, 2002: 3-5).

- ❑ **Moralni imperativ.** Korisnici i klijenti usluga obrazovanja (studenti, roditelji i društvo) zaslužuju najbolji mogući kvalitet obrazovanja. Ovo je moralno visoki nivo u obrazovanju i jedna od retkih oblasti diskusije o obrazovanju gde postoji malo neslaganja. Dužnost je obrazovnih stručnjaka i administratora da se prevashodno bave time da obezbede najbolje moguće obrazovne mogućnosti.
- ❑ **Profesionalni imperativ.** Profesionalnost implicira posvećenost potrebama studenata/učenika i obavezu ispunjenja njihovih potreba korišćenjem najpogodnijih pedagoških praksi. Edukatori imaju profesionalnu dužnost da poboljšaju kvalitet obrazovanja i ovo, svakako, predstavlja veliko opterećenje za nastavnike i administratore kako bi se osiguralo da nastava i vođenje institucije rade po najvišim mogućim standardima.
- ❑ **imperativ konkurentnosti.** Konkurentnost je realnost u svetu obrazovanja. Opadanje broja upisanih studenata može dovesti do otpuštanja nastavnog osoblja čime se održivost same institucije dovodi u pitanje. Nastavno osoblje mora ispuniti izazov konkurentnosti tako što će raditi na poboljšanju kvaliteta svojih usluga i načina na koji sprovede plan i program nastave. Važnost menadžmenta ukupnog kvaliteta za opstanak jeste da je to proces vođen korisnicima, koji se fokusira na potrebe klijenata i obezbeđenje mehanizama za ispunjenje njihovih potreba i prohteva. Konkurentnost zahteva strategije koje jasno prave razliku između institucija i njihovih konkurencija.
- ❑ **imperativ odgovornosti.** Menadžment ukupnog kvaliteta podržava imperativ odgovornosti promovisanjem ciljeva i merljivih ishoda edukativnih procesa i pruža mehanizme za poboljšanje kvaliteta. Poboljšanje kvaliteta postaje sve značajnije kako institucije ostvaruju veću kontrolu nad sopstvenim aktivnostima. Veća sloboda se mora poklapati sa većom odgovornošću. Institucije moraju pokazati da su u stanju da realizuju ono što se od njih zahteva.

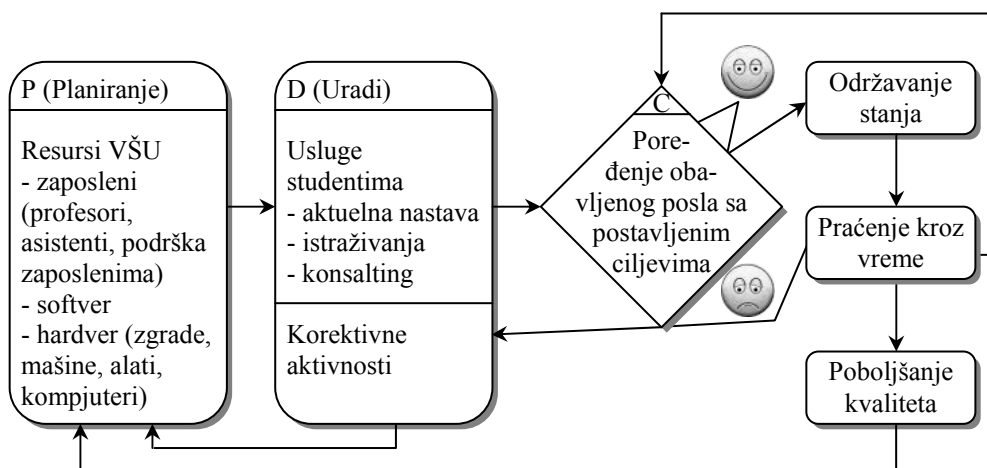
Uspostavljanje sistema kvaliteta je od suštinskog značaja u svim oblastima ljudskog delovanja, a naročito u obrazovanju koje ima veliki uticaj na razvoj celog društva (Blagojević & Micić, 2013: 362). Kvalitet obrazovanja je primarni cilj svih obrazovnih institucija i jedan od prioritetnih zadataka je svakako uključenost i motivisanost svih zaposlenih koji će raditi na stalnom poboljšanju kvaliteta obrazovanja.

U ovu svrhu se može koristiti PDCA metodologija koja sistemski uključuje brojne alate i metode, precizno definiše proces inovacija i unapređenja u četiri osnovne faze (*sl. 1*):

- ❑ **P-Plan:** Planiranje je prvi korak i trebalo bi da obuhvata: definisanje politike kvaliteta visokoškolske ustanove, definisanje kratkoročnih i dugoročnih ciljeva, promocije,

- saradnja sa drugim visokoškolskim ustanovama, privrednim subjektima itd.
- ❑ **D-Do:** Rad-sprovođenje u delo ili uradi je sledeći korak kada se moraju sprovesti specifične aktivnosti kako bi se postigli planirani ciljevi i zadaci. Motivacija zaposlenih je ključ i bitan preduslov za postizanje sklada između ciljeva, zadataka i sprovođenja planiranih aktivnosti.
  - ❑ **C-Check:** Provera rezultata u smislu ostvarenja postavljenih ciljeva je naredna faza koja se sastoji od prikupljanja i obrade podataka i diskusije o rezultatima koji su postignuti.
  - ❑ **A-Action:** Unapređenje je poslednja faza u kojoj se izvodi stručna i specifična obuka za inoviranje procesa nastave, programiranje provera mera tokom vremena trajanja inovacija i unošenja korektivnih mera u dokumentaciju.

Upravljanje kvalitetom obrazovanja je kontinuirani i sistematski proces koji mora da prođe recenziju kroz kombinaciju samoocenjivanja visokoškolskih ustanova sa jedne i ocene od strane eksternog organa (Komisija za akreditaciju i proveru kvaliteta) sa druge strane.



*Slika 1: PDCA ciklus u visokom obrazovanju*

U zavisnosti od ishoda treće faze-provera rezultata u smislu ostvarenja postavljenih ciljeva-moguća su tri slučaja:

- ❑ Prvi, ostvareni rezultati nisu u skladu sa postavljenim ciljevima. U ovom slučaju se sprovede naknadne korektivne mere i to: ponovljene mere iz prethodnog ciklusa koje nisu korektno primenjene ili potpuno nove mere zbog propusta koji su nastali u fazi planiranja.
- ❑ Drugi, sprovedene mere daju očekivane rezultate i nemaju zahteva za pooštavanje ciljeva. U ovom slučaju teži se održavanju dostignutog nivoa kvaliteta obrazovanja u narednom periodu.
- ❑ Treći, sprovedene mere daju očekivane rezultate, ali se postavlja zahtev za poboljšanjem nivoa kvaliteta koji nije posledica njegovog narušavanja (pooštavanje ciljeva).

Standardi i preporuke Evropske asocijacije za osiguranje kvaliteta u visokom obrazovanju (European Network for Quality Assurance in Higher Education – ENQA), koji se odnose na interno i eksterno osiguranje kvaliteta u visokom obrazovanju, zasnivaju se na nekoliko

osnovnih principa obezbeđenja i osiguranja kvaliteta u jedinstvenom evropskom obrazovnom prostoru visokog obrazovanja. Među njima su najznačajniji (www.enqa.eu):

- ❑ oni koji pružaju visoko obrazovanje nose i primarnu odgovornost za kvalitet onoga što rade i za osiguravanje istog;
- ❑ potrebno je štititi interes društva u pogledu kvaliteta i standarda visokog obrazovanja;
- ❑ kvalitet akademskih programa mora se razvijati i unapređivati, za studente i druge korisnike visokog obrazovanja u Evropskom području visokog obrazovanja;
- ❑ moraju postojati efikasne i delotvorne organizacione strukture, unutar kojih se akademski programi mogu održavati i podržavati;
- ❑ u procesu osiguranja kvaliteta, bitni su transparentnost i korišćenje eksternih stručnih znanja;
- ❑ unutar visokoškolskih ustanova mora postojati podsticaj za kulturu kvaliteta;
- ❑ treba razviti procese kroz koje visokoškolske ustanove mogu pokazati svoju odgovornost prema investiranju javnih i privatnih sredstava;
- ❑ osiguranje kvaliteta u svrhu odgovornosti u potpunosti je kompatibilno sa osiguranjem kvaliteta u svrhu unapređenja;
- ❑ institucije bi trebale biti u stanju da pokažu svoj kvalitet, i kod kuće i na međunarodnom nivou;
- ❑ procesi ne bi trebali kočiti raznovrsnost i inovacije.

Napred navedeni standardi i preporuke koje trebaju slediti visokoškolske institucije su date sa ciljem da se:

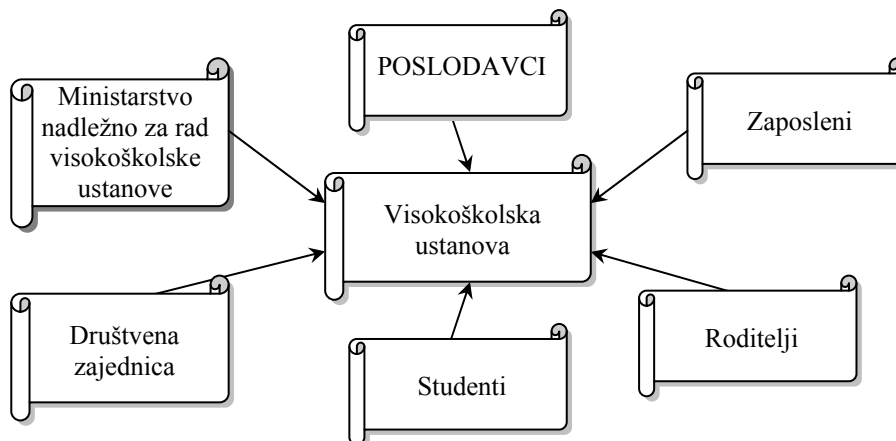
- ❑ podstakne razvoj visokoškolskih ustanova koje će podsticati dinamične intelektualne i obrazovne aktivnosti;
- ❑ budu izvor pomoći i usmerenja za visokoškolske ustanove i druge relevantne agencije u razvijanju sopstvene kulture osiguranja kvaliteta;
- ❑ obaveštavaju i povećavaju očekivanja visokoškolskih ustanova, studenata, poslodavaca i drugih aktera od procesa i ishoda visokog obrazovanja;
- ❑ doprinesu zajedničkom referentnom okviru za pružanje visokog obrazovanja i osiguranje kvaliteta u Evropskom području visokog obrazovanja (www.enqa.eu).

### **3. UTICAJ INTERESNO-UTICAJNIH GRUPA NA VISOKOŠKOLSKE USTANOVE**

Kvalitet visokog obrazovanja je neminovnost-neophodnost novonastalih prilika u savremenom društvu. Stoga je pred menadžmentom nimalo lak zadatak u smislu ispunjavanja očekivanja i zadovoljenja potreba različitih interesno-uticajnih grupa (stakeholder-a), (sl. 2).

Dakle, za kvalitet visokog obrazovanja su podjednako zainteresovani:

- ❑ roditelji koji ulažu finansijska sredstva u edukaciju svoje dece;
- ❑ studenti koji veruju i žele da im visoko obrazovanje obezbedi ključ za zaposlenje i uspeh u karijeri, te zbog toga sve više procenjuju vrednost diplome na osnovu sopstvenih percepcija kvaliteta učenja, usluge i cene;
- ❑ poslodavci koji imaju interes da dobiju što kvalitetnijeg radnika koji će posedovati neophodna znanja i veštine;
- ❑ država koja ulaže značajna sredstva pokušavajući da na taj način ostvari svoje strateške ciljeve odnosno da kroz proces kvalitetnog visokoškolskog obrazovanja napreduju pojedinci koji će dovesti do prosperiteta društva u celini.



*Slika 2. Interesno-uticajne grupe visokoškolskih ustanova*

U Strategiji razvoja obrazovanja u Srbiji do 2020. godine su, između ostalog, jasno definisana glavna opredeljenja strategije razvoja akademskih studija:

- ❑ kvalitet studija povećati uvođenjem sistema održavanja kvaliteta i većom konkurencijom visokoškolske ustanove (VŠU);
- ❑ pristup akademskim studijama i efikasnost povećati finansijskim podsticajima podstičući studente;
- ❑ ishode studijskih programa prilagoditi zahtevima tržišta i procenjenim budućim potrebama Republike Srbije;
- ❑ podržavati strateška partnerstva između VŠU u Republici Srbiji i u svetu, kao i partnerstva između VŠU i privrede, administracije i drugih aktera u ekonomiji znanja ([www.srbija.gov.rs](http://www.srbija.gov.rs)).

Kvalitet visokog obrazovanja će biti ostvaren ukoliko:

- ❑ struktura i kvalitet diplomiranih studenata odgovaraju potrebama tržišta radne snage i društva zasnovanog na znanju;
- ❑ diplomirani studenti poseduju savremena znanja, sposobni su da ih primene, spremni su da stalno uče i traže kreativna rešenja problema, imaju preduzetničke sposobnosti i inicijativni su, a oni promovišu humane vrednosti koje doprinose kulturnom i nacionalnom razvoju i svojim profesionalnim delovanjem doprinose konkurentnosti privrede, odnosno efikasnom i kvalitetnom radu organizacija u kojima su zaposleni;
- ❑ kvalitet akademskih studija ostvaruje se primenom jedinstvenog sistema osiguranja kvaliteta Republike Srbije, koji je harmonizovan sa sistemom kvaliteta u EHEA (Evropski prostor visokog obrazovanja) ([www.srbija.gov.rs](http://www.srbija.gov.rs)).

#### **4. MOTIVACIJA ZAPOSLENIH-KLJUČ ZA POVEĆANJE KVALITETA VISOKOG OBRAZOVANJA**

Nastavno osoblje je najznačajniji resurs za učenje koji je većini studenata dostupan. Važno je da oni koji predaju u potpunosti znaju i razumeju predmet koji predaju, da imaju veštine i iskustvo potrebno za delotvorno prenošenje svog znanja i razumevanja studentima u različitim nastavnim kontekstima, te da mogu oceniti povratnu informaciju o sopstvenom radu. Nastavno osoblje bi trebalo da dobije priliku da svoje nastavne sposobnosti širi i

razvija (www.enqa.eu).

Savremeni menadžeri su suočeni sa pitanjima kako da motivišu zaposlene da usmere svoju energiju, znanje, veštine i sposobnost da bi se ostvarili ciljevi organizacije. Zašto ljudi rade, zašto se ponašaju tako kako se ponašaju, zašto neki jure karijeru, zašto gomilaju materijalna bogatstva, zašto žele da imaju moć i utiču na druge, samo su neka od pitanja koja su nastojali da objasne brojni autori menadžmenta. U traganju za odgovorima na ova pitanja u periodu od 50-ih godina na ovamo nastale su mnoge teorije motivacije koje nose obeležje vremena i uslova u kojima su nastale te stoga reflektuju različite pristupe i stavove prema poslu i ljudima u organizaciji. U tom smislu se govori o starim i novim teorijama motivacije. Rane teorije motivacije baziraju se na klasičnom stavu prema poslu i ljudima u organizaciji koji objašnjava da ljudi rade da bi zadovoljili svoje potrebe. Rane teorije motivacije su teorije sadržaja ili teorije potreba te sugerišu na zaključak da su nezadovoljene potrebe ljudi osnovni motivator koji ih pokreće na akciju. Savremene teorije motivacije pak su skrenule pažnju menadžmentu da ljudi ne dolaze u organizaciju da bi jednostavno zaradili novac za pošteno obavljen posao, nego da imaju i druga očekivanja. Ovo su teorije procesa i u svom fokusu imaju pitanje na koji način se ljudi pokreću na akciju (Petković & Jovanović, 2002: 89-93).

Motivacija kao ključ poslovnog uspeha predstavlja jedan od “najenigmatskijih” aspekata upravljanja organizacijom. Motivacija za rad predstavlja važan faktor poslovnog uspeha i konkurentske prednosti organizacije. Stoga izučavanje motivacije za rad u osnovi ima dva najvažnija cilja:

- poboljšanje efikasnosti, kreativnosti i kvaliteta rada i
- humanizovanje uslova rada, tj. poboljšanje kvaliteta radnog života (Vujičić, 2004).

“Organizacija treba da se “brani” od ekstremno nemotivisanih ljudi za rad. Jer kako je govorio A. Uris još pre četrdesetak godina: Kad odaberete čoveka koji nema dovoljno energije i inicijative, potreban vam je čarobnjak ili psihijatar a ne običan rukovodilac (Vujičić, 2004).” Postoje određene smernice kojih bi se trebali držati menadžeri pri izgradnji i održavanju kvalitetnog sistema motivisanja:

- prepoznati pojedinačne razlike u stavovima, potrebama zaposlenih, povezati ljude s poslovima,
- koristiti ciljeve kao određenje zadataka za zaposlene, kao i za povratnu informaciju o kvalitetu njihovog rada na ostvarenju tih ciljeva,
- nastojati da ciljevi budu ostvarljivi,
- individualizovati nagrade,
- povezati nagrade sa radnim učinkom,
- osigurati pravednost sistema,
- ne zanemariti važnost plata za motivaciju zaposlenih (Urošević & Nikolić, 2012: 104).

## 5. ZAKLJUČAK

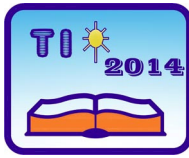
Svaka organizacija želi da bude uspešna na tržištu, a za uspešnost je neophodna sistematičnost rada na stalnom poboljšanju kvaliteta. Iz prethodnog izlaganja se može uvideti da se proces poboljšanja kvaliteta obrazovanja po metodi PDCA završava uspešnim uvođenjem korektivnih mera u praksu i njihovim standardizovanjem kroz prateću dokumentaciju, tako da one postaju deo redovnog procesa nastave. Kvalitet visokoškolske ustanove predstavlja skup njenih karakteristika, koje se odnose na njenu sposobnost da

zadovolje širok spektar interesa koji vladaju u njegovom društvenom okruženju. Za obrazovanje kao i za industriju, poboljšanje kvaliteta više nije samo opcija već potreba. Ako visokoškolske institucije ne uspeju da obezbede najbolje usluge, rizikuju da izgube studente koji će se opredeliti za nekog od njihovih konkurenata.

Menadžeri moraju upotrebiti sva svoja znanja kako bi izgradili kvalitetan motivacioni sistem, kombinovanjem upravo onih motivacionih tehnika koje odgovaraju specifičnoj situaciji čime bi se stvorila povoljna organizaciona klima i uslovi u kojima će zaposleni ostvariti sopstvene potrebe i želje, a time i dati maksimalan doprinos uspešnosti organizacije. U savremenom poslovnom ambijentu zaposleni i njihova motivacija, razvoj i zadovoljstvo, postaju centar razmišljanja menadžmenta pa se zbog toga razvijaju brojni programi motivacije kojima se nastoje unaprediti performanse i zadovoljstvo zaposlenih, što će doprineti povećanju kvaliteta celokupnog poslovanja organizacije.

## 6. LITERATURA

- [1] Blagojević, M. & Micić, Ž. (2013). *Adapting e-courses using data mining techniques – PDCA approach and quality spiral*, International Journal for Quality Research 7(3) 3–14 ISSN 1800-6450.
- [2] Petković, M. & Jovanović, M. (2002). *Organizaciono ponašanje-novi koncept vođenja preduzeća*, Megatrend univerzitet primenjenih nauka Beograd.
- [3] Sallis, E. (2002). *Total Quality Management in Education*, Third edition, London.
- [4] *Standardi i smernice za osiguranje kvaliteta u Evropskom području visokog obrazovanja 2005. godine*, preuzeto februara 2014. godine sa [http://www.enqa.eu/indirme/esg/ESG\\_loc.pdf](http://www.enqa.eu/indirme/esg/ESG_loc.pdf)
- [5] *Strategija razvoja obrazovanja u Srbiji do 2020*, preuzeto februara 2014. godine sa [http://www.srbija.gov.rs/vesti/dokumenti\\_sekcija.php?id=45678](http://www.srbija.gov.rs/vesti/dokumenti_sekcija.php?id=45678)
- [6] Thompson, A.A., Strickland, A.J. & Gamble, J.E. (2008). *Strateški menadžment*, MATE Zagreb.
- [7] Urošević, S. & Nikolić, R. (2012). *Proizvodno poslovni sistemi*, Bor.
- [8] Vujičić, D. (2004). *Motivacija za kvalitet*, Centar za primenjenu psihologiju Društva psihologa Srbije, Beograd.



**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: 37.026:.[005.6:004.4]

Stručni rad

## **ELEMENTI OBRAZOVNE FUNKCIJE U REINŽENJERINHU PROIZVODNIH PROCESA NA PRIMERU PROIZVODNJE MONOBLOK TOČKOVA**

*Duško Tešanović<sup>1</sup>, Ilija Ćosić<sup>2</sup>, Alempije Veljović<sup>3</sup>, Lidija Paunović<sup>4</sup>*

**Rezime** Elementi obrazovne funkcije u reinženjeringu proizvodnih procesa na primeru proizvodnje monoblok točkova vezani su za prikaz mogućnosti primene standarda IDEF0 (realizovanog kroz komercijano softversko rešenje BPwin) i standarda IDEF1X (realizovanog kroz komercijano softversko rešenje ERwin). Neophodno predznanje polaznika bazirano je na osnovnoj informatičkoj pismenosti, sa ciljem sticanja znanja dekonponovanja složenih procesa do najnižeg nivoa. Prednost upotrebe navedenih softverskih rešenja ogleda se kroz mogućnost efikasne grafičke vizuelzacije što omogućava precizno programiranje i generisanje aplikacija. Prikazan je postupak reinženjeringa proizvodnih procesa na primeru proizvodnje monoblok točkova u “Želvoz”-u kroz definisanje funkcionalnog modela. Reinženjering poslovnih procesa (BPR – Business Process Reinginerig) predstavljen je kao prelazak u novu tehnološku paradigmu sa akcentom na komunikaciju koja bi trebalo da omogući premošćenje teorijskih postavki dva sistemska pristupa: odozgo nadole (Top - Down) korišćenjem standarda IDEF0 realizovanog u CASE alatu, BPwin i suprotno, odozdo nagore (Bottom - Up) korišćenjem standarda IDEF1X realizovanog u CASE alatu, ERwin.

**Ključne reči:** CASE alati, IDEF0, IDEF1X, BPwin, ERwin.

## **ELEMENTS OF AN EDUCATIONAL FUNCTION IN THE RE- ENGINEERING OF PRODUCTION PROCESSES SHOWN ON THE EXAMPLE OF MONO-BLOCK WHEELS**

**Summary:** This paper presents the possibility of using standard IDEF0 (implemented through the commercial software solution BPwin) and the IDEF1X standard (implemented through the commercial software solution ERwin) in higher education, for educational purposes, on the example of mono-block wheels production. Required background knowledge of the participants is based on basic computer literacy, with the aim of acquiring knowledge of breaking complex processes down to the lowest level. The

<sup>1</sup> Duško Tešanović, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, e-mail: [tesanovic.dusko@yahoo.com](mailto:tesanovic.dusko@yahoo.com)

<sup>2</sup> Prof. dr Ilija Ćosić, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, e-mail: [ilija.cosic@uns.ac.rs](mailto:ilija.cosic@uns.ac.rs)

<sup>3</sup> Prof. dr Alempije Veljović, Fakultet tehničkih nauka, Čačak, e-mail: [alempije@beotel.rs](mailto:alempije@beotel.rs)

<sup>4</sup> Lidija Paunović, asistent, Fakultet tehničkih nauka, Čačak, e-mail: [lidijapaunovic@elab.rs](mailto:lidijapaunovic@elab.rs)

*advantage of using the aforementioned software solutions is reflected in the possibility of effective graphic visualization which allows precise programming and generating of applications. This paper shows the procedure of re-engineering in production processes on the example of mono-block wheels production by "Želvoz" through the definition of the functional model. Business Process Re-engineering is presented as a transition to a new technological paradigm with the emphasis on communication, which should enable bridging theoretical postulates of two systematic approaches: Top-Down using the IDEF0 standard and Bottom-Up using IDEF1X standard.*

**Key words:** CASE tools, IDEF0, IDEF1X, BPwin, ERwin.

## 1. UVOD

Savremeni poslovni procesi zahtevaju utvrđivanje i usvajanje integrativne funkcije upravljanja. U tom smislu se usvajaju standardi koji doprinose usklađenom načinu upravljanja. Dakle organizacija poslovanja zasniva se na integraciji različitih aktivnosti u jedinstvene poslovne procese sa fokusom na izvršenje posla, a ne na strukturi organizacije.

Reinženjering poslovnih procesa u proizvodnji mono blok točkova vezan je za definisanje funkcionalnog i informacionog modela.

Rad je zasnovano na IDEF tehnikama (Integration DEFinition) korišćenju standarda IDEF0 (Integration DEFinition Function Modeling) i IDEF1X, realizovanih kroz CASE alate Bpwin (Business Process for windows) i ERwin. Ovaj alat treba da omogući pre svega definisanje funkcionalnog modela korišćenjem IDEF0 metodologije (CASE alat BPwin), kao i definisanje informacionog modela korišćenjem IDEF1X metodologije (CASE alat Erwin-Entity Relationships for Windows) koji će zajedno činiti pretpostavku za izradu baze podataka i korisničke aplikacije. Navedeni alati predstavljaju trend u svetu u oblasti reinženjeringa poslovnih procesa.

IDEF0 i IDEF1X su tehnike modeliranja, svaka u svom domenu, bazirane na kombinaciji teksta i grafike. Ove tehnike su predstavljene na organizovan i sistematičan način da bi se povećala razumljivost i obezbedila logika za potencijalne izmene i specificirane zahteve. Drugim rečima, ove tehnike podržavaju analizu sistema po nivoima.

Da bi se poslovni procesi proizvodnje monoblok točkova, kao i ostalih celina "Želvoz" DOO, odnosno organizacionih celina JP Železnica Srbije uspešno realizovali, potrebno je izvršiti njihov reinženjering koji treba da obuhvati postojeće ranije definisane procese i osnovna načela koja se sastoje u sledećem (Veljović i dr. 2008; Veljović, 2006; Veljović, 2002):

- svaki proces mora delovati kao nezavisna celina, ali tako da se skladno uklapa u delove celog sistema,
- uključivanje pojedinih procesa treba da bude jednostavno i brzo,
- postojanje mogućnosti za usavršavanje procesa zbog primene zakonskih propisa i revizije standarda.

Dakle, za sprovođenje reinženjering poslovnih procesa potrebno je podeliti poslovne procese u delove koji se mogu realizovati u konačnom vremenu, izvršiti ponovno grupisanje procesa u podsisteme i to prema podacima, definisati prioritete i definisati



podсистema preko podataka. Reinženjering zahteva timski rad i ima celovit (holistički) pristup procesima.

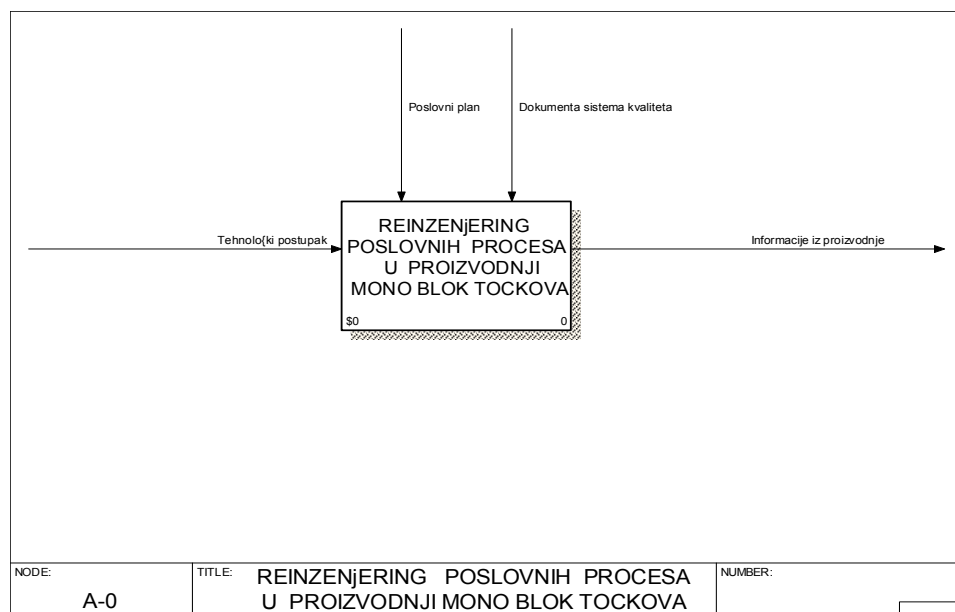
Ono što doprinosi prevazilaženju problema komunikacije jesu tehnička rešenja koja organizuju prirodne jezike na taj način da se eliminiše dvosmislenost, omogući efikasna komunikacija i razumevanje. Pokazalo se da je postupak modeliranja najbolji put za razumevanje i komunikaciju između projektanata i korisnika.

Predloženi prototipski način rada kao uzor može dati značajan doprinos projektantima u izboru odgovarajućih elemenata i parametara za izborom CASE alata BPwin i Erwin. Takođe omogućuje da uključi buduće korisnike koji će dok se projektuje sistem, ukazivati na nedostatke i svoje potrebe za informacijama, svako sa svog aspekta ali koristeći istu metodologiju rada. Sve ove aktivnosti imaju za cilj reinženjering poslovnih procesa.

## 2. FUNKCIONALNO MODELIRANJE

Prvi korak u funkcionalnom modeliranju korišćenjem standarda IDEF0 (Integration DEFinition Function Modeling) realizovanom kroz CASE alate Bpwin (Business Process for windows), (Kim et al. 2002), je definisanje dijagrama konteksta. Dijagramom konteksta uspostavljaju se granice sistema.

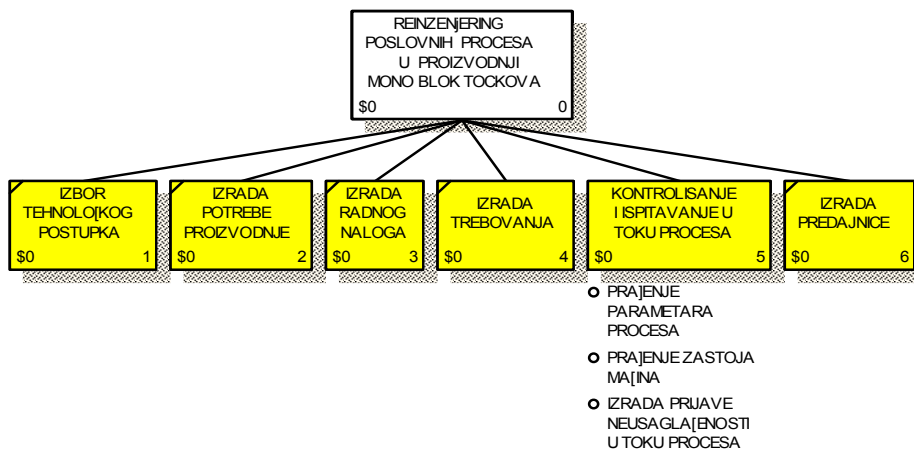
Na slici 1. prikazano je definisanje granica sistema da bi se, pre svega, znalo gde treba stati sa modeliranjem. Dijagram konteksta je definisan jednim pravougaonikom koji predstavlja granicu modela koji se proučava. U tom sistemu i van njega teku informacije preko strelica. Kontekstni dijagram je najviši nivo apstrakcije koji se definisanjem stabla aktivnosti i dekompozicionim dijagramima prevodi u niži nivo apstrakcije.



Slika 1. Dijagram konteksta

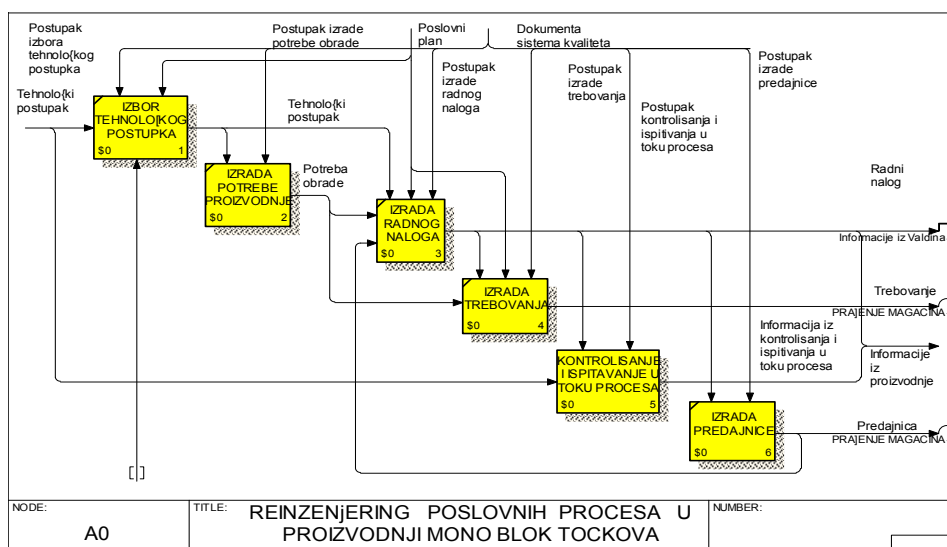
Drugi korak u funkcionalnom modeliranju je definisanje stabla aktivnosti (slika 2) gde se

uspostavljaju vertikalne (hijerarhijske) veze između aktivnosti. Stablo aktivnosti se definiše primenom metode rešavanja problema odozgo na dole (top-down), kada se složena aktivnost rastavlja na više podređenih aktivnosti, a zatim se pristupa rešavanju jednostavnih podređenih aktivnost.



Slika 2. Stablo aktivnosti

Treći korak je definisanje dijagrama dekompozicije gde se definišu horizontalne veze na istom nivou. Na slici 3. dat je prikaz prvog nivoa dekompozicije sa uspostavljenim horizontalnim vezama između poslova istog nivoa. Funkcije su, kao što se vidi, smeštene u pravougaonike koji se crtaju u dijagonalnom smeru, od gornjeg levog ugla strane ka donjem desnom uglu. Svakoj funkciji mora se dodeliti naziv u obliku glagolske fraze, te mora imati najmanje jednu kontrolnu i jednu izlaznu strelicu.

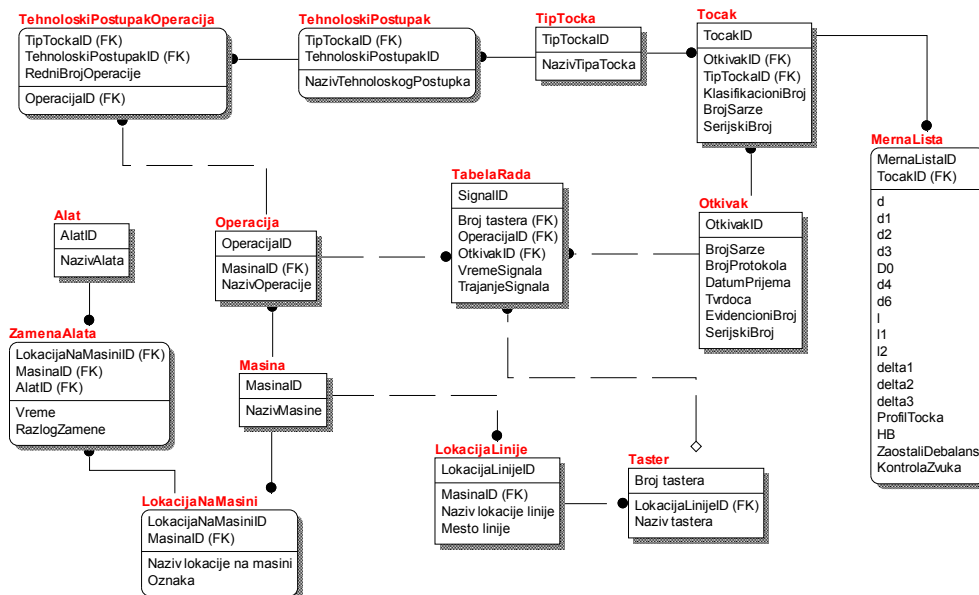


Slika 3. Dekompozicioni dijagram

### 3. INFORMACIONO MODELIRANJE

Ono što pravi iskorak prema informacionom sistemu je informaciono modeliranje korišćenjem CASE alata npr. Erwin (standard IDEF1X) kao nečega što prethodi aplikativnom modeliranju (Kim et al. 2002).

Informacionim modeliranjem analizira se sadržaj dokumenata definisanih funkcionalnim modeliranjem tj. definišu se na logičkom nivou entitet, odgovarajući atributi i između njih uspostavljaju odgovarajuće veze kao što je prikazano na slici 4.



Slika 4. Jedan od logičkih podnivoa modela podataka

Na osnovu logičkog modela prelazi se u okviru CASE alata npr. Erwin na fizički nivo gde entiteti postaju tabele, atributi kolone i gde je potrebno definisati tipove i veličine podataka. Ovo su koraci koji prethode izvođenju aplikativnog modeliranja.

### 4. ZAKLJUČAK

Elementi obrazovne funkcije u reinženjeringu proizvodnih procesa na primeru proizvodnje monoblok točkova treba da omogućće učesnicima u budućem projektu da sagledaju sve elemente koje treba da se ugrade prilikom vođenja ovakvih projekata.

Dakle, uspostavlja se sistem koji treba da obezbedi efikasan sistem prikupljanja i obrade podataka, korišćenje informacija i međusobno koordiniranje svih učesnika, kako bi se ostvarili sledeći zadaci:

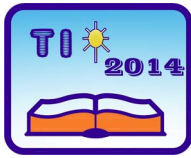
- Povećanje efikasnosti i kvalitetnije upravljanje poslovima;
- Uspostavljanje jedinstvenog sistema označavanja;
- Obezbeđenje kvalitetnijeg ostvarivanja zadataka i poslova;
- Ažurno i kvalitetno izveštavanje po zahtevima zaposlenih.

Može se reći da osnovni zadatak istraživanja je da pruži relevantne informacije kao osnova za brže i efikasnije odlučivanje odnosno upravljanje sistemom poslova proizvodnje monoblok točkova.

Rezultati istraživanja sprovedenog na navedenom primeru mogu dati smernice projektantima u pogledu primenom koncepta reinžinjering poslovnih procesa za ostale delove Želvoz DOO, odnosno organizacione celine JP Železnica Srbije.

## 5. LITERATURA

- [1] Veljović, A., Tešanović, D. i Eremija, Z. (2008). *Upravljanje osnovnim sredstvima ŽELVOZ*, Beograd
- [2] Veljović, A. (2006). JUS ISO 9000, *Integracija zahteva sistema kvaliteta u poslovanju preduzeća*, Knjiga, SITJ
- [3] Veljović, A. (2006). *Integracija predmeta poslovanja i zahtevi sistema kvaliteta u ŽELVOZ-u*, SMEDEREVO
- [4] Kim, S.-H., Jang, K.-J. (2002) *Designing performance analysis and IDEFO for enterprise modeling in BPR*. International Journal of Production Economics, vol. 76, i. 2, p. 121-133.



## **KOVARIJANSA I KORELACIJA SREDNJOŠKOLSKOG USPEHA I POKAZANIH REZULTATA NA PRIJEMNOM ISPITU**

*Mladen Janjić<sup>1</sup>, Vera Lazarević<sup>2</sup>*

**Rezime:** U ovom radu vršena je analiza uspeha učenika koji su polagali prijemni ispit na Fakultetu tehničkih nauka u Čačku u junu 2013. godine. Za sprovođenje ove analize korišćene su odgovarajuće statistike i data su adekvatna tumačenja dobijenih rezultata.

**Ključne reči:** kovarijansa, korelacija prijemni ispit, uspeh u srednjoj školi, matematička statistika.

## **COVARIANCE AND CORELLATION OF HIGH SCHOOL SUCCESS AND ENTRANCE EXAM RESULTS**

**Summary:** This paper presents the analysis of the candidates' results obtained at high school and entrance exam at Faculty of Technical Sciences in Čačak in June, 2013, as well as the comparison of these results. The adequate statistics and statistical methods were used in this analysis, and the conclusions based on the obtained results have been presented in the paper.

**Key words:** covariance, correlation, entrance exam, high school results, mathematical statistics.

### **1. UVOD**

U ovom radu je analiziran uspeh učenika u srednjoj školi i postignuti rezultati na prijemnom ispitu na Fakultetu tehničkih nauka (FTN) u Čačku. Iz analize ovih rezultata slede neki važni zaključci. Razmatranja i rezultati ovog rada odnose se na aktuelnu problematiku savremenog društva, tj. na problem obrazovanja i prateće reforme obrazovnog sistema. U tom cilju, na populaciji učenika koji su polagali prijemni ispit na Fakultetu tehničkih nauka u Čačku posmatrana su dva obeležja  $X$  i  $Y$  i registrovane su njihove vrednosti. Te podatke prikazujemo kao u Tabeli 1 [1].

U našem slučaju, vrednost obeležja  $X$  je broj poena koji se odnosi na uspeh učenika, tj.  $x_k \in [16, 40]$ , a vrednost obeležja  $Y$  je broj poena osvojen na prijemnom ispitu iz izabranog predmeta, tj.  $y_k \in [0, 60]$ , ( $k = 1, 2, \dots, n$ ), gde je  $n$  broj učenika koji su položili

<sup>1</sup> Mr Mladen Janjić, Fakultet tehničkih nauka u Čačku, e-mail: [mladen.janjić@ftn.kg.ac.rs](mailto:mladen.janjić@ftn.kg.ac.rs)

<sup>2</sup> Dr Vera Lazarević, Fakultet tehničkih nauka u Čačku, e-mail: [vera.lazarevic@ftn.kg.ac.rs](mailto:vera.lazarevic@ftn.kg.ac.rs)

prijemni ispit i stekli uslov da se upišu na izabrani studijski program.

Uzoračke sredine (sredine uzoraka) izračunavamo primenom statistike:

$$\bar{X}_n = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n X_k .$$

U našem slučaju uzoračke sredine su:

$$\bar{x}_n = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n x_k , \quad \bar{y}_n = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n y_k ,$$

pri čemu među vrednostima obeležja  $X$ , odnosno  $Y$ , može biti i istih vrednosti.

Za disperziju uzorka koristimo statistiku:

$$\bar{S}_n^2 = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n (X_k - \bar{X}_n)^2 = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n X_k^2 - \bar{X}_n^2 ,$$

što u našem slučaju daje uzorke disperzije:

$$\bar{s}_{n_x}^2 = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n (x_k - \bar{x}_n)^2 , \quad \bar{s}_{n_y}^2 = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n (y_k - \bar{y}_n)^2 .$$

Prirodno se nameće problem ocene stepena povezanosti posmatranih obeležja  $X$  i  $Y$  na elementima iz uzorka. Za to koristimo koeficijent korelacije na osnovu uzorka, tj. statistiku:

$$R_{X,Y} = \frac{\frac{1}{n} \sum_{k=1}^n X_k Y_k - \bar{X}_n \bar{Y}_n}{\sqrt{\bar{S}_{n_x}^2 \cdot \bar{S}_{n_y}^2}} .$$

## 2. KOVARIJANSA I KOEFICIJENAT KORELACIJE

Centar rasturanja vrednosti dvodimenzionalne slučajne promenljive  $(X, Y)$  okarakterisan je "srednjom tačkom"  $(EX, EY)$ , tj.  $(m_x, m_y)$ , gde su  $m_x$  i  $m_y$  matematička očekivanja slučajnih promenljivih  $X$  i  $Y$ .

Centralni moment reda  $r+s$  za ovu slučajnu promenljivu je  $E((X-EX)^r (Y-EY)^s)$ . Za  $r=s=1$  dobija se centralni moment drugog reda koji predstavlja meru rasturanja vrednosti slučajne promenljive  $(X, Y)$  oko  $(m_x, m_y)$ . Ovaj moment se naziva *korelacionim momentom* ili *kovarijansom* slučajnih promenljivih  $X$  i  $Y$  i označava se sa  $\text{Cov}(X, Y)$ , tj.

$$\text{Cov}(X, Y) = E((X-EX)(Y-EY)) .$$

Iz osobina matematičkog očekivanja sledi da je:

$$\text{Cov}(X, Y) = E(XY) - EX \cdot EY .$$

U slučaju nezavisnosti  $X$  i  $Y$ , ova razlika je  $\text{Cov}(X, Y) = 0$ . To znači da *veličina te razlike određuje stepen zavisnosti* slučajnih promenljivih  $X$  i  $Y$ .

Kao mera najčešće sretane, odnosno, linearne zavisnosti između slučajnih promenljivih  $X$  i  $Y$  uvodi se koeficijent korelacije

$$\rho_{X,Y} = \frac{\text{Cov}(X, Y)}{\sigma_X \sigma_Y} , \quad \sigma_X = +\sqrt{DX} , \quad \sigma_Y = +\sqrt{DY} .$$

Ovaj koeficijent  $\rho_{X,Y}$  meri jačinu linearne povezanosti  $X$  i  $Y$ . Ako je  $\rho_{X,Y} = 0$ , to ne mora da znači da su  $X$  i  $Y$  nezavisne slučajne promenljive, već to znači da između  $X$  i  $Y$  ne postoji linearna veza. Međutim, one mogu biti čak i jako povezane nekom drugom vezom krivolinijskog oblika.

Ali, ako su  $X$  i  $Y$  nezavisne slučajne promenljive, onda je  $\rho_{X,Y} = 0$ .

Dakle, kod proučavanja uzajamnih veza slučajnih promenljivih  $X$  i  $Y$  utvrđuje se *oblik i smer povezanosti*, kao i njena *jačina*.

Skup statističkih metoda kojima se to postiže naziva se *teorijom korelacije*. Osnovni pokazatelji korelacionih veza su *jednačine regresije i koeficijent korelacije*.

Linije regresije se prilagođavaju datim vrednostima promenljivih koje se ispituju, a koeficijent korelacije pokazuje u kojoj se meri stvarna disperzija podataka približava regresionoj liniji.

Prvu informaciju o obliku veze između obeležja  $X$  i  $Y$  daje grafički prikaz vrednosti dvodimenzionalne slučajne promenljive  $(X, Y)$  u koordinatnom sistemu. Skup tačaka  $(x_i, y_i)$ ,  $(i = 1, 2, \dots, n)$ , naziva se *dijagramom rasturanja*, „rojem“ ili „oblakom“ rasturanja. Raspored tih tačaka u koordinatnom sistemu daje nam prvu informaciju o obliku, smeru i povezanosti obeležja  $X$  i  $Y$ . Linija koja bude ispunila uslov da najpouzdanije reprezentuje povezanost tih obeležja, je regresiona linija.

Ako iz dijagrama rasturanja zaključimo da se radi o linearnoj regresiji, onda je najbolje prvo odrediti njenu jačinu. To znači da treba izračunati koeficijent korelacije  $r_{X,Y}$  iz datog uzorka  $\{(x_i, y_i), (i = 1, 2, \dots, n)\}$ :

$$r_{X,Y} = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\bar{s}_X \bar{s}_Y} = \frac{\text{Cov}_{X,Y}}{\bar{s}_X \bar{s}_Y}.$$

Uzorački koeficijent korelacije  $r_{X,Y}$  kraće ćemo označavati sa  $r$  i za njega važi  $r \in [-1, 1]$ .

Kao empirijsko pravilo prihvata se sledeće [5]: koeficijent korelacije do 0,30 ukazuje na *neznačajnu linearnu vezu*, koeficijent korelacije od 0,30 do 0,70 pokazuje *značajnu linearnu vezu*, a koeficijent korelacije veći od 0,70 znači *veoma jaku linearnu vezu* dva obeležja.

### 3. ORGANIZACIJA ISTRAŽIVANJA

Cilj ovog istraživanja bio je da se utvrdi stepen povezanosti između uspeha učenika u srednjim školama i rezultata koje su ti učenici pokazali na prijemnom ispitu koji organizuje FTN u Čačku. Za osnovni skup ili populaciju u ovom istraživanju uzeli smo učenike koji su u junu 2013. god. polagali prijemni ispit na FTN u Čačku i stekli uslov za upis na željeni studijski program na ovom fakultetu.

Za svaku statističku jedinicu (učenika) posmatrane su dve osnovne varijable: uspeh u srednjoj školi (varijabla  $X$ ) i uspeh na prijemnom ispitu (varijabla  $Y$ ). Posmatrana populacija učenika je podeljena na stratumе. Jedan stratum čine svi učenici koji su položili prijemni ispit za određeni studijski program (ERI, MEH, IM, PM, TI, IT) i kvalifikovali se za upis na taj studijski program. Svi ti podaci preuzeti su blagovremeno sa sajta FTN u Čačku.

Statistička obrada prikupljenog materijala všena je na prethodno opisan način. Analogno istraživanje izvršeno je i za populaciju učenika koji su polagali prijemni ispit na FTN u Čačku u junu 2011. godine. Poređenjem dobijenih rezultata iz ovih dveju populacija može se doći do važnih zaključaka u vezi sa nekim promenama koje prate obrazovanje, ali i sistem vrednosti uopšte.

#### 4. REZULTATI

U narednom delu navodimo rezultate koje smo dobili obradom rang liste kandidata koji su se kvalifikovali za upis na FT u Čačku u junu 2013. godine. Obrada podataka se vrši za svaki studijski program posebno (stratum), kao i za čitavu populaciju.

Izračunate uzoračke vrednosti za studijski program Elektrotehničko i računarsko inženjerstvo (ERI) su:

$$\begin{aligned} \bar{x}_{n(\text{ERI})} &= \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n x_k = 34,7195; & \bar{y}_{n(\text{ERI})} &= \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n y_k = 39,9111, \\ \bar{s}_{n_x(\text{ERI})}^2 &= \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n (x_k - \bar{x}_n)^2 = 15,8304; & \bar{s}_{n_y(\text{ERI})}^2 &= \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n (y_k - \bar{y}_n)^2 = 192,405, \\ r_{X,Y(\text{ERI})} &= \frac{\frac{1}{n} \sum_{k=1}^n x_k y_k - \bar{x}_n \bar{y}_n}{\sqrt{\bar{s}_{n_x(\text{ERI})}^2 \cdot \bar{s}_{n_y(\text{ERI})}^2}} = \frac{\frac{1}{n} \sum_{k=1}^n (x_k - \bar{x}_n)(y_k - \bar{y}_n)}{\sqrt{\bar{s}_{n_x(\text{ERI})}^2 \cdot \bar{s}_{n_y(\text{ERI})}^2}} = 0,3939, \end{aligned}$$

Za studijske programe Mehatronika (MEH), Inženjerski menadžment (IM), Preduzetnički menadžment (PM), Informacione tehnologije (IT) i Tehnika i informatika (TI), redom je:

$$\begin{aligned} \bar{x}_{n(\text{MEH})} &= 33,1211; & \bar{y}_{n(\text{MEH})} &= 32,6316, \\ \bar{s}_{n_x(\text{MEH})}^2 &= 17,4103; & \bar{s}_{n_y(\text{MEH})}^2 &= 57,3906, & r_{X,Y(\text{MEH})} &= 0,1536. \\ \bar{x}_{n(\text{IM})} &= 31,852; & \bar{y}_{n(\text{IM})} &= 56,2583, \\ \bar{s}_{n_x(\text{IM})}^2 &= 20,0236; & \bar{s}_{n_y(\text{IM})}^2 &= 12,5353, & r_{X,Y(\text{IM})} &= 0,4316. \\ \bar{x}_{n(\text{PM})} &= 28,1653; & \bar{y}_{n(\text{PM})} &= 42,0917, \\ \bar{s}_{n_x(\text{PM})}^2 &= 22,3559; & \bar{s}_{n_y(\text{PM})}^2 &= 112,804, & r_{X,Y(\text{PM})} &= 0,0908. \\ \bar{x}_{n(\text{IT})} &= 33,7435; & \bar{y}_{n(\text{IT})} &= 48,9563, \\ \bar{s}_{n_x(\text{IT})}^2 &= 10,3937; & \bar{s}_{n_y(\text{IT})}^2 &= 30,8215, & r_{X,Y(\text{IT})} &= -0,2591. \\ \bar{x}_{n(\text{TI})} &= 30,075; & \bar{y}_{n(\text{TI})} &= 32,5906, \\ \bar{s}_{n_x(\text{TI})}^2 &= 27,2689; & \bar{s}_{n_y(\text{TI})}^2 &= 168,656, & r_{X,Y(\text{TI})} &= 0,1306. \end{aligned}$$

Za celu populaciju, tj. za sve studijske programe izračunate uzoračke vrednosti su:

$$\begin{aligned} \bar{x}_{n(\text{FTN})} &= 32,0282; & \bar{y}_{n(\text{FTN})} &= 42,0961, \\ \bar{s}_{n_x(\text{FTN})}^2 &= 25,2376; & \bar{s}_{n_y(\text{FTN})}^2 &= 166,786, & r_{X,Y(\text{FTN})} &= 0,1656. \end{aligned}$$

U Tabeli 1 prikazujemo navedene rezultate, kao i analogne rezultate iz 2011. godine, koje dajemo radi poređenja (sa ITs su označeni rezultati za sve kandidate koji su konkurisali na studijski program IT; za ovaj studijski program je konkurisalo 83 učenika za 40 mesta, pa je interesantno posmatrati i rezultate za sve kandidate koji su konkurisali).



	$\bar{x}_n$		$\bar{y}_n$		$\bar{s}_{n_x}$		$\bar{s}_{n_y}$		$r_{X,Y}$	
	2011	2013	2011	2013	2011	2013	2011	2013	2011	2013
ERI	32,72	34,72	42,89	39,91	4,46	3,98	11,90	13,87	0,32	0,39
MEH	34,80	33,12	38,15	32,63	4,91	4,17	13,81	7,58	0,73	0,15
IM	28,23	31,85	48,90	56,26	4,98	4,47	8,40	3,54	0,38	0,43
PM	27,10	28,17	40,31	42,09	4,51	4,73	10,36	10,62	0,15	0,09
IT	28,07	33,74	46,93	48,96	5,08	3,22	10,67	5,55	0,05	-0,26
ITs	/	30,54	/	39,95	/	4,95	/	11,89	/	0,39
TI	/	30,75	/	32,59	/	5,22	/	12,99	/	0,13
FTN	29,21	32,03	44,28	42,10	5,33	5,02	11,14	12,91	0,18	0,17

**Tabela 1:** Uzoračke vrednosti po studijskim programima za 2011. i 2013. godinu

U vezi sa populacijom učenika iz 2013. godine, navodimo neka zažanjanja.

Najbolji učenici po uspehu u srednjoj školi konurisali su redom na studijske programe: ERI, IT, MEH, IM, TI, PM, a najbolje rezultate na prijemnom ispitu ostvarili su učenici koji su konkurisali redom na studijske programe: IM, IT, PM, ERI, MEH, TI.

Kod svih studijskih programa standardna devijacija uspeha u srednjoj školi je drastično manja od standardne devijacije rezultata prijemnog ispita. To samo ne važi za studijski program IM, gde je  $\bar{s}_{n_y} = 3,54$ , što znači da skoro svi učenici imaju približno isti broj poena na prijemnom ispitu  $\bar{y}_n \approx 56$ .

Standardna devijacija uspeha učenika u srednjoj školi cele populacije iz 2013. god. je u intervalu [3,22; 5,22], dok je njena standardna devijacija rezultata na prijemnom ispitu u intervalu [3,54; 13,87]. Najmanja standardna devijacija uspeha učenika u srednjoj školi je  $\bar{s}_{n_x} = 3,22$  na studijskom programu IT, gde je prosek uspeha  $\bar{x}_n = 33,74$ . To znači da je uspeh učenika na ovom studijskom programu najuravnoteženiji, i to su učenici čiji se uspeh kreće u intervalu [30,52; 36,96] od mogućih 40 poena ( $x_k \in [\bar{x}_n - \bar{s}_{n_x}, \bar{x}_n + \bar{s}_{n_x}]$ ). Najveće rasturanje uspeha je na studijskom programu TI, i taj uspeh je u intervalu [24,9; 35,3].

Najmanja standardna devijacija rezultata na prijemnom ispitu je na studijskom programu IM i ti rezultati su u intervalu [52,7; 59,8], dok je najveće rasturanje rezultata prijemnog ispita na studijskom programu ERI i kreće se u intervalu [26,0; 53,8].

Ako uspeh učenika i rezultata na prijemnom ispitu izrazimo u procentima, zaključujemo da su ti rezultati najusaglašeniji na studijskom programu PM (prosečan uspeh učenika izražen u procentima iznosi 70,42%, dok je prosečan rezultat na prijemnom ispitu ostvaren sa uspešnošću 70,15%) i na studijskom programu IT (84,4% i 81,6%).

Zapazimo još i da je rezultat postignut na prijemnom ispitu slabiji od rezultata ostvarenog u toku srednje škole redom na sledećim studijskim programima: MEH, TI, ERI.

Rezultati na prijemnom ispitu su bolji od uspeha u srednjoj školi na studijskom programu IM (93,8% prema 79,6%).

## 5. ZAKLJUČAK

Sve ove činjenice govore o organizaciji i težini prijemnog ispita, kao i o kriterijumima u srednjim školama i korisnom znanju koje učenici donose pri dolasku na fakultet.

Što se tiče koeficijenta korelacije između uspeha u srednjoj školi i rezultata na prijemnom ispitu, on je uglavnom pozitivan i kreće se od 0,09 (PM) do 0,39 (ERI i ITs).

To znači da između uspeha u srednjoj školi i rezultata na prijemnom ispitu postoji linearna veza koja se kreće od neznatne do značajne. Mada ta veza nema jak intenzitet, ona je pozitivna i postojana.

Koeficijent korelacije je negativan samo za studijski program IT, za studente koji su na osnovu rezultata ispunili uslov za upis, dok je taj koeficijent za sve studente koji su konkurisali na ovaj studijski program pozitivan i značajan: 0,39. To govori da je prisutno veliko interesovanje za ovaj studijski program i da su se neki slabiji učenici ozbiljnije spremili za prijemni ispit na ovom studijskom programu.

U vezi sa istraživanjima iz 2011. godine može se zaključiti: Na studijske programe ERI, IM, IT i PM upisivali su se učenici sa slabijim uspehom u poređenju sa generacijom 2013. godine, dok je na MEH bilo upravo suprotno. Rezultati na prijemnom ispitu bili su slabiji 2011. nego 2013. godine na studijskim programima IT, IM i PM, dok su na ERI i MEH bili bolji.

Linearna zavisnost rezultata na prijemnom ispitu od uspeha u srednjoj školi bila je jaka na MEH (0,73), dok je kod ostalih studijskih programa slična kao 2013. god. Za celu populaciju (FTN) taj koeficijent je 0,18 za 2011. god., a 0,17 za 2013. god.

Na nivou celog fakulteta (FTN), za 2013. god. prosečan uspeh učenika u srednjoj školi je ostvaren sa uspešnošću 80%, i to su bili učenici čiji je uspeh u intervalu [27,0; 37,0] od 40 mogućih poena. Prosečan uspeh na prijemnom ispitu je 70% osvojenih poena, i taj uspeh je u intervalu [29,2; 55,0] od 60 mogućih poena. Na osnov toga zaključujemo da je FTN prepoznao svoje buduće studente i organizovao prijemni ispit u skladu sa kvlaitetom zainteresovanih učenika, ali i da je organizovana priprema za polaganje prijemnog ispita imala značajnog udela u ovakvim rezultatima. Istovremeno, rezultati koje su učenici pokazali na prijemnom ispitu pokazuju da su pred njih stavljeni dovoljno teški zadaci, tako da ih oni nisu mogli savladati u potpunosti. Ta činjenica upozorava buduće studente na težinu izabranog studijskog programa, a samim tim i sugerise im da procesu studiranja pristupe ozbiljno, odgovorno i sistematično.

## 6. LITERATURA

- [1] Janjić, M., Lazarević, V., Micić, Ž., Vujičić, M., (2013). Komparativna analiza uspeha učenika u srednjoj školi i naprijemnom ispitu na mašinskim fakultetima. YU-Info 2013, Kopaonik, Zbornik konferencije (CD), 221-226.
- [2] Janjić, M., Lazarević, V., Vujičić, M., (2012). Comparative Analysis of Secondary-School and Faculty Entrance Exam Results, Proceedeings of the 3rd DQM International Conference ICDQM-2012 (ISBN 978-86-86355-11-9), Belgrade, Serbia, 28-29 June 2012, pp. 148-154.
- [3] Lazarević, V., Đukić, M., (2010). *Inženjerska matematika*, Čačak.: FTN u Čačku.
- [4] Jevremović, V., (2002). *Statističke metode u meteorologiji i inženjerstvu*. Beograd.
- [5] Vukadinović, S. (1973). *Elementi teorije verovatnoće i matematičke statistike*, Beograd, Privredni pregled.



**SEKCIJA III:  
INFORMACIONE I OBRAZOVNE  
TEHNOLOGIJE**



## **TRENDOVI INOVIRANJA ZNANJA U STANDARDIZOVANIM PODOBLASTIMA PRIMENA IT<sup>1</sup>**

*Živadin Micić<sup>2</sup>, Nebojša Stanković<sup>3</sup>, Marija Blagojević<sup>4</sup>*

**Rezime:** Rad prikazuje uporedne analize inoviranja znanja u podoblastima primena Informacionih tehnologija (ICS2 = 35.240). Podoblasti su grupisane prema međunarodnoj klasifikaciji standarda (ICS). Cilj rada je ažuriranje postojeće baze podataka, izvora znanja, baze znanja i dobijanje aktuelnih linija trendova.

**Ključne reči:** IT, trend, inovacije, standardi

## **KNOWLEDGE INOVATION TRENDS IN STANDARDIZED IT APPLICATION SUBFIELDS**

**Summary:** The paper presents comparative analyses of knowledge innovations in the fields of Information technology application (ICS2 = 35.240). The fields have been grouped according to the International classification of standards (ICS). The goal of the research is to update current database, knowledge sources and knowledge base, as well as to obtain new trend lines.

**Key words:** IT, trend, innovations, standards

### **1. UVOD**

Baza znanja (eng. knowledge base) koje vodi kontinuiranom unapređenju procesa i proizvoda podrazumeva inoviranje znanja i njihovu stalnu sistematizaciju kroz tačno definisane oblasti rada. Standardizacijom na lokalnom nivou (srpski standardi [1], u daljem tekstu SRPS) i globalnom nivou (međunarodni standardi, u daljem tekstu ISO/IEC [2]) upućuje se na povezivanje znanja koje bi dovelo do uočavanja potencijalnih razlika i utvrđivanje mera za unapređenje proizvoda i procesa.

Rad daje analize trendova u standardizovanim podoblastima primena Informacionih tehnologija (ICS2 = 35.240). Cilj rada odnosi se na pregled eventualnih razlika u

<sup>1</sup> Rad je podržan od strane Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja, kroz projekat III 44006, <http://www.mi.sanu.ac.rs/projects/projects.htm#Interdisciplinary>

<sup>2</sup> Prof. dr Živadin Micić, Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet tehničkih nauka, Čačak, e-mail: [micic@kg.ac.rs](mailto:micic@kg.ac.rs)

<sup>3</sup> Mr Nebojša Stanković, asistent, Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet tehničkih nauka, Čačak, e-mail: [nebojsa.stankovic@ftn.kg.ac.rs](mailto:nebojsa.stankovic@ftn.kg.ac.rs)

<sup>4</sup> Marija Blagojević, asistent, Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet tehničkih nauka, Čačak, e-mail: [marija.blagojevic@ftn.kg.ac.rs](mailto:marija.blagojevic@ftn.kg.ac.rs)

individualnom i kolektivnom znanju u standardizovanim podoblastima primena Informacionih tehnologija.

Oblast primena informacionih tehnologija klasifikovana je kroz sledeće podoblasti:

- 35.240.01 - opšta standardizacija primena IT,
- 35.240.10 - primene u projektovanju podržanom računarima
- 35.240.15 - identifikacione kartice i srodni uređaji,
- 35.240.20 - primene IT u kancelarijskim poslovima,
- 35.240.30 - primene IT informacijama, dokumentaciji i publikacijama,
- 35.240.40 - primene IT u bankarstvu,
- 35.240.50 - primene IT u industriji,
- 35.240.60 - primene IT u transportu i trgovini,
- 35.240.70 - primene IT u nauci,
- 35.240.80 - primene IT u zdravstvu,
- 35.240.99 - primene IT u ostalim oblastima rada.

Opšti zadaci istraživanja:

- Prikupljanje podataka,
- Analiza podataka, kreiranje i analiza trendova,
- Određivanje stepena inovativnosti/klasterizacija,
- Inoviranje znanja.

Analizom srodnih istraživanja utvrđeno je da se mali broj radova bavi utvrđivanjem trendova u standardizovanim oblastima inofmacionih tehnologija. Predložena metodologija rada je originalna u odnosu na druge autore, a njena primena prikazana je u [3, 4 i 5].

## 2. METODOLOGIJA I OKVIR ISTRAŽIVANJA

U ovom radu korišćene su metode Web pretraživanja, zatim statističke metode uz deskripciju, višekriterijumsku analizu i klasterizaciju.

### **Prikupljanje podataka**

Podaci su prikupljeni sa Web sajta nacionalnog instituta za standardizaciju [1] i međunarodne organizacije za standardizaciju [2].

### **Selekcija podataka**

Selekcija podataka izvršena je u smislu klasterizacije i utvrđivanja stepena inovativnosti. Isključene su (iz prikaza) one podoblasti kod kojih je ukupan uzorak manji od 30.

### **Analiza podataka**

Analiza je izvršena sopstvenim softverom [6], uz pregled dobijenih podataka u OpenOffice 4 [7]. Nakon pregleda i sortiranja podataka po godinama kreiraju se dijagrami i trendovi.

### **Kreiranje i analiza trendova**

Nakon dijagramskih prikaza kreira se trend, uz izbor najadekvatnije linije i prikaz funkcije trenda.

### 3. REZULTATI I DISKUSIJA

U okviru Tabele 1 prikazan je pregled globalnih i lokalnih indeksa inovacija, odnosno izvora znanja, čija je mera izražena kroz indekse količine (Iq) i indekse vrednosti (Iv, u CHF). Predstavljen je približan odnos CHF = 100 RSD.

**Tabela 1: Analiza ISO – SRPS inovacija (za ICS3 = 35.240.xy, 2014/ januar)**

I	Podoblast	Uzorci (Iqs)		Publikovano (Iqp)		Povučeno (Iqw)		Brisano (Iqd)		U razvoju (Iqu)			2013 (Iqi)		"Trend" Iv/2013		ΣIv (CHF) ΣIv/2014.01	
		ISO	srps	ISO	Srps	ISO	srps	ISO	srps	ISO	srps	srps	ISO	srps	ISO	srps	ISO	srps
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)		
1	35.240.01	12	1	8	1	3	0	0	1	0	0	1	0	86	42	670		
2	35.240.10	15	11	7	6	7	5	0	1	0	1	0	20	0	128	798		
3	35.240.15	290	89	116	70	119	19	3	52	0	12	9	343	314	2055	9592		
4	35.240.20	218	3	98	3	107	0	0	13	0	1	0	13	0	119	9528		
5	35.240.30	226	12	120	11	72	0	1	33	1	3	3	127	362	532	13600		
6	35.240.40	74	17	20	2	45	15	0	9	0	0	2	0	274	40	2332		
7	35.240.50	53	52	29	46	3	6	1	20	0	4	4	255	580	2163	2942		
8	35.240.60	361	190	212	169	64	20	6	79	1	57	58	1799	7726	5711	28360		
9	35.240.70	93	54	66	50	8	2	0	19	2	9	3	353	480	2039	10278		
10	35.240.80	205	70	124	67	14	3	2	65	0	18	9	616	1272	2386	18376		
11	35.240.99	186	36	108	31	25	0	6	47	5	9	6	233	734	1183	14446		
Σ	35.240	1733	536	908	457	467	70	19	339	9	114	95	3759	11828	16445	110922		

Iz prikazanih rezultata u okviru tabele 1, može se zaključiti da su lokalna znanja i inovacije dosta uže od globalnih. U nekim podoblastima isključene su analize (zbog niskog stepena lokalne inovativnosti). To je klaster za podoblasti najnižeg (tzv. „godišnjeg“) stepena inovativnosti. Za pristup izvorima znanja, odnosno za posedovanje lokalnog znanja neophodno je izdvojiti  $\sum Iv_{2014.01} = 16445$  CHF, što je približno sedam puta manje od količine novca koji je potrebno izdvojiti za globalne inovacije.

Klasifikovane podoblasti trećeg nivoa (ICS3) omogućavaju klasterizaciju prema stepenu inovativnosti na: nedeljne, mesečne i godišnje klastere. Klasterizacija je bliža ostvarenju ciljeva u praksi nego teorisko-matematičkom načinu klasterizacije [8].

#### 3.1 Dnevni intenzitet inovativnosti primena IT

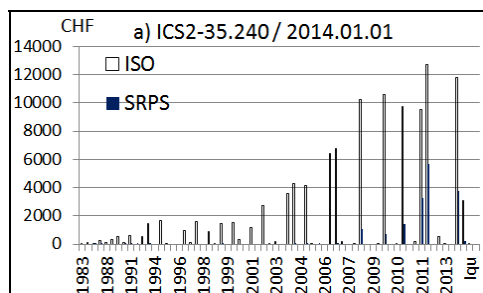
Zbirni indeksni pokazatelji svrstavaju podoblast primena IT (ICS2 = 35.240) u klaster sa najvišim intenzitetom inovativnosti – dnevni.

Na slici 1 prikazani su zbirni rezultati analize izvora znanja u podoblasti primena IT (ICS2 = 35.240):

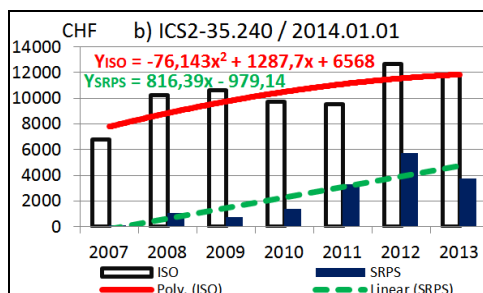
- sa sumarnim analizama za period od 1983. do 2014. godine,
- sa trendom planskih (godišnjih) budućih potreba od y, prema (1.1) i (1.2).

$$Y_{35.240/ISO/2007-2014} = -76,143 x^2 + 1287,7 x + 6568 \dots\dots\dots(1.1)$$

$$Y_{35.240/SRPS/2007-2014} = 816,39 x - 979,14 \dots\dots\dots(1.2)$$



Slika 1.a: Analiza sumarnih rezultata za ICS2 = 35.240 – primene IT



Slika 1.b: Analiza trendova za ICS2 = 35.240 – primene IT

### 3.2 Podoblasti nedeljnog intenziteta inovativnosti

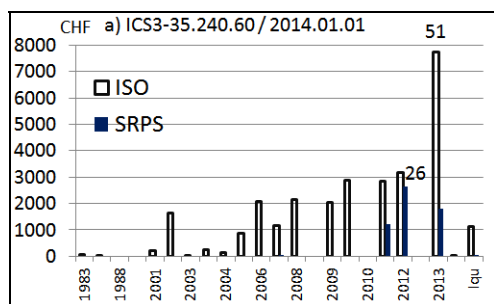
Od navedenih 11 podoblasti (ICS3, tabela 1) u klaster nedeljnog intenziteta inovativnosti spadaju podoblasti 8, 10, 3 i 11. U ovom radu predstavljeni su rezultati analize za podoblast 8 – IT u transportu i trgovini, kao i za podoblast 10 – IT u zdravstvu.

Na slici 2 prikazani su rezultati analize izvora znanja u podoblasti za ICS3 = 35.240.60:

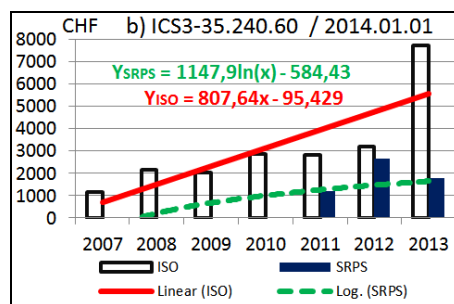
- a) sa sumarnim analizama za period od 1983. do 2014. godine,
- b) sa trendom planskih (godišnjih) potreba od y, prema (2.1) i (2.2).

$$Y_{35.240.60/ISO/2007-2014} = 807,64x - 95,429 \dots\dots\dots(2.1)$$

$$Y_{35.240.60/SRPS/2007-2014} = 1147,9 \ln(x) - 584,43 \dots\dots\dots(2.2)$$



Slika 2.a: Analiza rezultata za ICS3=35.240.60 - primene IT u transportu i trgovini



Slika 2.b: Analiza trendova za ICS3=35.240.60 - primene IT u transportu i trgovini

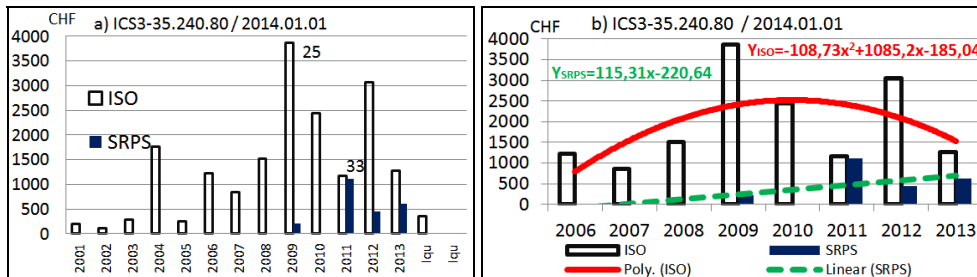
Na slici 3 prikazani su rezultati analize izvora znanja u podoblasti za ICS3 = 35.240.80:

- a) sa sumarnim analizama za period od 2001. do 2014. godine,
- b) sa trendom planskih (godišnjih) potreba od y, prema (3.1) i (3.2).

$$Y_{35.240.80/ISO/2006-2014} = -108,73x^2 + 1085,2x - 185,04 \dots\dots\dots(3.1)$$

$$Y_{35.240.80/SRPS/2006-2014} = 115,31x - 220,64 \dots\dots\dots(3.2)$$





**Slika 3.a:** Analiza sumarnih rezultata za ICS3=35.240.80 - primene IT u zdravstvu

**Slika 3.b:** Analiza trendova za ICS3 = 35.240.80 - primene IT u zdravstvu

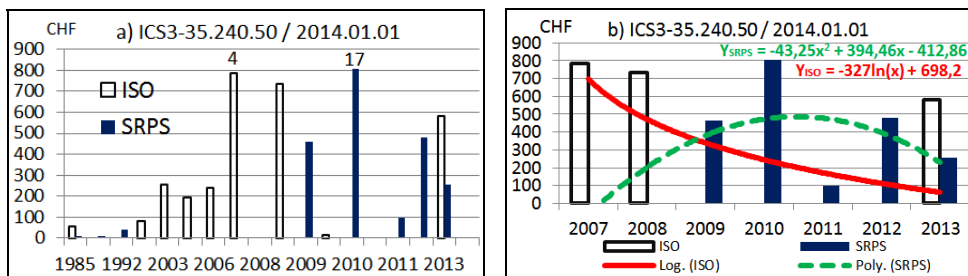
### 3.3 Podoblasti mesečnog intenziteta inovativnosti

Od navedenih 11 podoblasti (ICS3, tabela 1) klasteru mesečnog intenziteta inovativnosti pripadaju četiri podoblasti: 4, 5, 7 i 9. Za predstavljanje u ovom radu poslužila je sedma podoblast, za ICS3 = 35.240.50. Na slici 4 prikazani su rezultati analize izvora znanja u ovoj podoblasti (primena IT u industriji, sa presekom stanja na početku godine – 2014.01):

- a) sa sumarnim analizama za period od 1985. do 2014. godine,
- b) sa trendom planskih (godišnjih) potreba od y, prema (4.1) i (4.2).

$$Y_{35.240.50/ISO/2007-2014} = -327\ln(x) + 698,2 \dots \dots \dots (4.1)$$

$$Y_{35.240.50/SRPS/2007-2014} = -43,25x^2 + 394,46x - 412,86 \dots \dots \dots (4.2)$$



**Slika 4.a:** Analiza sumarnih rezultata za ICS3=35.240.50 - primene IT u industriji

**Slika 4.b:** Analiza trendova za ICS3=35.240.50 - primene IT u industriji

## 4. ZAKLJUČAK

Prema postavljenim ciljevima i u radu predstavljenim rezultatima originalnih istraživanja, može se zaključivati pojedinačno i u celosti, uporedo, IT sa drugim oblastima stvaralaštva, a na bazi indeksa inovativnosti, klasterizacije, indeksa količine i indeksa vrednosti.

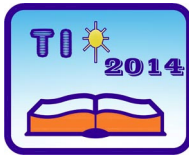
- Predstavljena metodologija rada u istraživanju trendova inovativnosti, na platformi standardizovanih primernih podoblasti primena IT, predstavlja originalan i pouzdan način utvrđivanja jaza između lokalnih i globalnih izvora znanja i trendova inovacija.
- U lokalnim inovacijama krajnjih proizvoda, na platformi standardizacije, kritični su finansijski resursi, odnosno gotovo nemoguć pristup izvorima znanja, a samim tim i

inoviranje znanja pojedinaca, ali i (masovni) pristup iz obrazovnih ustanova.

- ❑ Postoji značajan broj podoblasti u kojima je globalni intezitet inovativnosti viši od lokalnog (u skoro svim podoblastima primena IT).
- ❑ U celosti, u oblastima primena IT, kao jednoj od 12 podoblasti IT, značajne su i »lakše« rešive mogućnosti praćenja razvoja od strane pojedinaca (na primeru  $Iq_{/35.240/ISO} = 339$  novih projekata).
- ❑ Problemi praćenja nedeljnih, mesečnih i dnevnih inovativnosti prevazilaze mogućnosti pojedinaca, a rešenja zahtevaju timski rad i državno-institucionalni nivo (na primer, kvantitativno, lokalni godišnji broj inovacija  $Iq_{/35.240/SRPS/2013} = 114$  ili vrednosno, globalno  $Iv_{/35.240/ISO/2013} = 11828$  CHF – samo za jednu godinu).

## 5. LITERATURA

- [1] ISS, Institut za standardizaciju Srbije, [http://www.iss.rs/standard/advance\\_search.php](http://www.iss.rs/standard/advance_search.php) (2014) (01. 01. 2014)
- [2] ISO, Store, Standards catalogue, By ICS, 35.240: Applications of information technology: [http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue\\_ics/catalogue\\_ics\\_browse.htm?ICS1=35&ICS2=240](http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_ics/catalogue_ics_browse.htm?ICS1=35&ICS2=240) (2014) (01. 01. 2014)
- [3] Micić Živadin, Micić Miloš, Blagojević Marija, "ICT innovations at the platform of standardisation for knowledge quality in PDCA", Computer Standards and Interfaces, Volume 36, Issue 1, (2013) pp. 231-243. ISSN 0920-5489
- [4] Micić Živadin, Blagojević Marija, Micić Miloš, "Innovation and knowledge trends through standardisation of IT applications", Computer Standards and Interfaces, Volume 36, Issue 2, (2014) pp. 423-434. ISSN 0920-5489
- [5] Micić Živadin, Blagojević Marija, "Inovacijama ka napretku učenja - na primerima standardizacije IT i sveukupnog stvaralaštva", Konferencija Tehnika i Informatika u Obrazovanju - TIO 2012, Zbornik radova, Čačak, 1-3 jun 2012, str. 264-270. ISBN: 978-86-7776-138-7
- [6] Z. Micic, M. Micic, Java-software for ISO/IEC standardisation analysis and knowledge assurance in information technology examples, V International Symposium "Technology, Information and Education for Learning and Knowledge Society", Novi Sad, 19–20. June, 2009, Proceeding (2009), pp. 310–322
- [7] Apache Software Foundation, OpenOffice 4.0.1, 2013, <http://www.openoffice.org/welcome/credits.html> (2014)
- [8] Cluster Analysis, Ward's Method, © 2004 The Pennsylvania State University: [http://sites.stat.psu.edu/~ajw13/stat505/fa06/19\\_cluster/09\\_cluster\\_wards.html](http://sites.stat.psu.edu/~ajw13/stat505/fa06/19_cluster/09_cluster_wards.html) (2014)



## 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: 37.018.43

Pregledni naučni rad

### DIMENZIJE I STRUKTURA OBRAZOVANJA ZA MEDIJE<sup>1</sup>

Milica Andevski<sup>2</sup>, Jasmina Arsenijević<sup>3</sup>

**Rezime:** U radu se analiziraju uslovi artikulacije percepcije i koordinate učenja i obrazovanja pojedinaca, u kontekstu snažnih društvenih preloma koji stvaraju mediji i nove informacione tehnologije. Predstavljamo model obrazovanja za medije koji se bazira na strukturalnoj teoriji obrazovanja, koji pod obrazovanjem podrazumeva kompleksne, samorefleksivne procese učenja i orijentacije. Obrazovanje se iz ove perspektive razume kao proces u kome se postojeće strukture i obrasci uređenja sveta menjaju i preuređuju kroz kompleksnu percepciju sveta i sebe samog. U ovom procesu mediji igraju centralnu ulogu kao mesto manifestacije i artikulacije pogleda na svet. Prikazani model zasniva se na pitanjima Imanuela Kanta, kao početnom tačkom analize dimenzija medijskih formi artikulacije. Na oblasti interneta, pokazali smo kako nastaju novi formati orijentacije i načini subjektivizacije.

**Ključne reči:** obrazovanje za medije, artikulacija, internet.

### DIMENSIONS AND STRUCTURE OF MEDIA EDUCATION

**Summary:** The paper presents an analysis of the conditions of perception articulation and the coordinates of learning and educating individuals, in the context of profound social changes created by media and new information technologies. The model of media education based on structural theory of education is presented, while education is considered as complex, self-reflexive process of learning and orientation. Education, from this perspective, is understood as the process where the existing structures and patterns of the world order are changed and rearranged through the complex perception of the world and oneself. In this process, the media plays central role as a place of manifestation and articulation of the view of the world. The presented model is based on the questions of Immanuel Kant, as the starting point of the analysis of the dimensions of media articulation forms. We have shown how new orientation formats and subjectivisation manners are generated in the field of the Internet.

**Key words:** media education, articulation, Internet.

<sup>1</sup> Rad je nastao kao rezultat istraživanja u okviru Projekta **Digitalne medijske tehnologije i društveno-obrazovne promene** (Projekat br. 47020) koji se realizuje uz finansijsku podršku Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije za period 2011-2014.

<sup>2</sup> Prof. Dr Milica Andevski, Filozofski fakultet, Novi Sad, e-mail: [andevski@ff.uns.ac.rs](mailto:andevski@ff.uns.ac.rs)

<sup>3</sup> Jasmina Arsenijević, profesor strukovnih studija, Visoka škola za obrazovanje vaspitača u Kikindi, e-mail: [minapane@open.telekom.rs](mailto:minapane@open.telekom.rs)

## 1. UVOD

Termin „obrazovanje za medije“ sve više se etablira u teorijskim raspravama u oblasti obrazovanja, medija, kulture. U slaganju reči „mediji“ i „obrazovanje“ se nagoveštava da su procesi obrazovanja i subjektivizacije načelno već utisnuti u medijski oblikovanom kulturnom životu i u medijskim interaktivnim odnosima (Aufenanger 2000; Marotzki 2004). Ovakvo utemeljenje pridodaje i zadatak konceptu obrazovanja za medije, da aspektima medijskog, u spoju sa obrazovanjem, obezbedi sistematičnu, teorijski i istraživački oblikovanu vrednost. U osnovi se radi o oblikovanju modela medijskog obrazovanja koji se bazira na strukturalnoj teoriji obrazovanja, a obrazovanje razume kao kompleksni, samorefleksivni proces učenja i orijentacije. Obrazovanje se iz ove perspektive ne može razumeti kao rezultat ili stanje, nego se mora shvatiti kao proces, u kome pojedinac postojeće strukture i obrasce uređenja sveta menja i preuređuje kroz kompleksnu percepciju sveta i sebe samog (Marotzki 2004).

Time se postavljaju dve granične linije: prva odvaja formalno tumačenje obrazovanja od materijalnih teorija obrazovanja, pa se obrazovanje razume kao rezultat suprotstavljanja kanonskim književnim delima; druga se može specifikovati kao strukturalni koncept obrazovanja, nasuprot manje refleksivnim formama učenja, utoliko što uključuje posebno kompleksne forme učenja (Bateson 1981). Dok učenje u klasičnom tumačenju ima za cilj stvaranje dostupnog znanja, dotle su procesi obrazovanja označeni kroz kontekstualizaciju, fleksibilnost, decentralizaciju i pluralizaciju obrazaca znanja i iskustava, znači kroz otvaranje oblasti neodređenosti.

Ova jasna razlika između znanja i obrazovanja, ukazuje na naučno-teorijsko pozicioniranje, naime, procesi obrazovanja ciljaju na stvaranje orijentacionog znanja. Dobijanje i prerađivanje informacija nije identično sa obrazovanjem. Potrebna je refleksivna integracija ovih informacija u sopstvene stavove i stavove sveta individue. Procesi obrazovanja se u ovom smislu uvek razumeju kao procesi subjektivizacije, jer oni proizvode nove i kompleksnije načine odnosa kako na samog sebe, tako i na, okruženje i spoljašnji svet.

Mediji ovde igraju centralnu ulogu, jer oni kao mesto manifestacije i artikulacije pogleda na stvarnost, uključuju i element otuđenja, samim tim i distanciranja. Sposobnost da se izvrši ostvarenje orijentacije predstavlja - naročito u uslovima našeg složenog, globalizovanog društva - preduslov za socijalnu i kulturnu participaciju, suočavanje sa svakodnevnim situacijama kao i oblikovanje života. Istovremeno su mediji zarobili čovekovu svakodnevnicu, prvo u obliku masovnih medija, a potom i u vidu novih informacionih tehnologija, koji čine nerazdvojni deo. Tu se radi o pojmu koji je koristio Jan Assmann, o kulturnoj formaciji kojoj pripadaju nove informacione tehnologije, kao na primer internet (Assmann 1997).

## 2. ODNOS PREMA ZNANJU, DELOVANJU, GRANICAMA I SAMOM SEBI

Još od sedamdesetih godina, u literaturi nailazimo na podatak da se u modernom društvu povećava jaz između dostupnog i orijentacionog znanja (Mittelstrass 2001). Moderno društvo je jako u akumulaciji dostupnog znanja ali slabo u razvijanju orijentacionog. Ono što je tehnički moguće, sa jedne strane i dozvoljeno u moralnom pogledu, sa druge strane, sve se manje jedno s drugim slaže. Za pedagošku nauku je razjašnjenje odnosa između dostupnog i orijentacionog znanja u visokosloženom društvu postalo centralni zadatak. Time je pitanje, da li znanje ima orijentacionu funkciju, jednako pitanju da li ima obrazovnu funkciju. Orijetaciono znanje se ne može postići povećanjem dostupnog

znanja. Što smo bogatiji informacijama i znanjem, to smo siromašniji po pitanju orijentacione kompetencije. Na ovu kompetenciju se odnosi pojam obrazovanje (Mittelstrass 2002).

Iz ovih činjenica je jasno da se društveni tokovi ostavljaju posledice ž u svakodnevici ljudi i na način učenja i ostvarenja orijentacije. S obzirom na raznolikost medijski posredovanih informacija, pojedinci treba da izgrade znanje da bi mogli da delaju i da preuzmu odgovornost za svoje učenje i kvalifikaciju. Ovde se ističu elementi: orijentacija kao sposobnost suočavanja sa nepredviđenim, fleksibilnost i tentativitet – otvorenost za nove situacije, sposobnost kultivisanosti intuitivnog, očekivanje nepredviđenog.

Procesi obrazovanja u smislu strukturalne teorije obrazovanja u globalizovanim i transkulturalnim društvima najviše su usmereni na odnos prema nepoznatom. Refleksivne opcije orijentacije u ovom smislu razvijaju svoju relevantnost u različitim oblastima svakodnevice i mi ćemo ih ovde predstaviti u odnosu na četiri najbitnija pitanja, na kojima je Kant (1977) formulisao svoju Logiku - Šta mogu da znam? Šta treba da radim? Čemu treba da se nadam? Šta je čovek?

Tako možemo razlikovati četiri osnovne dimenzije orijentacije:

1. U oblasti znanja – kao okvir i kritička refleksija na uslove i granice znanja.
2. U oblasti delanja – kao pitanje etičkih i moralnih principa nekog delanja, naročito posle gubitka tradicionalnih obrazaca.
3. U oblasti transcencije i granica - kao odnos sa tim što racio ne može da detektuje.
4. Pitanje o čoveku kao refleksija na subjekta i pitanje o sopstvenom identitetu.

### **2.1. Šta mogu da znam?**

Prvo pitanje se odnosi kod Kanta na procenu izvora ljudskog znanja, metafiziku. S obzirom na poplavu informacija koje dolaze preko interneta, čini se da je upravljanje informacijama i znanjem kao i kritički odnos prema izvoru informacija kao metakompetencija od vitalnog značaja. Puka informisanost i saznanje moraju da se prenesu na kritičku refleksiju. Prva dimenzija medijskog obrazovanja preuzima prvo Kantovo pitanje, Šta mogu da znam, i ima za cilj refleksiju nastanka i punovažnost informacija i znanja, najzad samu refleksiju temelja znanja. Znanje može, u ovom smislu i da se medijski prezentuje, u određenom audio-vizuelnom formatu, npr. u formi interneta, filma...

### **2. Šta treba da radim?**

Drugo pitanje Imanuela Kanta se odnosi na procenu količine moguće i dobre upotrebe znanja (moral). S obzirom da znanje i delanje nisu identični, nastaje problem, da li čovek treba da radi sve što može da radi. Generalno se može reći da obrazovanje podrazumeva odnos čoveka prema sebi, drugima i prema prirodi, što u principu obuhvata odgovornost (Klafki 1985). Ova druga dimenzija obrazovanja za medije cilja na refleksiju opcija delanja u zajedničkom i društvenom kontekstu. Orijetacija rezultira u delovanju, potencijal refleksije se proteže na pravce delovanja, pri čemu se uvek naglašava obrazovanje svesti koja osposobljava čoveka da razumno dela u osetljivim uslovima.

### **3. Čemu da se nadam?**

Treće pitanje se kod Kanta odnosi na procenu granica razuma, religiju. Obrazovanje sadrži u sebi samoorijentaciju ali i orijentaciju ka svetu - transcenciju, npr. u obliku religije,

mitova ili magijskih sadržaja ali i u drugim oblicima. Ovde se radi o osetljivim opisima kako čovek rukuje međunarodnim iskustvima i odnosima, kako fleksibilno ili restriktivno povlači takve granice, kako rukuje kulturnim i tehnološkim pomeranjem granica, da li ih doživljava kao izazove ili kao nepremostive barijere, da li ih prihvata ili odbija. Ekspanzija složenosti i ograničenost sredstava primorava na priznanje granica.

#### 4. Šta je čovek?

Ovo poslednje pitanje se kod Kanta odnosi na procenjivanje antropološke stvarnosti čoveka. Sva tri delimično prerađena pitanja vode ka ovom četvrtom: Suštinski sve ovo se može uračunati u antropologiju, jer se prva tri pitanja odnose na poslednje, centralno pitanje koje zavisi s jedne strane od osnovnog razumevanja, koje imamo o ljudima, zapravo osnovno razumevanje ljudskog postojanja uopšte, a s druge strane od biografsko-analitičkih nivoa svakog identiteta pojedinaca, koji moraju biti predstavljeni u biografskom radu. U tzv. refleksivnoj moderni ovaj smisao za orijentaciju igra bitnu ulogu. Novi kvalitet procesa obrazovanja danas se sastoji iz toga da se sve elementarne životne odluke refleksivno vezuju na biografiju, prikupljaju i sprovode kroz socijalne kontekste zajednice. Refleksija na takve procese biografizacije, s obzirom da je izazvana različitim medijima, ostvaruje se, i putem medija, čini važnu dimenziju modernog obrazovanja za medije.

Iz navedenog nam se nameće i centralni pojam, postavljen u vidu pitanja, kako se može adekvatno tematizovati medijsko u kontekstu obrazovno-teorijsko orijentisanog interesa za saznanjem.

### 3. ZNAČAJ MEDIJSKE ARTIKULACIJE ZA IZGRADNJU ORIJENTACIONOG ZNANJA

Mediji igraju centralnu ulogu u izgradnji orijentacionog znanja i imaju veliki udeo u opcijama i mogućnostima obrazovanja. To je očigledno za internet, koji je proizveo nebrojne nove mogućnosti da se učestvuje i artikuliše na različitim nivoima. Kompleksni, interaktivni medijalni formati kao internet, sadrže visoki refleksivni potencijal, strano iskustvo čine razumljivim i preglednim, tematizuju načine biografizacije, pregovaraju o etičkim paradoksima itd. Procesi obrazovanja se moraju u smislu medijske participacije razumeti kao procesi učešća u deliberativnoj javnosti (Klafki 1985). Aktivno učešće u društvenim diskursima i procesima rasprava uslovljava sposobnost artikulacije sopstvene perspektive, koja se u različitim socijalnim arenama izvodi ili obavlja, kao i sposobnost priznavanja artikulacije razumevanja drugih.

Artikulacija je jedan samo-reflektujući proces, onaj ko artikuliše, tumači svoje kvalitativno iskustvo, unosi ga u jezik, sliku, muziku ili bilo šta (Jung 2005). Ljudske artikulacije se odvijaju na različitim nivoima, ne samo na refleksivno-jezičkim, već i u medijskim i estetskim formama izražavanja, koje se ispoljavaju u diskursivnom kontekstu odnosno u socijalnim arenama. Diskurs je tematizovan kao multimedijalna artikulacija iskustvenih oblasti. Naglašavanje multimedijalne artikulacije ljudi dozvoljava da se odobri sistematski i nezamenljivi status u novim medijskim načinima komunikacije.

Pojmom artikulacije su povezana dva bitna aspekta. S jedne strane imamo individualni proces artikulacije koga prati uobličavanje, na primer estetski način delovanja, koje sadrži refleksivni potencijal, ali i element distanciranja. Drugo, same artikulacije pokazuju manje ili više izražajni sadržaj, njihovo sprovođenje u socijalnim prostorima izaziva reakciju socijalnog okruženja. Potencijal obrazovanja leži u susretu sa artikulativnim izrazima,

naročito u slučaju razrađenih kulturnih ili subkulturnih složenih poruka. Iz perspektive obrazovanja za medije, treba analitički spoznati refleksivne potencijale medijskih oblasti i medijskih oblika artikulacije u pogledu na dimenzije orijentacije i proceniti njihovu obrazovnu vrednost. Ovde se manje radi o sadržajima medija, a više o njihovom strukturalnom aspektu – u smislu analize strukturalnih uslova procesa refleksivnosti. Ovde ćemo razjasniti internet kao medijsku oblast velike, aktuelne relevantnosti.

#### 4. OBRAZOVANJE ZA MEDIJE NA PRIMERU INTERNETA

Internet je već u 90-tim godinama bio medij (naročito zbog svojstva platforme za Online-Communities i Online-Forums) sa jasnim obrazovnim potencijalom, tako da najnoviji razvoj predstavlja povećanje kako kvaliteta tako i vrednosti potencijala obrazovanja. Opcije za učešće u multimedijalnim artikulacijama u Weblog-u, Wiki-ju i socijalnim mrežama, na sajtovima Photo- i Videosharing (kao što je youtube.com) i u novim „Microblogging“ i „Lifeloggging“ mrežama (kao što je twitter.com) su još uvek u fazi eksploracije i ekspanzije.

U odnosu na dimenziju znanja ističemo dva fenomena, označena pojmovima sindikacija i kolaborativna generacija znanja. Pod sindikacijom se podrazumeva jedno od najistaknutijih obeležja današnjeg WWW, naime oslobađanje saopštenih sadržaja od forme i mesta njihove prezentacije. Jednostavno strukturisani formati razmene (kao RSS, Really Simple Syndication) dozvoljavaju automatizovano širenje i skupljanje (agregaciju) medijskog sadržaja. Na ovaj način se News i Blog prilozima u formi strukturisanih „komadića informacija“ jednostavno šire i stalno javljaju i preuzimaju u novim kontekstima. Svaka informacija se može javiti u najrazličitijim kontekstima i tako se dekontekstualizacija i rekontekstualizacija raspoloživog znanja dovodi do pravila u WWW. Ovde su spojene praksa kritike, proširenja i komentarisanja, u vidu diskusije o aktuelnim temama i porukama na poznatim blogovima (tzv. „A-Blogs“, čiji se prilozima pojavljuju na drugim blogovima i portalima kao srodne teme, i ovde su ponovo rekontekstualizovani, označeni i komentarisani). Stoga se radikalno menja stav prema znanju u kontekstu poređenja Web 2.0 sa upotrebom klasičnih medija.

Drugi relevantni primer predstavlja Wikipedia kao kolaborativni megaprojekat. Ona je oličenje niza ponuda socijalnih mreža, kod kojih je iscrpljen cilj izgradnje ličnih obrazovnih orijentacija i aktivnog učešća u izgradnju emergentnih kolaborativnih oblasti znanja. Zajednički rad u Wikipediji zahteva stalnu razmenu autora i administratora, primarno po načinu rada i sadržaju. Kao rezultat nastaje jedna visoko fluidna i uveliko deliberativna mreža znanja (čiji unos može da se promeni u bilo kom trenutku i u bilo kojoj količini). Kako za pasivne tako i za aktivne korisnike Wikipedije se znatno menja stav o znanju u poređenju sa upotrebom klasičnih medija – u ovom slučaju klasičnih enciklopedija, stoga je uvek potrebna konkurentna orijentacija o predstavljenim sadržajima znanja (kritika izvora, test i diskusija stanja unosa i prethodnih verzija). Upravo u ovome leži obrazovna vrednost.

Internet je proizveo neverovatnu raznovrsnost javnih i kolektivnih formi sećanja. Ovde možemo razlikovati (najmanje) tri fenomena: prvo kolektivne forme sećanja na zajedničkim virtuelnim mestima kao što su memorial sites, drugo medijalno povezivanje individualnih-biografskih i kolektivnih sećanja u kontekstu participativnih sajtova, treće individualne ponude biografizacije koje nastaju iz medijalnih ponuda artikulacije (Jörissen/Marotzki 2007). Obrazovna vrednost je u mogućnosti sticanja novog, proširenog pogleda na partikulaciju vlastitog života u oblasti kolektivnog iskustva. Sajtovi kao miomi podstiču svoje atraktivne formate da sprovedu tekstualizaciju sopstvenih životnih događaja. Oni su kroz mogućnost beleženja, kao npr. na weblogs, prezentovani javnosti, forma

interpunkcije vlastite životne priče. Konačno, vlastita biografija može da se vidi iz perspektive događaja, koji su relevantni za veliki broj ljudi, a obrazovni potencijal leži u iskustvenim efektima diferencije koja ima visoki potencijal refleksije.

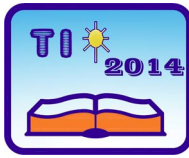
## 5. ZAKLJUČAK

Mediji i nove informacione tehnologije ne menjaju samo načine percepcije ljudi već i njih same. One menjaju i koordinate za procese učenja i obrazovanja. Ovde imamo model koji preuzima Kantova pitanja kao početnu tačku analize dimenzija obrazovanja medijskih formi artikulacije. Menjaju se osnovne koordinate učenja i obrazovanja kroz društvene prelome da tako možemo pronaći i uslove artikulacije. Na oblasti interneta, pokazali smo kako nastaju novi i inovativni formati orijentacije i načini subjektivizacije. Pod obrazovanjem za medije u ovom smislu podrazumevamo strukturalne promene obrazaca u odnosu na svet i sebe samog indukovane u, i kroz medije.

## 5. LITERATURA

- [1] Assimann, J. (1997). *Das kulturelle Gedächtnis. Schrift, Erinnerung und politische Identität in frühen Hochkulturen*, München: C.H. Beck.
- [2] Aufenanger, S. (2000). Medien-Visionen und die Zukunft der Medienpädagogik. Plädoyer für Medienbildung in der Wissensgesellschaft. U: *Medien Praktisch* 24 (2000) 1, pp. 4-8.
- [3] Bateson, G. (1981). *Ökologie des Geistes: Antropologische, psychologische, biologische und epistemologische Perspektiven*, Frankfurt/M.: Suhrkamp.
- [4] Jörissen, B./Marotzki, W. (2007) Neue Bildungskulturen im „Web 2.0“: Artikulation, Partizipation, Syndikation. U: Gross, F.von./Marotzki, W./Sander, Internet-Bildung-Gemeinschaft. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. pp. 203-225.
- [5] Jung, M. (2005). „Making us explicit“: Artikulation als Organisationsprinzip von Erfahrung. U: Schlette, M./Jung, M. (Hg.) *Antropologie der Artikulation. Begriffliche Grundlagen und transdisziplinäre Perspektiven*. Würzburg: Königshausen & Neumann. pp.103-142.
- [6] Kant, I. (1976) *Logika: priručnik za istraživanja*. Beograd: Grafos.
- [7] Klafki, W. (1985) *Neue Studien zur Bildungstheorie und Didaktik: Beiträge zur kritisch-konstruktiven Didaktik*, Weinheim, Basel: Beltz.
- [8] Marotzki, W. (2004). Von der Medienkompetenz zur Medienbildung. U: Brödel, R./Kreimeyer, J. (Hg.) *Lebensbegleitendes Lernen als Kompetenzentwicklung. Analysen-Konzeptionen-Handlungsfelder*. Bielefeld: Bertelsmann, pp. 63-74.
- [9] Mittelstrass, J. (2001). *Wissen Und Grenzen. Philosophische Studien*. Frankfurt: Suhrkamp.
- [10] Mittelstrass, J. (2002). Bildung und ethische masse. U: Killius, N./Kluge, J./Reich, L. *Die Zukunft der Bildung*. Frankfurt/M. Suhrkamp. pp. 151-170.
- [11] Müller, H., Stravoravdis, W. (2007). *Bildung im Horizont der Wissensgesellschaft*. Wiesbaden.
- [12] Tänzler, D., Knoblauch, H., Soeffner, H.G. (2006). (Hrsg) *Zur Kritik der Wissensgesellschaft*. Konstanz: UVK Verl.- Ges.
- [13] Willke, H. (1999). Die Wissensgesellschaft. U: Pongs, A. (Hg.) *In welcher Gesellschaft leben wir eigentlich?* Bd. 1. München: Dilemma, pp. 259-280.





## 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: 004.4

Stručni rad

### EDUKATIVNI ASPEKTI KONCEPTA RAČUNARSTVO U OBLAKU

Siniša G. Minić<sup>1</sup>, Dragan Kreculj<sup>2</sup>, Miloš Vorkapić<sup>3</sup>

**Rezime:** Računarstvo u oblaku je relativno nova, savremena i korišćena tehnologija zasnovana na ranijim modelima distribuiranih usluga, sa dinamičnom i fleksibilnom arhitekturom, za koju se plaća samo ono što se koristi i što je neophodno. Oblak sadrži: servere koji omogućavaju izvršavanje aplikacija, memorijski uređaji za skladištenje podataka, sistemi za zaštitu i kontrolu pristupa podacima i odgovarajući korisnički interfejs. Osnovne karakteristike Cloud Computing-a su: ne postoji potreba za klasičnim softverom i hardverom i aplikacijama i dokumentima se može pristupiti sa bilo kog mesta koje ima pristup Internetu i sa bilo kog uređaja. Tipovi Oblak usluga su: Infrastruktura kao usluga, Platforma kao usluga i Softver kao usluga. Modeli upotrebe računarstva u oblaku su označeni kao javni, privatni i hibridni. Najznačajnija Microsoft Cloud rešenja su: Microsoft Office 365, Windows Azure, SQL Azure i Windows Server Hyper-V.

**Ključne reči:** Računarstvo u oblaku, korisnici, infrastruktura, modeli oblaka

### EDUCATIONAL ASPECTS OF CLOUD COMPUTING CONCEPT

**Summary:** Cloud computing is a relatively new, modern and used technology based on earlier models of distributed services with dynamic and flexible architecture, where only what is used and what is necessary is paid. The cloud includes: servers that allow the execution of applications, memory storage devices, systems for protection and data access control and a corresponding user interface. Basic characteristics of Cloud Computing are the following: there is no need for traditional software and hardware, while the applications and documents can be accessed from any device and any place that has Internet access. The types of cloud services are: Infrastructure as a Service, Platform as a Service and Software as a Service. The models using cloud computing are referred to as public, private and hybrid. The most important Microsoft Cloud solutions are: Microsoft Office 365, Windows Azure, SQL Azure and Windows Server Hyper-V.

**Key words:** Cloud Computing, users, infrastructure, cloud models

<sup>1</sup> Prof. dr Siniša G. Minić, Univerzitet u Prištini-K.Mitrovici, Učiteljski fakultet, Nemanjina bb, Leposavić, e-mail: [sinisa.minic@pr.ac.rs](mailto:sinisa.minic@pr.ac.rs)

<sup>2</sup> Dragan Kreculj, OŠ „Jovan S. Popović”, Vojvođanska 61, Beograd e-mail: [kreculj7@gmail.com](mailto:kreculj7@gmail.com)

<sup>3</sup> Mr Miloš Vorkapić, IHTM-CMT, Njegoševa 12, Beograd, e-mail: [worcky@gmail.com](mailto:worcky@gmail.com)

## 1. UVOD

Osnovna ideja ovog rada je da se predstavi računarstvo u oblaku (engl. Cloud Computing) kao skup računarskih resursa koji su lako dostupni preko računara i Interneta. Ti resursi mogu da budu: računarske mreže, sistemi za nadogradnju podataka, aplikacije i razne druge usluge. Dakle, krajnji korisnici treba samo da se priključe na oblak i koriste resurse koji su im potrebni, a plaćaju onoliko resursa koliko su potrošili.

Korišćenjem oblaka korisnici iznajmljuju infrastrukturu (dakle ne kupuju je) i dobijaju tačno one resurse koje su tražili. Samim tim troškovi nisu veliki, a kapitalne investicije mogu biti minimalne. Na stotine miliona korisnika širom sveta koriste usluge koje su bazirane na oblaku, a najpoznatije su: Facebook, Gmail i Twitter. Google, Microsoft i Amazon.

## 2. KARAKTERISTIKE OBLAKA

Za svaki posao koji se obavlja na računaru (obrada teksta, slušanje muzike, izrada prezentacija, obrada fotografija), potrebno je da postoji instalirana odgovarajuća aplikacija. Ukoliko korisnici često putuju, a potrebno je da imaju pristup svim podacima, onda je jedino rešenje da sa sobom nose eksterni hard disk, laptop računar ili slično [1]. Nove IT tehnologije, koje su u upotrebi, dosta se nadovezuju na socijalne mreže koje korisnike povezuju po različitim kriterijumima i pomažu im u dostupnosti i deljenju informacija.

Računarstvo u oblaku se odnosi na interakciju između korisnika i različitih servisa koji su pristupačni na Internetu (slika 1). Sama tehnologija ostaje nevidljiva za krajnjeg korisnika usluga [2]. Kako se Internet razvija, računarstvo u oblaku dobija sve više resursa, zamenjuje se kućni računar i omogućava se svakom korisniku da svojim podacima, aplikacijama i servisima pristupa preko Interneta [3].



*Slika 1: Opšti prikaz koncepta Cloud Computing-a*

Najveća prednost je što hiljade korisnika može pristupiti jednoj aplikaciji preko Internet pretraživača.

U Oblaku se nalaze:

- serveri koji omogućavaju izvršavanje aplikacija,
- diskovi za skladištenje podataka i backup-a podataka,
- sistemi za zaštitu podataka, kontrolu pristupa, održavanje backup-a,
- interfejs prema klijentu

Najvažnije koristi od Oblaka su [1]:

- Nema potrebe za kupovinom skupih aplikacija. Sve aplikacije su dostupne preko Web pretraživača.
- Prethodna tačka isključuje potrebu za jakim računarima. Jedina aplikacija koja se direktno koristi je Web pretraživač.
- Velike su uštede na održavanju hardvera, softvera i prostora za smeštaj dokumenata.
- Svi podaci su dostupni online u celom svetu gde postoji pristup Internetu.
- Potreba za pravljenjem backup-a podataka se gubi, jer to umesto korisnika radi kompanija koja nudi usluge Cloud Computing-a.
- Olakšano je deljenje podataka.

### 3. TIPOVI OBLAK USLUGA

Tipovi Oblak usluga su:

- Infrastruktura kao usluga;
- Platforma kao usluga;
- Softver kao usluga

#### 3.1 Infrastruktura kao usluga - IaaS

Pružaoци usluga IaaS nude računare, virtualne mašine i druge resurse. IaaS oblaci često nude dodatne resurse poput IP adresa, VLAN mreža i paketa softvera. Pružaoци IaaS usluga pružaju resurse na zahtev korisnika, dopremajući ih iz centara za podatke. Da bi postavili svoje aplikacije, korisnici oblaka instaliraju operativni sistem i aplikativni softver na infrastrukturu oblaka [4]. U ovom modelu oblaka, korisnik oblaka je taj koji vrši održavanje i nadogradnju operativnih sistema i softvera. Pružaoци usluge oblaka naplaćuju IaaS uslugu na osnovu količine resursa koja je bila upotrebljena.

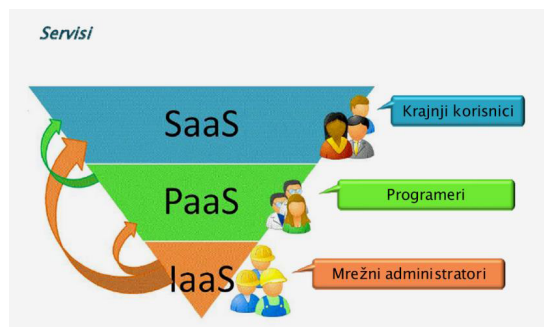
#### 3.2 Platforma kao usluga - PaaS

Platforma kao usluga predstavlja model gde provajder na korišćenje daje platformu, koja obično broji operativni sistem, okruženje za izvođenje programskih jezika, bazu podataka i web server. Programeri mogu da razvijaju i pokreću svoj softver na Cloud platformi bez troškova i kompleksnosti kupovine i vođenja potrebnog hardvera i softvera. Računarski i prostorni resursi se automatski prilagođavaju potrebama aplikacije, tako da korisnik oblaka ne mora ručno da raspoređuje resurse.

#### 3.3 Softver kao usluga - SaaS

U poslovnom modelu, provajderi oblaka upravljaju infrastrukturom i platformama koje pokreću aplikacije. SaaS provajderi obično naplaćuju korišćenje aplikacija putem pretplate. U SaaS modelu, provajderi instaliraju i upravljaju aplikativnim softverom na oblaku, dok korisnici oblaka pristupaju softveru preko Cloud klijenta. Korisnici oblaka ne upravljaju infrastrukturom oblaka i platformom gde se aplikacija pokreće. To eliminiše potrebu za instalacijom i pokretanjem aplikacija na korisničkom računaru, što pojednostavljuje održavanje i podršku. Mana SaaS modela leži u činjenici da su podaci korisnika smešteni na serveru provajdera oblaka, što za rezultat može dovesti do neovlašćenog pristupa tim podacima.

Ovi tipovi šematski su predstavljeni na slici 2.



*Slika 2: Tipovi Oblak usluga*

#### 4. MODELI UPOTREBE RAČUNARSTVA U OBLAKU

Postoje tri glavna modela upotrebe računarstva u oblaku, a to su: javni, privatni i hibridni oblak, od kojih svaki ima svoje prednosti i nedostatke [4]. Korisnici oblaka nisu ograničeni na upotrebu samo jednog modela, mogu da ih kombinuju kako bi na što bolji način iskoristili potencijal različitih modela oblaka i kroz to ispunili svoje ciljeve (slika 3).



*Slika 3: Modeli oblaka*

##### 4.4 Privatni oblak

Privatni oblak je infrastruktura koja radi samo radi ispunjenja zahteva i ciljeva samo jedne organizacije. Privatni oblak može da poboljša trenutno poslovanje, s tim da se prilikom svakog koraka tokom projekta vodi računa o sigurnosti slabih tačaka u sistemu. Privatni oblaci nisu preterano popularni jer zahtjevaju da se za njihovu izradu kupuje operma i resursi.

##### 4.5 Javni oblak

Javni oblak je takav tip oblaka kod kog se usluge prenose putem mreže koja je otvorena za javnu upotrebu. Održavanje javnog oblaka vode nezavisni pružaoci usluga i samim tim vlada činjenica da kao takvi mogu da budu veći od privatnih oblaka. Oni nude fleksibilnost i mogućnost podešavanja na zahtev korisnika i prebacuju rizike, vezane za infrastrukturu oblaka, sa korisnika usluge na pružaoca usluge.

**Tabela 1: Razlika između javnog i privatnog oblaka**

Parametri	Javni oblak	Privatni oblak
Početni trošak	Nema ga	Visok
Troškovi rada	Nepredvidivi	Nepredvidivi
Modifikovanje	Nije moguće	Moguće
Privatnost	Nema privatnosti	Ima privatnosti
Mogućnost samo jednog pristupa	Nije moguće	Moguće
Povećanje kapaciteta	Lako, unutar određenih granica	Komplikovano, ali nema granica

#### 4.6 Hibridni oblak

Hibridni oblak je spoj dva ili više oblaka, bilo da su privatni ili javni, koji ostaju jedinstveni iako su spojeni zajedno i kao takvi nude prednosti različitih modela infrastrukture oblaka. Takav sastav proširuje mogućnosti usluge oblaka, omogućujući IT organizacijama da koriste resurse javnih oblaka da zadovolje svoje privremene potrebe. Ovakvi kapaciteti dozvoljavaju hibridnim oblacima da ostvare povećanje da zadovolje potrebe korisnika, upotrebom funkcije "cloud bursting" ili „probijanje oblaka“ [5].

„Probijanje oblaka“ je aplikacijski model u kome je pokrenuta neka aplikacija i ta aplikacija radi unutar privatnog oblaka, prilikom čega dolazi do probijanja aplikacije iz privatnog oblaka u javni oblak kada dođe do potrebe za većim resursima. Upotreba arhitekture hibridnog oblaka zahteva lokalne resurse kao i infrastrukturu baziranu na serverima.

### 5. PRIMARNA MICROSOFT CLOUD REŠENJA

Microsoft svoje usluge zasnovane na Cloud Computing konceptu naziva jednim imenom Cloud Power (snaga oblaka). Cloud Power nije proizvod, usluga ili rešenje, nije brend niti logo. Cloud Power označava sve mogućnosti koje korisnici imaju, koristeći Microsoft cloud rešenja, kako bi ostvarili svoj pun potencijal.

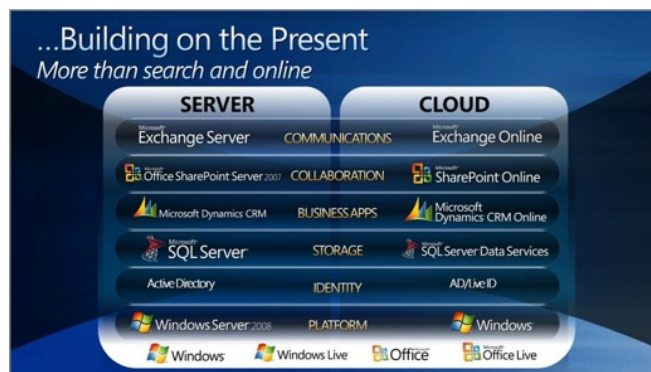
Primarna Microsoft Cloud rešenja su [3]:

- Microsoft Office 365;
- Windows Azure;
- SQL Azure;
- Windows Server Hyper-V (slika 4).

Microsoft Office 365 predstavlja online verziju Microsoft-ovih najpouzdanijih proizvoda za komunikaciju i kolaboraciju, uključujući poslednju verziju MS Office 2010 namenjenu preduzećima svih veličina.

Softverski paket Office 365 obuhvata:

- Office 2010;
- SharePoint Online;
- Exchange Online;
- Lync Online.



*Slika 4: Microsoft i Cloud Computing*

Microsoft je približio Office tzv. cloud poslovanju predstavljajući Office Web aplikaciju. To je online podrška za Word, PowerPoint, Excel i One Note. Ona omogućava korisnicima da dele i zajednički rade na dokumentima direktno iz programa Office 2010 na lokaciji Windows Live SkyDrive.

Osnovne karakteristike:

- ❑ Pristup dokumentima, mailovima, kontaktima, kalendaru sa bilo kog uređaja;
- ❑ Nesmetan rad pri korišćenju MS Office 2010 na način na koji su korisnici već navikli;
- ❑ Sigurna i jednostavna saradnja među zaposlenima, poslovnim partnerima i kupcima;
- ❑ Kompletno rešenje koje uključuje desktop aplikaciju Office, portale, ekstranet, eksterne web sajtove, mogućnost slanja instant poruka i organizovanja video i web konferencija, e-mailova, voice mailova;
- ❑ Sigurnosti i dostupnosti;
- ❑ *Pay-as-you-go* opcija koja daje mogućnost da se predvide troškovi i da se njima upravlja [6].

## 6. ZAKLJUČAK

Računarstvo u oblaku (Cloud Computing) je u današnje vreme savremena i vrlo prisutna tehnologija, koja se odnosi na interakciju između korisnika (sa odgovarajućim uređajem) i različitih servisa pristupačnih na Internetu. Ona dozvoljava pristup računarima i omogućava korisnicima da se koriste njihovim mogućnostima putem Interneta ili putem mreže.

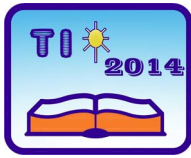
Ovim radom se ukazuje na značaj računarstva u oblaku u edukativnom smislu. Videli smo da računarstvo u oblaku omogućava povećanje kapaciteta i sposobnosti korisnika ili organizacije, bez investiranja u hardver, edukaciju ili licenciranje novog softvera.

Sa edukativnog stanovišta suština oblaka ukazuje da ne postoji potreba za klasičnim softverom i hardverom, zahtev za hardverom je minimalan, dok svojim aplikacijama i korisnim dokumentima može pristupiti sa bilo kog mesta koje ima pristup Internetu i sa bilo kog uređaja.

Glavne prednosti Oblaka su: plaćanje po upotrebi, nije potrebno upravljanje sistemom i svi resursi su na jednom mestu. Osnovni nedostaci su: pitanje sigurnosti i zavisnost od distributera usluga.

## 7. LITERATURA

- [1] Furht B., Escalante A. (2010), Handbook of Cloud Computing, Springer
- [2] Erl T., Mahmood Z., Puttini R. (2013), Cloud Computing: Concepts, Technology & Architecture, Prentice Hall/PearsonPTR
- [3] <http://www.businesswire.com/news/home/20130619005581/en/2013-Future-Cloud-Computing-Survey-Reveals-Business#.Ut0vdRA1i70>; pristup 14.09.2013.
- [4] <http://www.howstuffworks.com/cloud-computing/cloud-computing.htm>; pristup: 25.09.2013.
- [5] <http://www.yotta280.com/wp-content/uploads/2013/05/hybrid-cloud.jpg>; pristup: 14.09.2013.
- [6] [www.viser.edu.rs](http://www.viser.edu.rs); pristup: 11.12.2013.
- [7] <https://cloud.google.com/>, pristup: 25.10.2013.
- [8] <http://www.businessinsider.com/amazon-cloud-beats-ibm-microsoft-google-2013-11>; pristup: 25.10.2013.



## 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: 004:614.2(497.16)

Stručni rad

### INFORMACIONA PISMENOST U ZDRAVSTVU ORJENTISANA NA IKT SA AKCENTOM NA PROCES DOŽIVOTNOG UČENJA

*Ježdimir - Luka Obadović<sup>1</sup>*

**Rezime:** IKT (Informaciono komunikaciona tehnologija) se sve češće ističe kao bitna karika u povećanju efikasnosti zdravstvenog rada, iako ta efikasnost ne zavisi samo od IKT kao tehničkih dostignuća, već i od brojnih drugih faktora. U radu se ističe neophodnost uvođenja IKT u zdravstvu sa akcentom na implementaciji informatike u KCCG (Klinički Centar Crne Gore), sa svim segmentima prilagođenim datom ljekaru i medicinskoj sestri tehničaru, pogotovu sa aspekta individualizacije zdravstvenog procesa i prikaza nivoa informacione pismenosti. U istraživanju je uključeno 57 ljekara i 349 medicinskih sestara tehničara, ukupno 406 ispitanika iz KCCG. Rezultati pokazuju da je trend obrazovanja orijentisan na kvalitetno i aktivno sticanje trajnih znanja koja čine podlogu za permanentno učenje tokom čitavog života. Znanje nije stečeno, ono se mijenja, a mijenja se i način učenja, a shodno tome mijenjaju se i izvori iz kojih se stiče znanje. Informaciona pismenost danas se može shvatiti kao funkcionalna pismenost koja uključuje tradicionalnu pismenost (čitanje i pisanje), medijsku pismenost, vizuelnu i kompjutersku pismenost.

**Ključne reči:** Informaciona pismenost, IKT, zdravstvo, PC, Klinički Centar Crne Gore.

### INFORMATION LITERACY IN HEALTH CARE ORIENTED AT ICT WITH AN EMPHASIS ON LIFELONG LEARNING

**Summary:** ICT (information communication technology) stands out as an important link in increasing the efficiency of medical work, although the efficiency is affected not only by ICT as a technical achievement, but by many other factors as well. The paper points out the necessity of introducing ICT in health care with an emphasis on the implementation of information technology in the GHM (Clinical Center of Montenegro), with all segments adjusted to a doctor and nurse, especially in terms of health individualization process and review of information literacy level. The study included 57 doctors and 349 nurses, technicians, a total of 406 respondents from GHM. The results show that the education trend is oriented towards actively acquiring permanent knowledge which forms the basis for continuous learning throughout their lives. Knowledge is not acquired, it is changable, and the way of learning is changable as well. Consequently, changing the sources from which it acquires knowledge. Information literacy can now be understood as functional

<sup>1</sup> Doc. dr Ježdimir - Luka Obadović, JU SSS „Vukadin Vukadinović“, Medicinski fakultet Podgorica  
- Visoka medicinska škola Berane, e-mail: [luka.obadovic@gmail.com](mailto:luka.obadovic@gmail.com) i [jezdimitiro@t-com.me](mailto:jezdimitiro@t-com.me)



*literacy, which includes the traditional literacy (reading and writing), media literacy, visual and computer literacy.*

**Key words:** *Information literacy, ICT, health, PC, Clinical Centre of Montenegro.*

## 1. UVODNA RAZMATRANJA

Rad je nastao kao rezultat izrade seminarskog rada iz predmeta: *Zdravstvena statistika i informatika* studenata *Visoke medicinske škole* Berane, studijske 2013/2014. godine.

Umjesto sintagme “informatička pismenost” koja označava kompjutersku pismenost, koja je, opet, samo podvrsta informacione pismenosti i podrazumijeva vještine korištenja tehnoloških sredstava ili alata za pronalaženje, obradu i diseminaciju informacija, u radu je data sintagma “**informaciona pismenost**”.

Informatika postoji u našim školama kao obavezan predmet, gdje učenici uče osnovne o računarima, softverima i hardverima, a informaciona pismenost je program ili proces koji treba da bude interdisciplinaran, u kojem su nastavnici informatike ključne osobe za uvođenje učenika, ljekara i medicinskih sestara tehničara (MST) u svijet informacija.

Ciljevi koji se odnose na informacionu pismenost su, na primjer: ljekari i MST koriste različite izvore informacija za prikupljanje podataka; ljekari i MST uče različite načine pretraživanja naučnih informacija; ljekari i MST prikazuju ideje i rezultate koristeći dijagrame, grafikone i tabele; ljekari i MST razlikuju različite istraživačke metode u naučnim disciplinama i drugi. Ključne riječi u svakom preporučenom cilju su akcioni glagoli: objasni, analiziraj, vrednuj, uporedi, sortiraj, grupiši, klasifikuj, sumiraj, napravi razliku između uzroka i posljedica, kao i odvoji važne i nevažne zdravstvene informacije.

Informacione tehnologije (IT) su pojam kojim opisujemo djelove (hardversku opremu) i programe (softver) koji nam omogućavaju pristupanje, preuzimanje, organizovanje, manipulisanje i predstavljanje informacija elektronskim putem.

Komunikacija među ljudima najspecifičnija je osobina čovjeka. Komuniciranje je jedna od najsloženijih, najobuhvatnijih i svakako najdinamičnijih aktivnosti u ljudskom društvu i jedna je od njegovih osnovnih karakteristika.

Komunikaciona tehnologija (KT) je pojam koji koristimo za opis komunikacione opreme pomoću koje možemo slati, primati i tražiti informacije.

Informaciono društvo čine digitalni sadržaji, zdravstveni i drugi portali, digitalna televizija, programske podrške i usluge i mobilna telefonija. Sve navedeno u prethodnim rečenicama o IT i KT zbirno se naziva IKT koja je povezana sa svim aspektima društvenog razvoja.

Za uspostavljanje informatičkog društva neophodno je imati visok stepen razvijenosti računarske infrastrukture, međutim sva ta IKT oprema je praktično beskorisna ukoliko nemate informatički obrazovano zdravstveno društvo, kako sa aspekta informacione pismenosti, tako i sa aspekta specijalističkih odnosno ekspertskih znanja.

Uz sav napredak koji se danas dešava na polju medicine, najveća dobrobit je nesumnjivo ostvarena mogućnošću korišćenja savremenih IKT, pri pružanju zdravstvenih usluga pacijentima na primarnom, sekundarnom i tercijarnom nivou. Osnova za razvoj i širenje IKT je tehnologija elektronskih računara, koja je značajno obilježila poslednje godine XX vijeka, a svoju ekspanziju doživljava upravo u XXI vijeku.

Razvoj i globalno širenje IKT izazvalo je pojavu novih područja za koja su se počela upotrebljavati dva naziva: "telemedicina" i "sajber-medicina". Telemedicina je stariji pojam i još od 70-tih godina prošlog vijeka većina autora pod njim podrazumijeva: „Medicinski postupak koji se obavlja na daljinu“. Sajber-medicina (*cybermedicine*) je noviji pojam koji se pojavljuje 90-tih godina prošlog vijeka, i označava „medicinu u sajber-prostoru“ (prividni, zamišljeni, ili nestvaran prostor na Internetu). Sajber-medicina bi putem Interneta naprosto bila praktikovana medicina, a sprovodili bi je „sajber-doktori“ (*cyberdoctors*) koji bi svojim korisnicima osobi/pacijentu zdravstvene usluge pružali komunikacijom pretežno putem Internet servisa.

Uvođenje IKT u zdravstveni sistem utiče na organizaciju posla, funkcionisanje, korišćenje vremena i prostora, metoda rada i dr. Neminovnost takvog pristupa je da zdravstveni informacioni sistem bude usklađen sa nacionalnom strategijom razvoja IKT jer se jedino tako mogu uskladiti materijalne mogućnosti i IKT infrastruktura.

Informatičko doba je promijenilo način rada, prikupljanja i skladištenja podataka koji su nam na raspolaganju, a sve zbog IKT dostignuća, kao i zbog naše sposobnosti da se služimo sa novim IKT, na nove i inovativne načine pri pružanju zdravstvenih usluga građanima.

Nesporna je činjenica da u IKT treba ulagati značajna sredstva i da je za njihovu implementaciju potrebno dosta stručnih kadrova ali i vrijeme. U razvijenim zemljama se za tako složen poduhvat planira vrijeme od 5 do 10 godina.

## 2. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Predmet istraživanja je postavljen na osnovu teorijskog koncepta informacione pismenosti ljekara i MST u KCCG, koji ističe opremljenost KCCG sa računarima i štampačima (pri pružanju zdravstvenih usluga osobama/pacijentima), kao i informatičku pismenost.

Za dobijanje kompletne slike sprovođenja istraživanja, odnosno procesa razvoja informacione pismenosti korištena su četiri naučno-istraživačka pristupa, i to: *empirijsko-induktivni*; *racionalno-deduktivni*; *istorijsko-komparativni* i *matematičko-statistički*. Takođe, kao istraživački instrument korištena je i anketa u kojoj su ljekari i MST vrednovali njihov rad i iskustvo tokom pohađanja obuke za *European Computer Driving Licence* (ECDL) sertifikat.

Dakle ciljevi istraživanja su utvrditi opremljenost KCCG sa računarima i štampačima koje koriste ljekari i MST pri pružanju zdravstvenih usluga osobama/pacijentima, kao i njihov nivo informacionu pismenost.

Istraživanje je sprovedeno od strane studenata Visoke medicinske škole Berane, mjeseca novembra 2013. godine u KCCG i u njemu je učestvovalo **57** ljekara i **349** MST, ukupno **406** ispitanika iz KCCG.

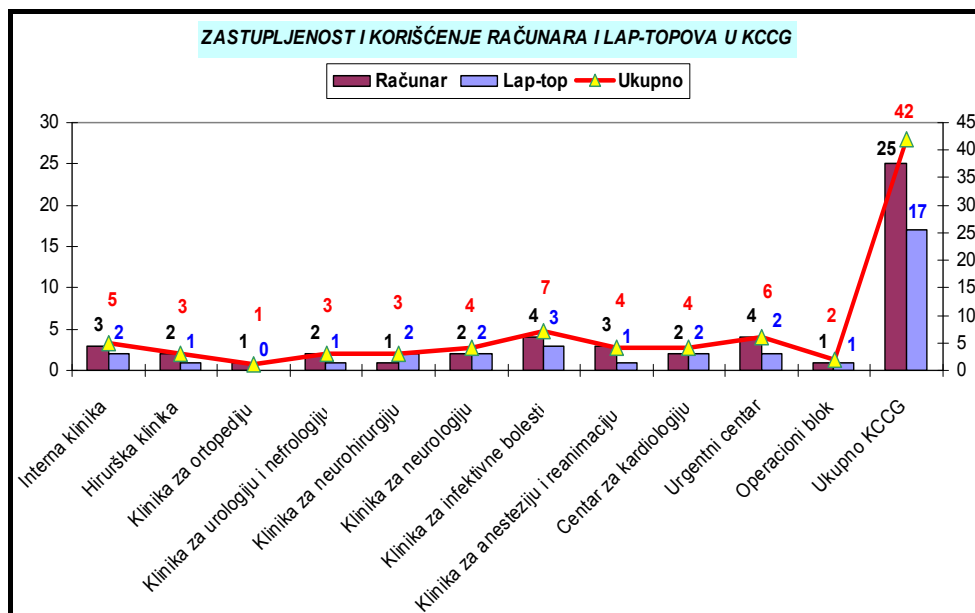
Kada je uzorak istraživanja u pitanju važno je istaći da je uzorkom obuhvaćeno 57 ljekara, 65 glavnih medicinskih sestara i 284 medicinske sestre tehničara, ukupno 406 zdravstvenih radnika KCCG. Svemu tome značajno je istaći da je u istraživanju bilo uključeno 8 klinika (*Interna klinika*; *Hirurška klinika*; *Klinika za ortopediju*; *Klinika za urologiju i nefrologiju*; *Klinika za neurohirurgiju*; *Klinika za neurologiju*; *Klinika za infektivne bolesti* i *Klinika za anesteziju, reanimaciju i terapiju bola*), 2 centra (*Urgentni centar* i *Centar za kardiologiju*) i *Operacioni blok* KCCG.

Istraživanje je realizovano u KCCG, koji čini više od 30 organizacionih cjelina, u kojem radi oko 1992 stalno zaposlenih, među kojima je 1346 zdravstvenih radnika, sa 46 doktora subspecijalista i 223 specijalista (vidi: <http://www.kccg.me/organizacija-i-pravna-akta/>).

### 3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

U radu su prikazani rezultati do kojih se došlo sprovođenjem istraživanja o zastupljenosti i korišćenju IKT od strane ljekara i MST zaposlenih u KCCG.

*Prvi istraživački zadatak* odnosio se na **IKT - računare i lap-topove** koje ljekari i MST koriste pri pružanju zdravstvenih usluga osobama/pacijentima u 8 klinika, 2 centra i u operacionom bloku KCCG. Stanje je prikazano u (sl. 1).

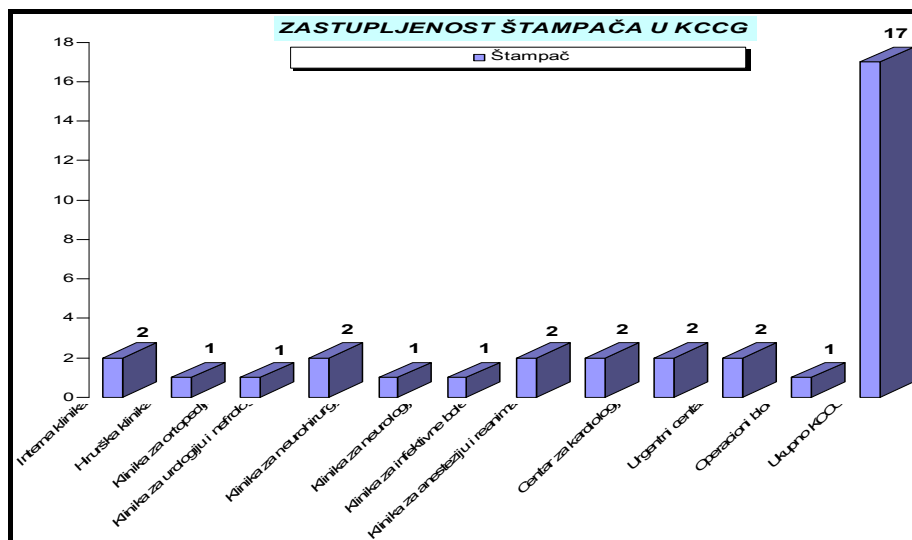


**Slika 1:** Zastupljenost IKT (računara i lap-topova) u KCCG

Ukupno gledano (sl. 1):

- u KCCG nalazi se **42 računara** (25 personalnih računara i 17 lap-topova),
- najveći stepen korišćenja računara i lap-topova u KCCG bilježi se kod ljekara i MST na *Klinici za infektivne bolesti* (7), a najmanji kod *Klinike za ortopediju* (1),
- najveći stepen korišćenja računara u KCCG bilježi se kod ljekara i MST na *Klinici za infektivne bolesti* (4) i u *Urgentnom centru* (4), a najmanji kod: *Klinike za ortopediju* (1), *Klinike za neurohirurgiju* (1) i u *Operacionom bloku* (1),
- najveći stepen korišćenja lap-topova u KCCG bilježi se kod ljekara i MST na *Klinici za infektivne bolesti* (3), a najmanji kod *Klinike za ortopediju* na kojoj nema ni jedan lap-top,
- odnos *ljekar i MST : računar* je 9,7 : 1 tj. približno 10 ljekara i MST-a na 1 računar i 1 lap-top.

Drugi istraživački zadatak odnosio se na **šampače** koje ljekari i MST koriste pri pružanju zdravstvenih usluga osobama/pacijentima u KCCG (sl. 2).

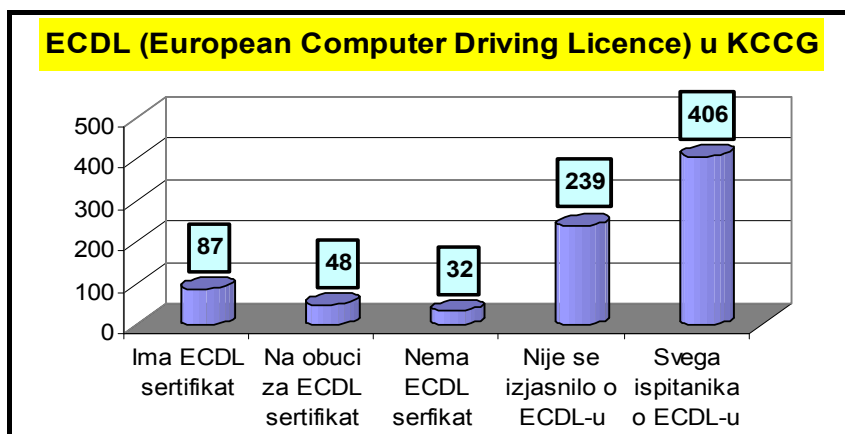


*Slika 2: Zastupljenost šampača u KCCG*

U okviru cjelokupnog uzorka (sl. 2) nalazi se **17 šampača** raspoređenih po dva ili po jedan na klinikama, centrima i u operacionom bloku KCCG (vidi raspored šampača u sl. 2).

Treći istraživački zadatak odnosio se na **implementaciju računara u KCCG**. - ispitivanje pokazuje da je implementacija IKT započeta 2008. godine i nastavljena i dalje.

Četvrti istraživački zadatak odnosio se na ispitivanje **ECDL (European Computer Driving Licence) sertifikata** ljekara i MST u KCCG (sl. 3).



*Slika 3: ECDL sertifikat ljekara i MST u KCCG*

Od **406** ispitanika, ECDL sertifikat ima **87** ili 21.43% ispitanika, na trenutnoj obuci za ECDL sertifikat se nalazi **48** ili 11.82% ispitanika, nema ECDL sertifikat **32** ili 7.88%

ispitanika, a odgovor nije dalo **239** ili 58.87% ispitanih ljekara i MST u KCCG.

Peti istraživački zadatak odnosio se na ispitivanje **načina sticanja znanja i kompetencije za upotrebu IKT u zdravstvu**. Od **406** anketiranih, najveći broj ispitanika njih **135** ili 33.25% je odgovorio “putem obuke koju organizuje KCCG”, **103** ili 25.37% ispitanika je odgovorilo “samostalno”, **58** ili 14.29% ispitanika je odgovorilo “od drugih osoba koje imaju znanja i vještine”, **8** ili 1.97% ispitanika je odgovorilo “putem neformalnih on-line kurseva”, dok **102** ili 25.12% ispitanika nije dalo odgovor na postavljeno pitanje.

#### 4. ZAKLJUČAK

Globalni trend obrazovanja u 21. vijeku je orijentisan na kvalitetno i aktivno sticanje trajnih znanja koja čine podlogu za permanentno učenje tokom čitavog života.

Informaciona pismenost se ne može razvijati “bez pristupa modernoj tehnologiji”.

Implementacija IKT u KCCG omogućuje globalno umrežavanje i daje medicini današnjice epitet “informatičke medicine”.

Istraživanje je dalo pomalo očekivane rezultate. Zdravstveni radnici se svakodnevno služe informatičkom opremom, koliko je u njihovoj mogućnosti i koliko opreme postoji u 8 klinika, 2 centra i u jednom operacionom bloku KCCG na kojima su zaposleni. U dovoljnoj mjeri su svjesni važnosti znanja i kompetencija kod korišćenja IKT opreme.

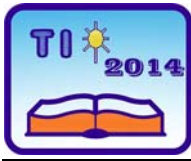
Tendencija je da se tradicionalni pristup koji podrazumijeva direktnu interakciju ljekara i pacijenta sve više zamjenjuje savremenim modelom koji u ovu interakciju uvodi posrednika - računar. Za ovakav poduhvat postoje brojne prepreke. Najbitnija je, svakako, finansijski momenat, nedostatak informatičke opreme na pojedinim odjeljenjima i slično.

Rezultati istraživanja pokazuju da je u KCCG implementirano: 42 računara (25 personalnih računara i 17 lap-topova) i 17 štampača.

Nesporna je činjenica da u IKT treba ulagati značajna sredstva i da je za njihovu implementaciju potrebno dosta stručnih kadrova ali i vremena od 5 do 10 godina.

#### 5. LITERATURA

- [1] Klinički Centar Crne Gore, Web adresa: <http://www.kccg.me/organizacija-i-pravna-akta/> posjećen novembra 2013.
- [2] Danijela Rašović: *Implementacija računara pri pružanju zdravstvenih usluga pacijentima na Klinici za ortopediju i traumatologiju KCCG*, Seminarski rad, Medicinski fakultet Podgorica, Visoka medicinska škola, Berane, 2013.
- [3] Marija Stanišić: *Funkcionisanje informacionog sistema u KCCG*, Seminarski rad, Medicinski fakultet Podgorica, Visoka medicinska škola, Berane, 2013.
- [4] Borko Maraš: *Informaciono komunikaciona tehnologija u KCCG*, Seminarski rad, Medicinski fakultet Podgorica, Visoka medicinska škola, Berane, 2013.
- [5] Dragana Brnović: *Informatička oprema na infektivnom odjeljenju KCCG*, Seminarski rad, Medicinski fakultet Podgorica, Visoka medicinska škola, Berane, 2013.
- [6] Maja Peruničić: *Primjena računar i informatičke opreme u KCCG*, Seminarski rad, Medicinski fakultet Podgorica, Visoka medicinska škola, Berane, 2013.



**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:377:: [004.5+004.9]

Stručni rad

## **BAZE PITANJA ANDROID APLIKACIJE ZA PODRŠKU PRIPREME PRIJEMNOG ISPITA**

Željko Eremić<sup>1</sup>

***Rezime:** Android aplikacija „Test opšte kulture“ pruža podršku za pripremu prijemnog ispita na Visokoj tehničkoj školi strukovnih studija u Zrenjaninu. Aplikacija omogućava različite režime za pripremu budućih studenata. Na zadovoljstvo korisnika bitno utiče brzo i pouzdano učitavanje pitanja i brz korisnički interfejs. U ovom radu se daje kratak pregled aplikacije a takođe se izlažu prednosti i mane različitih načina za realizaciju baza pitanja aplikacije. Razmatra se upotreba baze podataka, JSON datoteke i XML datoteke kao baze pitanja ove aplikacije.*

***Ključne reči:** Android, JSON, XML.*

## **THE QUESTION BASES OF THE ANDROID APPLICATION SUPPORTING THE PREPARATION FOR THE ENTRY EXAM**

***Summary:** Android application „General knowledge test“ provides support for the entry exam at the Technical College of Applied Sciences in Zrenjanin. The application provides different modes for preparation of future students. Fast and reliable loading of the questions and fast user interface are important for users' satisfaction. This paper gives a short overview of the application as well as the advantages and disadvantages of different ways for question base realization for application. Database, JSON file and XML file are discussed as question bases for this application.*

***Key words:** Android, JSON, XML.*

### **1. UVOD**

Android je popularni operativni sistem koji je baziran na Linux-u. „Android je mobilni operativni sistem koji je zasnovan na modifikovanoj verziji Linux operativnog sistema“ (Lee, 2012).

Za razvoj aplikacija u ovom okruženju postoji više razvojnih okruženja, korisnih dodataka i

---

<sup>1</sup> Dr Željko Eremić, profesor strukovnih studija, Visoka tehnička škola strukovnih studija, Zrenjanin, e-mail: [zeljko.eric@vts-zr.edu.rs](mailto:zeljko.eric@vts-zr.edu.rs)

emulatora. Testovi u oblasti pedagogije i obrazovanja koji se nude u kroz Android aplikacije postoje već izvesno vreme, a jedan primer je i ITS-C (engl. Intelligent Tutor System based on Competences), predstavljen u (Badaracco et al. 2013). Aplikacija „Test opšte kulture“ priprema buduće studente za prijemni ispit na Visokoj tehničkoj školi strukovnih studija u Zrenjaninu. Moguć je izbor veličine teksta koji se pojavljuje u aplikaciji, kao i deljenje aplikacije sa prijateljima. Osnovne informacije o školi su date u odgovarajućim aktivnostima, a dostupne su putem menija.

Najčešće obavljana aktivnost korisnika je davanje odgovora na pitanja u okviru testa. Kako bi test bio interesantniji korisnicima postoji opravdanje za svaki put bude drugačija kombinacija pitanja. Takođe je potrebna mogućnost za dopunu baze pitanja. Ovaj članak razmatra aspekte vezane za prednosti i mane različitih načina za realizaciju baze pitanja.

## 2. ANDROID APLIKACIJA „TEST OPŠTE KULTURE“

Android aplikacija „Test opšte kulture“ je razvijena u Eclipse razvojnom okruženju korišćenjem alata po imenu Android Developer Tools, i trenutno za korišćenja zahteva Android verziju 2.3 (Gingerbread) ili noviju. Aplikacija je u potpunosti besplatna i dostupna na lokaciji <https://play.google.com/store/apps/details?id=zr.vts.tokvts>. Detalji o mogućnostima i funkcionisanju aplikacije su dati u (Eremić, 2014). U aktuelnoj verziji aplikacije 1.2.1., omogućena su dva tipa testa:

- Test opšte kulture, na osnovu pitanja sa prijemnog ispita iz Juna 2012. godine
- Test sa slučajno izabranim pitanjima

Prvi od navedenih testova sadrži skup od 20 pitanja sa prijemnog ispita na Visokoj tehničkoj školi strukovnih studija u Zrenjaninu iz juna 2012. godine. Ova pitanja su uvek ista u ovom tipu testa aplikacije. Svako pitanje ima po tri ponuđena odgovora. Kada korisnik izabere odgovore na ponuđena pitanja omogućena je provera ispravnosti datih odgovora. Na osnovu broja tačnih odgovora i utrošenog vremena vrši se provera da li je ostvaren novi rekord u okviru korisnikove aplikacije.

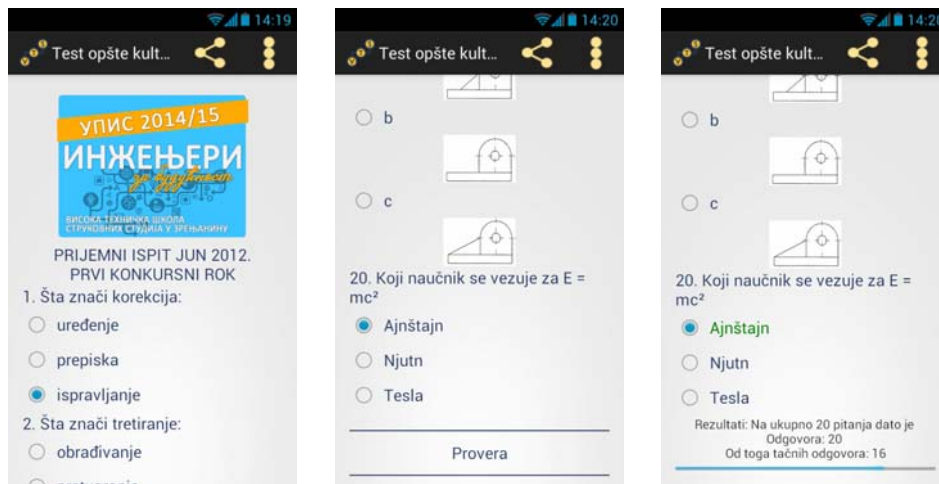
Na slici 1. je data ilustracija ovog testa, gde je prikazan početak testa (levo), dugme za proveru rezultata testa (sredina) i izveštaj o rezultatima testiranja sa označenim tačnim odgovorima (desno).

Sa druge strane test sa slučajno izabranim pitanjima sadrži pitanja koja se preuzimaju iz baze pitanja. Ovaj tip testa je u fokusu članka.

## 3. BAZE PITANJA

Kao što je pomenuto u prethodnom poglavlju test sa slučajno izabranim pitanjima preuzima skup slučajno izabranih pitanja iz neke baze pitanja. Android aplikacija „Test opšte kulture“ ima mogućnost korišćenja sledećih tipova baza pitanja:

- baza podataka (tipa MySQL),
- JSON (engl. JavaScript Object Notation) datoteka,
- XML (engl. Extensible Markup Language) datoteka.



*Slika 1: Test opšte kulture sa pitanjima sa prijemnog ispita iz Juna 2012. godine*

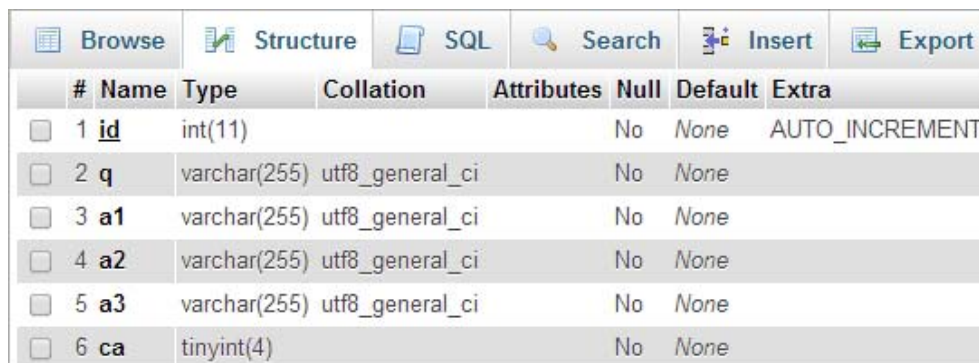
Baza podataka sadrži jednu jednostavnu tabelu "question", prikazanu na slici 2., sa sledećim poljima:

- id – primarni ključ
- q – tekst pitanja
- a1 – tekst prvog ponuđenog odgovora
- a2 – tekst drugog ponuđenog odgovora
- a3 – tekst trećeg ponuđenog odgovora
- ca – broj tačnog odgovora, koji u ovom slučaju može imati vrednost 1, 2 ili 3.

Korišćenjem JSP (engl. JavaServer Pages) iz baze podataka je moguće preuzeti 10 slučajno izabranih pitanja od trenutno 70 dostupnih pitanja, zatim odgovora koji se odnose na ta pitanja i informaciju o tome koji su odgovori tačni. Odgovor aplikacija preuzima u vidu HTML (engl. HyperText Markup Language) stranice, i obradom iz HTML koda dobija potrebne vrednosti. Zatim se te vrednosti mogu koristiti u testu sa slučajno izabranim pitanjima. Nedostatak korišćenja baze podataka se pokazao u situaciji kada ona nije funkcionisala nekoliko dana što je izazvalo nezadovoljstvo kod korisnika. Iako ova baza podataka trenutno funkcionise, i moguće je njeno korišćenje iz Android aplikacije, prednost je zbog pouzdanosti data korišćenju ostale dve baze pitanja, dok je korišćenje baze podataka kao baze pitanja u poslednjoj verziji isključeno i funkcionise samo u starijim verzijama aplikacije.

„JavaScript Object Notation, ili JSON je format za razmenu podataka koji koristi običan tekst zasnovan na podskupu trećeg izdanja ECMA-262 standarda. JSON se koristi kao mehanizam za serijalizaciju struktura podataka u stringove“ (Ihrig, 2013). JSON datoteka je jedno rešenje za bazu pitanja koje je brzo, jednostavno i pouzdano. Datoteka je smeštena na školski sajt, a aplikacija je preuzima i čita kao običnu tekstualnu datoteku, a zatim odgovarajućim transformacijama preuzima korisne informacije. Informacije su iste kao i kada je korišćena baza podataka kao baza pitanja. Prednost korišćenja JSON datoteke je mogućnost da se u jednostavnom uređivaču teksta dodaju nova pitanja. Čim se ažuriranje završi pitanja su dostupna za preuzimanje putem Interneta. Kako je u pitanju jednostavna tekstualna datoteka male veličine njeno preuzimanje je u opštem slučaju brzo.





#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Extra
<input type="checkbox"/>	1 <b>id</b>	int(11)			No	None	AUTO_INCREMENT
<input type="checkbox"/>	2 <b>q</b>	varchar(255)	utf8_general_ci		No	None	
<input type="checkbox"/>	3 <b>a1</b>	varchar(255)	utf8_general_ci		No	None	
<input type="checkbox"/>	4 <b>a2</b>	varchar(255)	utf8_general_ci		No	None	
<input type="checkbox"/>	5 <b>a3</b>	varchar(255)	utf8_general_ci		No	None	
<input type="checkbox"/>	6 <b>ca</b>	tinyint(4)			No	None	

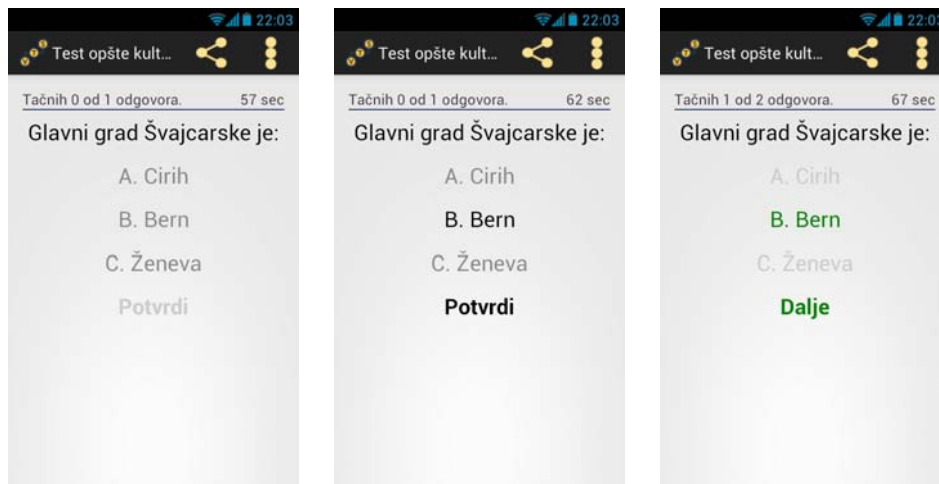
*Slika 2: Struktura tabele "question" na lokaciji <https://vtsss-vtsss.rhcloud.com>*

„XML je meta-jezik. Drugim rečima, jezik u sebi sadrži podatke da opiše samog sebe“ (Rooney, 2006). Android je karakterističan po tome da se često koristi na prenosim uređajima. Takvi uređaji se povremeno nalaze u situaciji da im Internet nije dostupan u svakom trenutku. U tom slučaju korisnik može videti informaciju da je u toku učitavanje pitanja, ali da do toga ne dođe. Posle nekoliko neuspešnih pokušaja može da dođe do nezadovoljstva korisnika, koji za tu neželjenu situaciju može okriviti aplikaciju, a ne nedostatak Interneta. Da bi se poboljšalo zadovoljstvo korisnika u ovakvim situacijama koristi se XML datoteka, koja se isporučuje zajedno sa poslednjom verzijom aplikacije. Ova datoteka se smešta na uređaju korisnika. Kada dođe do nemogućnosti preuzimanja pitanja sa Interneta iz bilo kog razloga aplikacija odmah preuzima pitanja iz lokalne XML datoteke, a korisnik nastavlja nesmetano rad. Pri sledećem preuzimanju se opet pokušava pristup pitanjima sa Internet izvora.

Kao najpouzdanija kombinacija baza pitanja pokazale su se JSON datoteka na Internetu i XML datoteka na lokalnu. Kada se javi potreba za dodavanjem novih pitanja, to se može učiniti u JSON datoteci i pitanja bivaju odmah dostupna za preuzimanje putem Interneta. Ista pitanja se mogu dodati i u lokalnu XML datoteku. Pitanja iz XML datoteke bivaju dostupna korisniku tek kada se izvrši ažuriranje aplikacije sa GooglePlay prodavnice. Treba napomenuti da se pitanja i odgovori u bazama pitanja skladište u HTML formatu, što je posebno bitno za određena pitanja gde postoji potreba za korišćenjem superscript ili subscript simbola.

#### 4. TEST SA SLUČAJNO IZABRANIM PITANJIMA

Kada su pitanja preuzeta sa odgovarajuće baze pitanja korisnik bira odgovore, potvrđuje ih, dobija izveštaj o tome da li dao ispravan odgovor i prelazi na rešavanje sledećeg pitanja. Kada se završi odgovaranje na sva pitanja, prikazuje se izveštaj o postignutim rezultatima i rekordu ukoliko je postignut. Korisnik ima mogućnost da ponovo rešava test, ali sa drugim skupom pitanja. Na slici 3. je data ilustracija situacija kada se pitanje i ponuđeni odgovori pojave na ekranu (levo), kada je korisnik dao odgovor (sredina) i potvrdio svoj odgovor (desno). Korišćenjem odgovarajućih boja korisnički interfejs postaje intuitivniji, a napredak korisnika se može pratiti u gornjem delu gde je dat broj tačnih odgovora i ukupan broj odgovora. Takođe je prikazano i utrošeno vreme.



*Slika 3: Test sa slučajno izabranim pitanjima*

Prethodne generacije nisu imale mogućnost za pripremu prijemnog ispita putem ove aplikacije, tako da još uvek ne postoje statistike koje ukazuju na vezu između korišćenja aplikacije i boljeg uspeha na prijemnom ispitu. Za sada je moguće da korisnik poredi broj osvojenih bodova u aplikaciji sa brojevima bodova koje su ostvarili kandidati u prethodnim godinama. Rezultati na realizovanim prijemnim ispitima su javno dostupni na sajtu škole.

## 5. ZAKLJUČAK

Na osnovu prethodno rečenog, može se zaključiti da Android aplikacija može imati značajnu ulogu u podršci pripreme prijemnog ispita. Za obezbeđenje brzog i pouzdanog rada aplikacije bitan je ispravan izbor baza pitanja. U obrazovnim aktivnostima široko dostupne nove tehnologije pružaju nove mogućnosti za realizaciju aktivnosti poput testiranja. Mogućnosti za unapređenje opisane aplikacije može u velikoj meri uticati na ukupna postignuća u ovoj oblasti.

## 6. LITERATURA

- [1] Badaracco, M., Liu, J., & Martinez, L. (2013). *A Mobile App for Adaptive Test in Intelligent Tutoring System Based on Competences*. Workshop Proceedings of the 9th International Conference on Intelligent Environments, 419-430.
- [2] Eremić, Ž. (In press 2014). *Android aplikacija za podršku pripreme prijemnog ispita*, IV Naučno – stručni skup: Preduzetništvo, inženjerstvo i menadžment, Visoka tehnička škola strukovnih studija u Zrenjaninu, Zrenjanin.
- [3] Ihrig, C, J. (2013). *JavaScript Object Notation*, Pro Node. js for Developers, Apress, 263-270.
- [4] Lee, W. M. (2012). *Android 4 razvoj aplikacija*, Kompjuter biblioteka, Beograd.
- [5] Rooney, A. (2006). *Extensible Markup Language (XML)*, Foundations of Java for ABAP Programmers, 145-164.



## **PRAĆENJE KAO ELEMENT BEZBEDNOSNE ARHITEKTURE SISTEMA ZA E-UČENJE<sup>1</sup>**

*Marjan Milošević<sup>2</sup>, Danijela Milošević<sup>3</sup>*

**Rezime:** Bezbednost informacija usko je povezana sa svim sferama korišćenja informaciono-komunikacionih tehnologija. Kako e-učenje postaje sve prihvaćeniji model obrazovanja i u formalnom i u neformalnom obliku, pojavljuje se potreba za sistematičnim pristupom bezbednosti informacija u sistemima e-učenja. Kompleksnost procesa koji se odvijaju u e-učenju zahteva kreiranje namenskog modela i odgovarajuće prilagođene arhitekture. U radu je prikazan jedan pristup takvoj arhitekturi, sa predlozima za implementaciju, uz poseban naglasak na modul za praćenje.

**Ključne reči:** e-učenje, bezbednosna arhitektura, bezbednost informacija, Moodle.

## **MONITORING AS AN ELEMENT OF INFORMATION SECURITY ARCHITECTURE OF E-LEARNING SYSTEMS**

**Summary:** Information security is tightly connected to all areas of ICT usage. As e-learning model is getting wider acception in both formal and non-formal form, there is a need for a sytematic approach to information security in e-learning systems. The complexity of processes conducted in e-learning requires creation of a special model and adequate adapted architecture. The paper presents an approach to this kind of architecture, with implementation suggestions, with a special emphasis on monitoring module.

**Key words:** e-learning, information security architecture, information security, Moodle

---

<sup>1</sup> Rad je razvijen u okviru projekta "Infrastruktura za elektronski podržano učenje u Srbiji" III 47003 koji finansira Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije, a nosilac je FON Beograd

<sup>2</sup> Mr Marjan Milošević, Fakultet tehničkih nauka u Čačku, Univerzitet u Kragujevcu,  
e-mail: marjan.milosevic@ftn.kg.ac.rs

<sup>3</sup> Dr Danijela Milošević, Fakultet tehničkih nauka u Čačku, Univerzitet u Kragujevcu,  
e-mail: danijela.milosevic@ftn.kg.ac.rs

## 1. UVOD

Društvo znanja i Internet-era predstavljaju prirodan ekosistem za razvoj e-učenja. U tom smislu evidentan je porast različitih različitih oblika e-učenja u sklopu formalnog i neformalnog obrazovanja. Procenjuje se da je e-učenje trenutno "teško" preko 56 milijardi dolara, a da će se ta cifra udvostručiti za manje od dve godine [1].

E-učenje neretko je na meti kritika kojima su na udaru konkretno metode nastave, ali i organizacioni elementi [2]. U poslednje spada upravo oslonjenost na tehnologiju, koja sa sobom povlači i pitanja bezbednosti podataka koji se koriste u e-obrazovanju, a koji su u potpunosti oslonjeni – po pitanju stvaranja, izmene i čuvanja - na informacione tehnologije. U tom smislu postoji potreba da se ovi infrastrukturni elementi takođe urede, što podrazumeva procedure, dokumentaciju, odnosno odgovarajuću softversku podršku.

Bezbednost je definisana kao multidisciplinarni koncept, a upravljanje bezbednošću zahteva inovativan pristup, s obzirom na složenost modernih informacionih sistema i raznovrsnost napada i zloupotreba. U tom smislu imperativ je razvijanje sveobuhvatnog, holističkog modela, koji uzima u obzir raznovrsne faktore od značaja za bezbednost. Na taj način omogućava se sistematična realizacija odgovarajućih kontrola (mehanizama i procedura zaštite) i formira okvir za konstantno unapređenje bezbednosti uticajem na sve relevantne kategorije od kojih ona zavisi.

Svaki prekid u radu, gubljenje podataka, narušavanje privatnosti ili pad performansi direktno utiče na kvalitet učenja, ali i kompromituje samu obrazovnu instituciju. Stoga je od naročitog značaja zaštititi sistem i smanjiti verovatnoću otkaza i narušavanja bezbednosti.

Ovakav cilj je moguće ostvariti izgradnjom odgovarajuće bezbednosne arhitekture - ISA (Information Security Architecture).

## 2. BEZBEDNOSNA ARHITEKTURA

Bezbednosna arhitektura (ISA – Information Security Architecture) se definiše kao proces razvoja svesnosti o rizicima, provere postojećih kontrola i usklađenosti postojećih i novih kontrola sa bezbednosnim ciljevima organizacije [3]. ISA je upravljački proces usmeren ka postizanju i održavanju bezbednosnih servisa kao što su npr. autentifikacija i autorizacija.

### 2.1. Opšti modeli bezbednosnih arhitektura

U literaturi se mogu pronaći raznovrsni modeli bezbednosnih arhitektura informacionih sistema. Istraživači, praktičari i bezbednosni eksperti su pokušali da osvetle pitanje bezbednosti kroz holistički pristup. Poenta holističkog pristupa je da što potpunije, na određenom visokom nivou apstrakcije, obuhvati različite aspekte koji utiču na bezbednost. U tom smislu važno je akcentovati i činioce koji su ne-tehničke prirode, na primer, bezbednosnu kulturu.

Standardizovani model 27001 oslanja se na PDCA ciklus i razmatra bezbednost kao kružni neprekidni proces [4].

Pristup sličan ISO-u dali su i Ris i dr. u svom PFIREs modelu [5]. PFIREs je prvobitno bio namenjen elektronskoj trgovini, ali je kasnije proširen. Osnovu nalazi u ciklusu razvoja proizvoda i softvera. Model predviđa kratkoročne ciljeve, koji su operativni i razrađeni do dnevnog nivoa i dugoročne strategije, koje zahtevaju ozbiljnije uključivanje višeg menadžmenta.

Tjudorov pristup ilustrovan je slikom 1:

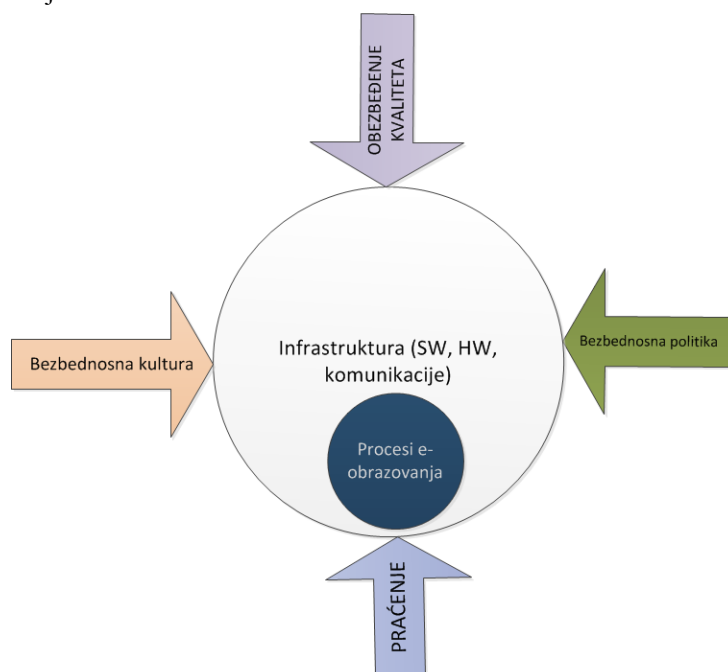


**Slika 1:** Bezbednosna arhitektura (Tjudor[2])

Trček predlaže višedimenzioni model koji integriše više postojećih pristupa [6]. Prvi horizontalni nivo bavi se interakcijom čovek-računar i vodi ka ostalim ravnama ispod, koji se bave fizičkom bezbednošću i servisima kao što je kriptografija na nižim nivoima.

MekKamber je razvio istoimenu kocku bezbednosti, koja takođe ima za cilj integraciju različitih aspekata bezbednosti [7].

SeLMA model bezbednosti u e-obrazovanju [8] predstavlja jedan pristup razvoju arhitekture kojim se postižu ciljevi bezbednosti u multidisciplinarnom maniru, kakav se zahteva u domenu e-učenja.



**Slika 2:** SeLMA model arhitekture

## 2.2. Elementi bezbednosnog modela

Infrastruktura podrazumeva sve programske i fizičke elemente (hardver i softver) koji predstavljaju logistiku procesa e-obrazovanja.

Procesi e-učenja su svi biznis-procesi koji se odvijaju u sklopu e-učenja: npr. upis kursa, postavljanje domaćeg zadatka, unos u viki-strane.

Bezbednosna kultura i svest (awareness) zauzimaju posebno mesto u modelu. Edukacija, formiranje svesti o značaju bezbednosti i bezbednosnoj kulturi ima uticaj na različitim nivoima bezbednosti: od fizičkog do logičkog, odnosno na sve elemente bezbednosne trijade (CIA). Kako je pokazano u studiji slučaja [8], postoji niz indikatora da je bezbednosna svest kod korisnika (e-učenika) na nezavidnom nivou, a takođe su sami korisnici ustanovili potrebu za sopstvenom edukacijom u ovoj oblasti.

Obezbeđenje kvaliteta može se posmatrati kao ulazni, ali i izlazni proces. Za sistem čiji se kvalitet proverava moraju se prvo ustanoviti potrebe kvaliteta, implementirati traženi zahtevi i standardi, čime samo obezbeđenje kvaliteta predstavlja faktor ulaza u proces izgradnje bezbednosnog modela i njegove implementacije. Po formiranju okruženja kod kojeg su primenjeni kriterijumi osiguranja kvaliteta, vrši se evaluacija i u tom slučaju je sam element e-učenja ulaz u procesu evaluacije.

Praćenje podrazumeva konstantno prikupljanje povratnih informacija, evidentiranje aktivnosti i svih propratnih informacija koje mogu biti od značaja za procese unapređenja postojećeg modela. Praćenjem se konstantno dobijaju informacije na osnovu kojih se preduzimaju određene akcije, odnosno koje govore o stepenu uspešnosti trenutnih kontrola.

Legislativa i bezbednosna politika predstavljaju formalne faktore u čijim okvirima se realizuju bezbednosni ciljevi. Zakonski okviri o očuvanju informacija su definisani odgovarajućim zakonskim i podzakonskim aktima i bilo kakav informacioni sistem, pa i sistem e-obrazovanja mora biti usklađen sa odgovarajućim propisima. Procedure predstavljaju sistematizovanu formalizaciju internih oblika ponašanja. Npr. procedura u slučaju kompromitovanja lozinke ili pronalaženja virusa. Osnovni dokument koji figuriše je bezbednosna politika, kojom se razumljivim jezikom definišu bezbednosni ciljevi. Bezbednosna politika zapravo je srž, doktrina oko koje se dalje formiraju ostali elementi.

## 3. PRAĆENJE KAO ELEMENT BEZBEDNOSNE ARHITEKTURE

Bezbednosno praćenje samo po sebi nije bezbednosna kontrola, odnosno ne predstavlja meru zaštite od određenih, identifikovanih oblika napada, već se definiše kao konstantno praćenje događaja koji su od značaja za procese koji se odvijaju u organizaciji [9]. U praksi postoje različite komponente informacionog sistema i bezbednosno praćenje podrazumeva prikupljanje što većeg broja relevantnih informacija koje proističu iz rada tih komponenti.

Kod sistema e-učenja praćenje se može vršiti na različitim nivoima:

- na organizacionom nivou: praćenje poštovanja procedura, npr. ko može da otvori nove kurseve i u skladu sa kojim regulativama,
- na nivou sistema za upravljanje e-učenjem: praćenje pristupa, aktivnosti aplikacije, servera itd.

Kada je reč o praćenju u sklopu sistema za upravljanje e-učenjem, postoje različiti mehanizmi pomoću kojih se – na različitim slojevima softverske platforme – mogu generalno pratiti aktivnosti. Samo okruženje za e-učenje (npr. Moodle) poseduje svoje mehanizme za praćenje aktivnosti, beleženje u odgovarajuće dnevnike i obaveštavanje o

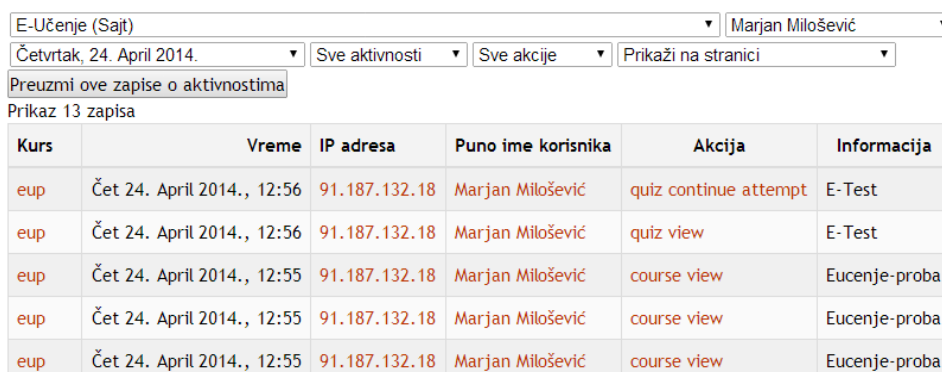
nekim osnovnim bezbednosnim događajima. Ovim dnevnicima mogu pristupati u određenoj meri svi korisnici i uglavnom služe za praćenje napredovanja učenika, pristup određenim sadržajima i dobijanje statistike na nivou kursa ili čitavog sajta. Sa druge strane, ovakvi zapisi mogu se koristiti i u funkciji bezbednosnog praćenja, fokusiranjem na određene parametre koji su za tu svrhu relevantni, npr. učestalost određenih akcija, postavljanje specifičnih sadržaja, problemi sa pristupom itd.

### 3.1 Ugrađeni mehanizmi za praćenje – na primeru Moodle LMS

Moodle predstavlja široko zastupljen LMS otvorenog koda, sa više od 85000 registrovanih instalacija u 240 zemalja [10].

Podrazumevani način praćenja aktivnosti korisnika je beleženjem akcija u posebnu tabelu. Zapis sadrži informacije o tipu akcije i korisniku (slika 3).

#### E-Učenje: Marjan Milošević, Četvrtak, 24. April 2014. (Europe/Belgrade)



Kurs	Vreme	IP adresa	Puno ime korisnika	Akcija	Informacija
eup	Čet 24. April 2014., 12:56	91.187.132.18	Marjan Milošević	quiz continue attempt	E-Test
eup	Čet 24. April 2014., 12:56	91.187.132.18	Marjan Milošević	quiz view	E-Test
eup	Čet 24. April 2014., 12:55	91.187.132.18	Marjan Milošević	course view	Eucenje-proba
eup	Čet 24. April 2014., 12:55	91.187.132.18	Marjan Milošević	course view	Eucenje-proba
eup	Čet 24. April 2014., 12:55	91.187.132.18	Marjan Milošević	course view	Eucenje-proba

*Slika 3: Pregled dnevnika događaja (Moodle)*

Beleženje dnevničkog zapisa vrši se iz osnovnog sistema, odnosno iz dodataka (pluginova) putem odgovarajućih API poziva funkcija. Otvorenost kôda Moodla pruža mogućnost postavljanja odgovarajućih poziva u module sistema čije se dodatno praćenje iziskuje, odnosno dopunjavanja postojećih poziva dodatnim relevantnim informacijama, koji bi mogli pomoći u otkrivanju bezbednosnih anomalija i neželjenog ponašanja. U verziji 2.5 uveden je koncept događaja, koji će dalje omogućiti kompletniji, sistematičniji i skalabilniji način beleženja dnevničkih zapisa [11].

Moodle pruža osnovne statičke mogućnosti za dobijanje informacija o aktivnostima korisnika, vraćajući rezultate upita prema vremenu, korisniku, kursu i sl.

### 3.2 UPRAVLJANJE BEZBEDNOSNIM INFORMACIJAMA I DOGAĐAJIMA

Složenost sistema iziskuje beleženje brojnih informacija i pri tome treba voditi računa i o resursima koje ovo beleženje zahtevaju: prostoru na disku, opterećenju procesora i mreže itd. Pri praćenju se zapisi čuvaju u raznorodnim formatima, što može predstavljati izazov ukoliko je potrebno izvršiti analizu ili tražiti relaciju među zapisima. U tu svrhu čest izbor je korišćenje alata za upravljanje bezbednosnim informacijama i događajima (SIEM / security information and event management), kao i namenskim alatima za analizu

dnevničkih (log) zapisa. SIEM integriše različite alate za praćenje i detekciju i administratoru olakšava centralizaciju podataka koji se prikupljaju iz brojnih izvora.

Rešenja poput SIEM generalno mogu biti od pomoći u praćenju bezbednosnih informacija, kao i usaglašenosti sa regulativama kroz aktivnosti kao što su:

- agregacija i normalizacija podataka o događajima sa različitih nezavisnih uređaja, servisa i aplikacija i formiranje upotrebljivih informacija,
- analiza i korelacija informacija iz različitih izvora kao što su: skeneri ranjivosti, IDS/IPS (sistemi za detekciju i prevenciju upada), zaštitne barijere (fajervol), serveri itd, radi identifikacije napada što pre je to moguće i što brže reakcije na upad,
- sprovođenje forenzičke analize mreže na osnovu istorije ili podataka u realnom vremenu kroz vizualizaciju i ponavljanje događaja,
- kreiranje prilagođenih izveštaja radi bolje vizualizacije bezbednosne slike organizacije
- povećanje efikasnosti osoblju zaduženom za upravljanje rizicima,
- usaglašavanje sa regulativama i forenzičkim zahtevima za bezbedno i dugoročno čuvanje podataka o svim događajima i trenutni pristup arhiviranim podacima.

Primer SIEM platforme otvorenog kôda je OSSIM [12]. U pitanju je softver zasnovan na Linuxu koji u sebi integriše raznovrsne servise za prikupljanje podataka i, što je jako važno, korelaciju. OSSIM poseduje veliki broj dodataka (pluginova) koji omogućavaju prikupljanje dnevnika iz najraznovrsnijih izvora. Tako postoji i rudimentarna varijanta Moodle dodatka, pomoću kojeg se preuzimaju standardni Moodle logovi. Na slici 4 prikazan je izgled interfejsa za praćenje događaja u OSSIM-u.

Signature	Date GMT+1:00	Sensor	Source	Destination	Asset S → D	Risk
Moodle: User action	2014-03-12 11:04:52	alienvault	192.168.0.100	0.0.0.0	2→2	0
Moodle: User action	2014-03-12 11:04:37	alienvault	192.168.0.100	0.0.0.0	2→2	0
ossec: Host-based anomaly detection event (rootcheck).	2014-03-12 11:04:13	alienvault	alienvault	0.0.0.0	2→2	0

**Slika 4:** Analiza događaja u OSSIM-u

Korisna opcija OSSIM-a je upravo otvorenost kôda koja omogućava pisanje prilagođenih dodataka i doradu postojećih. Autori su u samim dodacima standardizovali polja podataka koji se prikupljaju sa tzv. Senzora, ostavljajući pri tome nekoliko polja za slobodnu upotrebu, dajući time dodatnu fleksibilnost u korišćenju.

#### 4. ZAKLJUČAK

Trendovi u informatičkoj industriji se ukrštaju sa putevima modernog obrazovanja. Na toj raskršnici nezaobilazni su izazovi bezbednosti. Uz odgovarajući pristup i konsultovanje postojećih modela, izgrađena je arhitektura koja može poslužiti kao dobra konceptualna osnova za implementaciju bezbednosnih mehanizama. U tom sklopu praćenje predstavlja jednu od vitalnih aktivnosti, koja je preduslov za aktiviranja mehanizama zaštite i „okretanje“ kruga kvaliteta.

Sistemi za upravljanje učenjem već poseduju određene mogućnosti praćenja aktivnosti, koji se mogu iskoristiti za potrebe regulisanja nastave, dobijanje trendova učenja i slično, ali i u svrhe bezbednosnog praćenja. Ove mogućnosti su ograničene i potrebno ih je obogatiti



opcijama koje su posebno namenjene bezbednosti. Takođe, za efikasno korišćenje dnevnika, potrebno je izgraditi mehanizme za analizu zapisa i traženje odgovarajućih šablona.

Za celovito praćenje, na više nivoa softverske platforme, pored ugrađenih mogućnosti, na raspolaganju su rešenja koja objedinjuju prikupljanje i analizu podataka iz različitih izvora. Postavljanjem ovakvih, SIEM platformi, dobija se poseban servis koji je namenjen praćenju aktivnosti softverske platforme i, zajedno sa ugrađenim mogućnostima, predstavlja kompletiran modul za praćenje kao delo bezbednosne arhitekture sistema za e-učenje.

Zaokružen modul bezbednosnog praćenja podrazumeva prilagođavanje postojećih metoda, koje su ugrađene u samoj platformi i integraciju sa drugim izvorima informacija primenom odgovarajućeg sistema za upravljanje bezbednosnim informacijama i događajima (SIEM). Rešenja otvorenog kôda se nameću kao logična usled mogućnosti izmene izvornog programa i kreiranja adaptiranog rešenja za potrebe sistema za e-učenje.

Budući rad podrazumeva implementaciju modula arhitekture u realnom sistemu i evaluaciju njegovog rada.

## 5. LITERATURA

- [1] \*\*\*, E-Learning magazine (2013) [http://elmezine.epubxp.com/t/67167\\_pp10\\_sep2013](http://elmezine.epubxp.com/t/67167_pp10_sep2013), (posećeno aprila 2014)
- [2] Tudor, JK (2000). Information Security Architecture, Taylor And Francis
- [3] Butler, D.L., Selborn M. (2002). Barriers to adopting technology for teaching and learning, Educause quarterly, No2, <https://net.educause.edu/ir/library/pdf/eqm0223.pdf> (posećeno aprila 2014)
- [4] \*\*\*, ISO (2005) ISO/IEC 27001, Information technology — Security techniques — Information security management systems — Requirements, *ISO/IEC*
- [5] Rees J, Bandyopadhyay, S., Spafford, EH (2003) PFIREs: A Policy Framework for Information Security, Communications of the ACM July 2003/Vol.46 (7) pp 101- 106.
- [6] Trcek, D. (2003) An integral framework for information systems security management, Computers & Security, Vol. 22 (4), pp 337-360.
- [7] McCumber, J. (2005) Assessing and Managing Security Risk in IT Systems: a Structured Methodology. Boca Raton, FL: Auerbach Publications
- [8] Milosevic, M., Milosevic D, Krneta R. (2013): INFORMATION SECURITY IN E-LEARNING: THE MATTER OF QUALITY, Preceedings - The Fourth International Conference on e-Learning (eLearning-2013), 26-27 September 2013, Belgrade, Serbia pp 15 -19
- [9] Vacca, J. (2009). Computer and information security handbook, Morgan-Kaufmann, Boston
- [10] \*\*\*, Moodle Statistics, <https://moodle.org/stats/> (posećeno aprila 2014)
- [11] \*\*\*, Moodle Logging, [http://docs.moodle.org/dev/Logging\\_2](http://docs.moodle.org/dev/Logging_2) (posećeno aprila 2014)
- [12] \*\*\*, OSSIM: Open Source SIEM & Open Threat Exchange Projects, <http://www.alienvault.com/open-threat-exchange/projects> (posećeno aprila 2014)



**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: 005.6:004.9

Stručni rad

## **KOMPARATIVNA ANALIZA STUDENTSKIH PROCENA PREDMETA IZ OBLASTI INFORMACIONIH TEHNOLOGIJA**

*Miloš Papić<sup>1</sup>, Nebojša Stanković<sup>2</sup>, Vladan Paunović<sup>3</sup>*

**Rezime:** U radu su ispitivani stavovi i procene studenata osnovnih i master studija o pitanjima koja se odnose na način izvođenja nastave i nivo usvojenog znanja iz predmeta Informaciono komunikacione tehnologije i Poslovne računarske aplikacije, kao i opremljenosti računarskih učionica u kojima se nastava izvodi u smislu hardvera i softvera. Korišćena je anketa pripremljena za ovo istraživanje. Utvrđeno je koje verzije softvera studenti koriste kod kuće, koliko im je dostupan Internet, itd. Komparativnom analizom rezultata ovog, i istraživanja sprovedenog 2011. godine, utvrđen je drastičan porast dostupnosti Interneta, kao i trenda korišćenja sve novijih aplikacija.

**Ključne reči:** Anketa, Informacione tehnologije, Računarske aplikacije, korelacije.

## **COMPARATIVE ANALYSIS OF STUDENTS' ASSESSMENTS OF THE INFORMATION TECHNOLOGY COURSES**

**Summary:** The paper examines the opinions and estimations of undergraduate and master students regarding the issues related to teaching methods and knowledge level of the subjects Information and Communication Technologies and Business Computer Applications, as well as computer equipment in computer classrooms in terms of hardware and software. A survey prepared for this study was used. The issues regarding which software versions students use at home, how much the Internet is available to them, etc. were also determined. A comparative analysis of the results of this study and the study conducted in 2011 revealed drastic increase in the availability of the Internet, as well as in the trend of utilizing more recent applications.

**Key words:** Questionnaire, Information Technologies, Computer Applications, Correlations.

---

<sup>1</sup> M.Sc. Miloš Papić, asistent, Fakultet tehničkih nauka u Čačku, e-mail: [milos.papic@ftn.kg.ac.rs](mailto:milos.papic@ftn.kg.ac.rs)

<sup>2</sup> Mr Nebojša Stanković, asistent, Fakultet tehničkih nauka u Čačku, e-mail: [nebojsa.stankovic@ftn.kg.ac.rs](mailto:nebojsa.stankovic@ftn.kg.ac.rs)

<sup>3</sup> Vladan Paunović, saradnik, Fakultet tehničkih nauka u Čačku, e-mail: [paunovic86@hotmail.com](mailto:paunovic86@hotmail.com)

## 1. UVOD

Informaciona tehnologija je opšti termin koji opisuje tehnologiju koja pomaže proizvodnji, manipulaciji, skladištenju, komunikaciji i distribuciji informacija [1]. Informacione tehnologije imaju fundamentalan uticaj na moderno društvo jer načini razmene i prenosa, kao i količina najrazličitijih informacija danas su veći nego ikad pre u istoriji [2]. Savremeno poslovanje se danas ne može zamisliti bez informacionih tehnologija, jednog neophodnog i korisnog iskustva, koje ga u velikoj meri pomažu i olakšavaju. Najvažniji komponentu IT predstavljaju računari [2]. Danas je nezamislivo biti konkurentan na tržištu bez upotrebe “pomagala” u vidu raznih softverskih proizvoda odnosno poslovnih aplikacija namenjenih lakšoj i efikasnijoj realizaciji poslovnih problema [3].

Iz tog razloga, na tržištu poslovnih aplikacija postoji težnja za konstantnim usavršavanjem i unapređivanjem kako bi se poslovnim subjektima omogućilo da suštinski unaprede poslovanje. Nezaobilazan resurs u ovom procesu je svakako čovek kao krajnji korisnik aplikacije.

Postavlja se pitanje da li su svršeni srednjoškolci i studenti, koji na tržištu rada pokušavaju da nađu svoje uposlenje, dovoljno informatički pismeni kako bi bez potrebe za pohađanjem pomenutih privatnih kurseva, mogli odmah da se upuste u zahteve eventualnih poslodavaca u vezi sa radom na računaru.

Predmet ovog rada predstavlja upravo analiza stavova i procena studenata o pitanjima koja se odnose na način izvođenja nastave i nivo usvojenog znanja iz informatičkih predmeta koji pokrivaju najveći deo potrebnog znanja za eventualno angažovanje određene osobe kao izvršioca posla na kome se kao jedan od uslova za prijem traži poznavanje rada na računaru.

## 2. RAČUNARSKE APLIKACIJE

Poslovne računarske aplikacije se svakodnevno koriste i trend njihove upotrebe je u konstantnom porastu. U određenim sferama poslovanja je nezamislivo funkcionisati bez njih. Ove aplikacije dosta olakšavaju, ubrzavaju i unapređuju način funkcionisanja i realizacije raznih problema prilikom izvršavanja određenih poslova. Vremenom se sve više potencira na usavršavanju ovih aplikacija kako bi još više olakšale funkcionisanje i realizaciju. Paralelno sa razvojem informacionih tehnologija razvijaju se i računarske aplikacije koje služe za lakše i brže obavljanje kancelarijskih poslova, tabelarnih proračuna, vođenje šifarnika i različitih evidencija... Aplikacije koje su našle široku primenu za prethodno navedene potrebe obavljanja poslova su:

- MS Office Word** – rad sa tekstom
- MS Office Excel** – tabelarni proračuni
- MS Office Power Point** – izrada multimedijalnih prezentacija
- MS Office Access** – sistem za upravljanje bazama podataka
- MS Office Visio** – kreiranje različitih vrsta poslovnih dijagrama, šema i grafikona

Kao potvrda o posedovanju veština iz navedenih aplikacije, u ponudi privatnih škola za izučavanje stranih jezika, softvera, itd., nalazi se ECDL sertifikat. ECDL je osnovni Evropski standard za rad na računarima koji obuhvata paket: opšteg poznavanja rada sa datotekama, obrade teksta, tabličnih kalkulacija i korišćenje interneta [4].

Kao autori ovog rada, koji imaju višegodišnje iskustvo u izvođenju nastave iz predmeta u kojima se obrađuje navedena tematika (Informacione tehnologije i Računarske aplikacije), sa sigurnošću možemo da tvrdimo da obim usvojenog znanja studenata koji polože navedene predmete, prevazilazi zahteve za polaganje ECDL testova.

### 3. ORGANIZACIJA ISTRAŽIVANJA

Studenti prve godine tri studijska programa: Informacione tehnologije (IT), Inženjerski menadžment (IM) i Preduzetnički menadžment (PM) su tokom letnjeg semestra školske 2010/2011. godine imali zadatak da za seminarski rad iz predmeta Poslovne računarske aplikacije izvrše anketiranje svojih kolega. Seminarski rad se radio u timovima od po troje studenata gde je svaki tim, pored svojih anketa, trebala da priloži ankete još pet studenata starijih godina prema sledećem scenariju:

- studenti studijskog programa IT anketiraju studente III i IV godine studijskog programa Tehnika i informatika (TI);
- studenti studijskog programa IM anketiraju studente II godine svog studijskog programa;
- studenti studijskog programa PM anketiraju studente II i III godine svog studijskog programa, kao i studente III i IV godine studijskog programa IM;
- studentima je dozvoljeno da anketiraju i apsolvante sa svog studijskog programa;
- nije dozvoljeno anketiranje već anketiranih studenata

Ovim putem je anketirano 120 studenata (40 seminarskih radova), za slučajan uzorak odabrano je 64 studenta. U tabeli 1 je prikazan broj anketiranih studenata po studijskim programima i godinama, obuhvaćenih ovim istraživanjem.

**Tabela 1: Broj anketiranih studenata po studijskim programima i godinama**

Godina Smer	I	II	III	IV	Ukupno
IT	9	0	0	0	9
IM	6	10	5	0	21
PM	9	5	5	0	19
TI	0	0	5	10	15
<b>Ukupno</b>	<b>24</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>64</b>

Za anketiranje je korišćen upitnik, gde je većina pitanja bila zatvorenog tipa i jedno pitanje otvorenog tipa. Pored toga, u trećem delu upitnika se nalazila skala procene. U potpuni tok istraživanja ulazi i određivanje uzoraka i na kraju obrada i interpretacija dobijenih rezultata.

Anketa se sastojala od tri dela:

- Prvi deo:** Opšte informacije o anketiranim studentima
- Drugi deo:** Niz tvrdnji na koje su studenti odgovarali sa DA/NE (tabela 2)
- Treći deo:** Skala procene (tabela 3) sa nizom tvrdnji koje se odnose na korišćenje računarskih aplikacija. Za svaku tvrdnju je bilo potrebno u tabelu upisati odgovor koji najviše odgovara mišljenju anketiranog studenta za odgovarajuću aplikaciju. Mogući odgovori nalazili su se u kategorijama od 1 (najmanje) do 5 (najviše).

Tokom letnjeg semestra 2013/2014. godine su, od strane autora rada, anonimno anketirani studenti master studija inženjerskog menadžmenta (4. i 5. godine). Ovim putem je anketirano ukupno 30 studenata – 15 sa četvrte i 15 sa pete godine studija.

#### 4. REZULTATI ISRAŽIVANJA

Rezultati prethodnog istraživanja (2011.) govore da više od 60% anketiranih studenata tokom studiranja ima neograničen pristup internetu i da većina studenata (75%) koristi novije verzije aplikacija (Office 2007/2010) u odnosu na aplikacije sa kojima se susreću na fakultetu (Office 2003).

Tri godine kasnije (2014.), sa pojavom novije verzije Microsoft Office paketa (verzija 2013), rezultati su takvi da 10% studenata master studija koristi verziju 2003; 33.33% verziju 2007; 46.67% verziju 2010 i 10% verziju 2013. Dakle, primetan je trend prelaska na novije verzije softvera sa njihovim izlaskom na tržište. Što se tiče neograničenog pristupa internetu, prema rezultatima ovog istraživanja, pokazalo se da svi studenti (100%) imaju neograničen pristup internetu. Ovo je još jedan pokazatelj koliko je tehnologija, u konkretnom slučaju Internet, dostupniji danas nego pre 3 godine.

U tabeli 2 su prikazani odgovori anketiranih studenata osnovnih i master studija na pitanja koja se nalaze u drugom delu ankete a u vezi sa načinom izvođenja vežbi, organizovanja predispitnih obaveza i računarskoj opremi na Fakultetu.

*Tabela 2: Procentualni odgovori studenata u drugom delu ankete*

Pitanje	Osnovne 2010/11		Master (2013/14)	
	Da %	Ne %	Da %	Ne %
Da li način rada „1 student 1 računar“ doprinosi kvalitetnijem izvođenju vežbi?	90	10	80	20
Da li se prilikom izrade seminarškog rada u grupama članovi grupe (studenti) ravnomerno angažuju	16	84	23.33	76.66
Da li je verzija aplikacije bitna za kvalitetniju realizaciju zadatah problema?	62	38	76.67	23.33
Da li dotrajalost računara u računarskim učionicama sputava usavršavanje vašeg znanja?	87	13	60	40
Da li je zadavanje domaćih zadataka iz premeta informatičkog tipa dobar način usvajanja praktičnog znanja?	76	24	83.33	16.67
Da li je odbrana domaćih zadataka potrebna?	48	52	70	30

Studenti su se definitivno složili da je izvođenje vežbi po principu „1 student jedan računar“ produktivnije, jer im to omogućava da lakše usvoje novo gradivo i steknu kvalitetnije znanje. Takođe, više im odgovara samostalan rad prilikom izrade seminarških radova, jer je prema dobijenim rezultatima evidentno da obaveze oko istih nisu ravnomerno raspoređene među članovima timova.

Studenti smatraju da su im novije verzije aplikacija potrebne i nezadovoljni su trenutnom konfiguracijom računara u računarskim učionicama. U ovom istraživanju se u još većoj meri u odnosu na prethodno, pokazalo da su konfiguracije kućnih računara studenata, kao i verzije neophodnih aplikacija bolje odnosno novije od postojeće opreme u računarskim učionicama na Fakultetu tehničkih nauka u Čačku. Ovo ih sprečava da kod kuće po naučenom principu ispunjavaju svoje obaveze (vežbanje, domaći zadaci, seminarški rad, itd.).

Tri četvrtine mlađih studenata (76%) i čak 83.33% starijih studenata (80% na 4. i 86.67% na 5. godini) smatra da su domaći zadaci dobra stvar ali su podeljenog mišljenja što se tiče njihove odbrane. 52% mlađih studenata smatra da odbrana domaćih zadataka nije potrebna, dok 70% njihovih starijih kolega smatra obratno.

U tabeli 3 su prikazani prosečni odgovori anketiranih studenata na pitanja iz trećeg dela ankete. Treći deo ankete predstavlja skala procene na kojoj su 1 – najlošije, a 5 – najbolje ocenjene aplikacije.

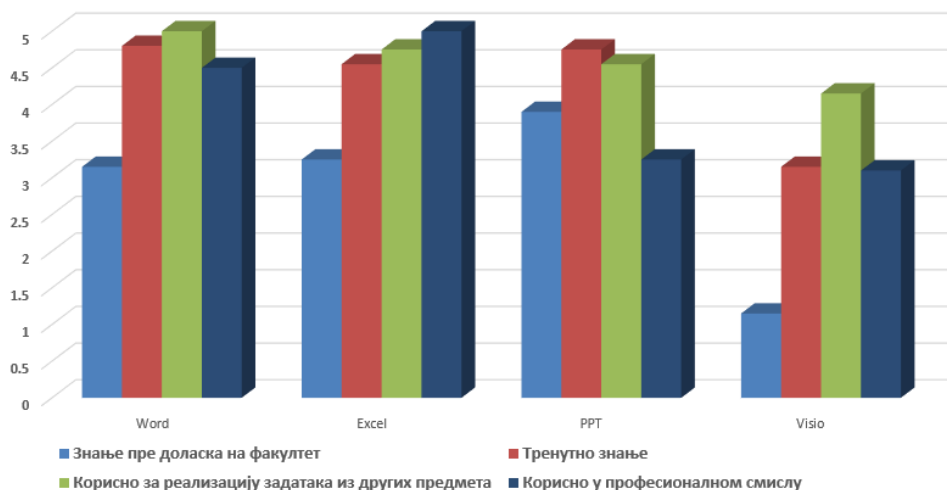
**Tabela 3: Skala procene (1-5)**

Tvrdnja	Osnovne 2010/11				Master (2013/14)			
	Word	Excel	PPT	Visio	Word	Excel	PPT	Visio
Moje znanje iz datih aplikacija pre dolaska na fakultet	3.45	3.25	3.12	1.75	3.15	3.25	3.90	1.15
Moje trenutno znanje iz datih aplikacija	4.75	4.10	4.35	2.75	4.80	4.55	4.75	3.15
Stečena znanja su korisna za realizaciju zadataka iz drugih predmeta	5.00	4.35	5.00	2.55	5.00	4.75	4.55	4.15
Tokom studiranja sam imao/la potrebu za dodatnim usavršavanjem	2.30	2.75	2.25	2.05	1.70	2.15	1.15	1.75
Aplikaciji treba posvetiti više vremena	1.70	3.35	2.10	2.37	1.50	3.50	1.00	2.00
Zadovoljan/na sam načinom realizacije vežbi	4.70	3.85	4.25	4.00	4.80	4.75	4.85	4.10
Stečena znanja će mi pomoći u profesionalnom smislu	3.50	4.00	3.60	3.25	4.50	5.00	3.25	3.10
Potrebno je više praktičnog rada	3.40	4.10	3.25	3.15	3.10	3.50	2.25	3.00
Koristim aplikaciju u privatne svrhe	5.00	4.50	4.30	3.50	5.00	4.75	3.75	2.00
Koristim predloženu i ponudenu literaturu	4.10	3.75	3.80	3.75	2.50	3.75	1.25	1.25
Koristio/la sam dostupne tutorijale sa interneta	3.30	2.50	3.50	2.00	2.00	3.25	1.00	1.00
Rangirajte aplikacije po težini savlađivanja	2.50	4.85	2.10	2.40	4.00	5.00	3.00	2.00
Rangirajte aplikacije po važnosti	3.80	3.25	3.00	1.60	4.00	5.00	3.00	2.00

Kod mlađih kao i kod starijih studenata se, što se tiče znanja iz navedenih MS Office aplikacija, uočava znatan napredak trenutnog znanja u odnosu na znanje pre dolaska na fakultet. Takođe, stečena znanja su veoma korisna za realizaciju zadataka iz drugih predmeta, izuzev aplikacije Visio kod studenata osnovnih studija. Master studenti su i ovu aplikaciju ocenili kao značajnu jer su najverovatnije na starijim godinama imali potrebu za njenom primenom (slika 1).

Studenti su uglavnom zadovoljni načinom realizacije vežbi, ali je u obe grupe naznačena potreba za više praktičnog rada za savlađivanje Excela.

Studenti uglavnom koriste predloženu i ponudenu literaturu, dok u manjoj meri koriste dostupne tutorijale sa interneta. Studentima je i dalje najteža aplikacija za savlađivanje MS Excel iako je povećan broj časova za njeno savlađivanje u odnosu na 2011. godinu. Ovo se može protumačiti jednostavno obimnošću navedene aplikacije i zahtevima za malo više logičkog razmišljanja prilikom primene formula i funkcija.



**Slika 1: Znanje studenata i procena korisnosti aplikacija**

## 5. ZAKLJUČAK

Rezultati ovog istraživanja idu u prilog činjenici da su Informacione tehnologije polje koje se konstantno menja i unapređuje.

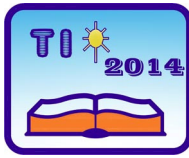
Naime, povećanje dostupnosti Interneta je evidentno – Internet je u 2011. godini tokom školovanja bio neprekidno dostupan kod 65% studenata, dok se u 2014. dostupnost Interneta popela na 100%. Primetan je trend prelaska na novije verzije aplikacija sa njihovim pojavljivanjem na tržištu – 2011. godine je 75% studenata koristilo novije verzije aplikacija, da bi se ta brojka u 2014. povećala za 5%.

Rezultati će poslužiti autorima da već od naredne školske godine, dodatno usavrše nastavu kako bi predupredili situacije da studentima određene aplikacije zadaju muke prilikom savlađivanja.

Što se tiče konfiguracija računara u računarskim učionicama, mišljenja smo da se pomoću postojećih, vežbe ipak mogu korektno realizovati ali bi osveženje svakako dobro došlo. Sa druge strane, saglasni smo sa mišljenjem studenata da je krajnje vreme da se pređe na novije verzije softvera, pogotovu što je sve veći broj studenata zainteresovan za studije Informacionih tehnologija.

## 6. LITERATURA

- [1] Informaciona tehnologija, [http://sr.wikipedia.org/sr/Informaciona\\_tehnologija](http://sr.wikipedia.org/sr/Informaciona_tehnologija), posećeno 21.3.2014. godine
- [2] Veljović, A., Vulović, R., Damnjanović, A.: Informaciono komunikacione tehnologije u menadžmentu, Tehnički fakultet Čačak, 2009.
- [3] Veljović, A., Vulović, R.: Poslovne računarske aplikacije, Tehnički fakultet Čačak, 2010.
- [4] ECDL, <http://www.ecdl.rs/> posećeno 20.3.2014. godine
- [5] Stanković, N., Papić, M., Vulović, R.: Studentska procena predmeta iz oblasti Informacionih Tehnologija, Tehnologija, informatika i obrazovanje, TIO 6, Fakultet tehničkih nauka u Čačku, 2011.



**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:.[004.42VISUAL C++:811.111]

Stručni rad

## **ACQUISITION OF NOTIONS IN ENGLISH AND INFORMATION TECHNOLOGY BY MEANS OF MICROSOFT ACCESS AND MICROSOFT VISUAL C++<sup>1</sup>**

*Ilhan Ibryam<sup>2</sup>, Zhivka Ilieva<sup>3</sup>, Petranka Ruseva<sup>4</sup>*

**Summary:** *The paper presents the media and the means for developing an information system (IS) by the students in the college speciality of Informatics and Information Technology at Shumen University, Bulgaria. Due to the specific character of the subject studied and aiming at developing the students' ESP (English for specific purposes) skills and knowledge, we have chosen software with a menu in English. The paper views the requirements to such a program system and points the peculiarities in building and using such information systems.*

**Key words:** *information system, database, menu in English*

## **USVAJANJE POJMOVA NA ENGLESKOM U OBLASTI INFORMACIONIH TEHNOLOGIJA POMOĆU PROGRAMA MICROSOFT ACCESS I MICROSOFT VISUAL C++**

**Rezime:** *U ovom radu su predstavljene mediji i sredstva za razvoj informacionih sistema na odseku Informatika i Informacione tehnologije na Univerzitetu Šumen u Bugarskoj. Zahvaljujući specifičnim osobinama studijskih predmeta, a u cilju razijanja veština i znanja studenata u oblasti engleskog za posebne namene, izabrali smo softver sa menijem na engleskom jeziku. U radu je dat pregled zahteva vezanih za ovaj programski sistem i predstavljene su osobenosti u izgradnji i korišćenju ovakvih informacionih sistema.*

**Ključne reči:** *informacioni sistem, baza podataka, meni na engleskom*

---

<sup>1</sup> The work was developed in the framework of the project "Current applications of Information and mathematical modeling in the education of the college students" RD -08-234/12.03.2014 funded by the Shumen University

<sup>2</sup> Ilhan Ibryam, E-mail: [ilhan.ibryam@mail.bg](mailto:ilhan.ibryam@mail.bg)

<sup>3</sup> Zhivka Ilieva, E-mail: [zhivka\\_ilieva@yahoo.com](mailto:zhivka_ilieva@yahoo.com)

<sup>4</sup> Petranka Ruseva, E-mail: [ruseva@bitex.bg](mailto:ruseva@bitex.bg)



## 1. INTRODUCTION

The modern society is characterized by widespread use of the new information systems and technologies in all spheres of human activity. They have an important role in the development of higher education activities and in their relation to business. This necessitates the development of information culture adequate to the contemporary conditions of work and knowledge about and skills in applying information technologies. The successful career development and the choice of staff at the different companies require speaking foreign languages, especially English. Therefore it is important for the students to acquire the specific IT terminology in English.

Information is first rate production resource necessary for the successful career development of the college students. The qualitative rating of information is done by means of applying a systematic approach in studying the information and the pragmatic direction in the information theory. The students acquire knowledge and skills for developing information systems. They work well with the basic features of any information, namely richness of content (sense, value), value (usefulness, meaning). The value and usefulness of information is determined by its originality (novelty), actuality, necessity. Information is useful only if it is new and contains unknown up to the moment facts and knowledge.

First, the paper outlines information system design by means of MS Access and MS Visual C++6.0 in the college speciality of Informatics and Information technology. Next, we emphasize the fact that using products that are not translated in Bulgarian in their Databases and Applications classes and their Information Systems classes, the students reinforce and acquire better certain ESP notions. Then, a relational model in MS Access is exemplified. Finally, developing ODBC by means of MS Visual C++6.0 is illustrated and conclusions are drawn.

## 2. MS ACCESS IN THE *DATABASES AND APPLICATIONS SEMINARS AND ENGLISH LANGUAGE SEMINARS*

The great role information takes in all spheres of human activity changes modern society and turns it into “information society”. Making connections is an useful way to cope with information. Therefore, students are exposed to such conditions during their education. They are urged to make interdisciplinary links and apply their knowledge of English during the seminars in *Databases and Applications* and *Information Systems* and vice versa.

### 2.1. MS Access in the *Databases and Applications and Information Systems*

The information system is realized by means of the database management system MS Access. We have chosen it because our educational system is granted licensed MS Office package which includes MS Access. Due to the parameters of the computers in the college we stop our attention at the other necessary software – Microsoft Visual C++6.0 which is used in the subject Information systems. Its flexibility in creating program objects gives opportunity for adding and modifying the system on the spot. There are a few basic tasks for reaching the purpose, namely description of the subject field, introduction and acquisition of the basic notions and connected to the working medium of Microsoft Access and its opportunities; a relational model of the database; description of the means for

relations between MS Access and MS Visual C++. By means of the object oriented approach the modern tendencies (technologies) in solving problems concerning database creation and management are presented (Milev et al 2002).

## 2.2. MS Access in ESP seminars

The notions from MS Access menus are also used in the ESP (English for specific purposes) seminars (Ilieva and Ibryam, 2013: 25). The books we work on during these seminars are Information Technology (Demetriades, 2003) and Keywords Information Technology (Radford and Davies, 2003). They cover the notions from MS Word and MS Excel. Both systems have their menus in Bulgarian as well while MS Access is only in English. The lack of translation of the menus motivates the students for their ESP seminars. Some of the notions from the menus of the three systems are the same which is a solid basis for the acquisition of the MS Access menus. The students are introduced the terminology in the English language seminars and they consolidate the knowledge in their Databases and applications seminars.

## 2.3. Information Systems

Information systems structure: the data management subsystem uses one or more database and one database management system. It is probably the most important component of an IS because the proper data management is crucial for the success of each IS. The object technology provides a new approach for software development which uses as far as possible standard already developed components. This way the development is speeded up because well tested elements are adapted to the peculiarities of the application. (Peneva, Tuparov 2004)

It is incorrect to view the notions database management system and IS as synonyms. They are different program systems. Database management system is concerned primarily with storage, update and access to data, while IS accentuates the meaning of these data. IS extracts the necessary data by means of database management system and processes them in a way that the information received is meaningful for the user. i.e. database management system provides data and IS by means of processing the data provided shows their meaning.

In projecting the logical model, the objects and the interrelations are presented by means of the data models: network, hierarchical or relational. In this case since we work with MS Access, which is a relational database management system we use a relational model.

## 2.4. Relational database

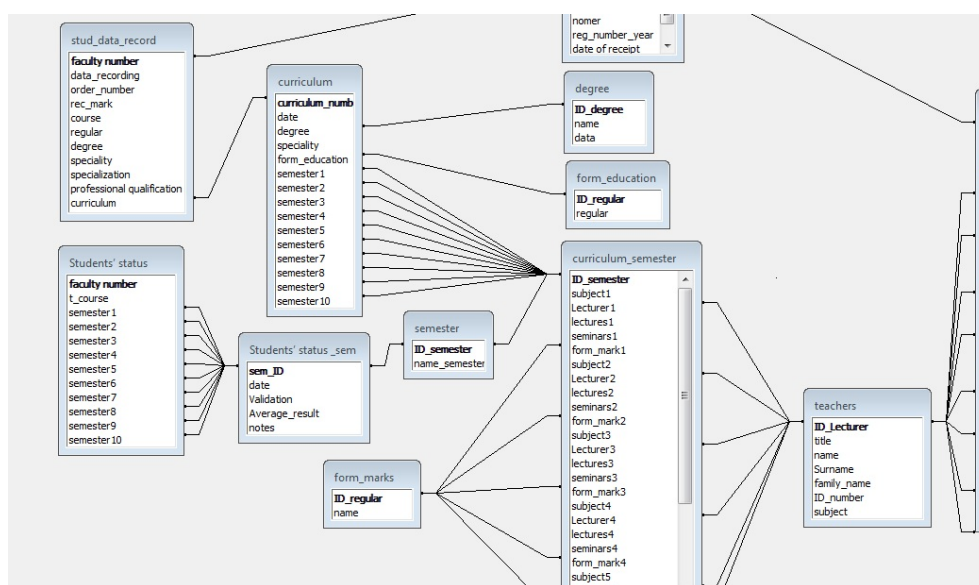
Projecting a relational database includes the following stages:

- ✓ Determining the tables necessary.
- ✓ Determining the fields in each table.
- ✓ Determining the primary and outer keys.
- ✓ Determining the relations between the tables.

Using MS Access for database projecting, we notice that all these objects are in the Object

menu satrting with Tables. The queries can be created by clicking queries. The Forms are the third object in database projecting. There is no point in database input and quieries execution if there are no results drawn at the end. The results are the Reports in the Object column.

Figure 1 shows part of the relational scheme of the IS projected. The relational scheme is built when choosing the Relationships button in the Database menu. The "1" sign is shown on the side "one", and the "∞" sign – the side "many". Where these signs are absent a compulsory integrative wholeness is not set. Where there is an arrow on the link, this means that the type of relation is set "left external" or "right external", where there is not – an inner join. The key fields (in English – Primary Key) are in bold.



**Figure 1:** The Relationships window with part of the relations created

The data model presents the basic objects, the attributes that describe them and the relations between the objects themselves.

In the IS developed the basic objects in the database management system and their attributes are connected to: the specialities, the qualification degree, the term of education, the subjects studied, the form of assessment, data about the lecturers, general data about the students, their data when entering the college, the curriculum, the practices during their education at the college and the relations between them.

For each speciality there is a code which has an important role in creating the student’s faculty number, the term of education as a number of semesters – for a three years’ study there are six semesters, for a four years’ study there are eight semesters, for a five years’ study there are ten semesters. The subjects studied are input in English in each curriculum, the form of assessment is determined later. The data about the lecturers contain a code, name, surname, family name, identity number, the discipline taught. They are also

introduced in English. The general data of the students include faculty number, first name, family name, date of birth, hometown, municipality, region, country, citizenship, secondary school diploma (certificate) and data connected with the residence. Enrolment data include faculty number, date of enrolment, the number of the enrolment order, the admission score, the form of education, the qualification degree, the speciality, the specialization, the professional qualification and last but not least the curriculum. The curriculum consists of number, date, degree, speciality, form of education, semesters depending on the degree of education from 1 to 10 respectively. In the database developed this way, there is an opportunity to register new data (in the structures mentioned above) as well as reference requests and taking out of records.

There is usually a table to record the data that refer to one class of objects. The number of the tables in a relational database (RDB) depends on the number of the depicted classes of objects. If the definition of the table is incorrect, it is possible to have some problems called anomalies: redundancy anomaly, update anomaly, switching on anomaly, and switching off anomaly.

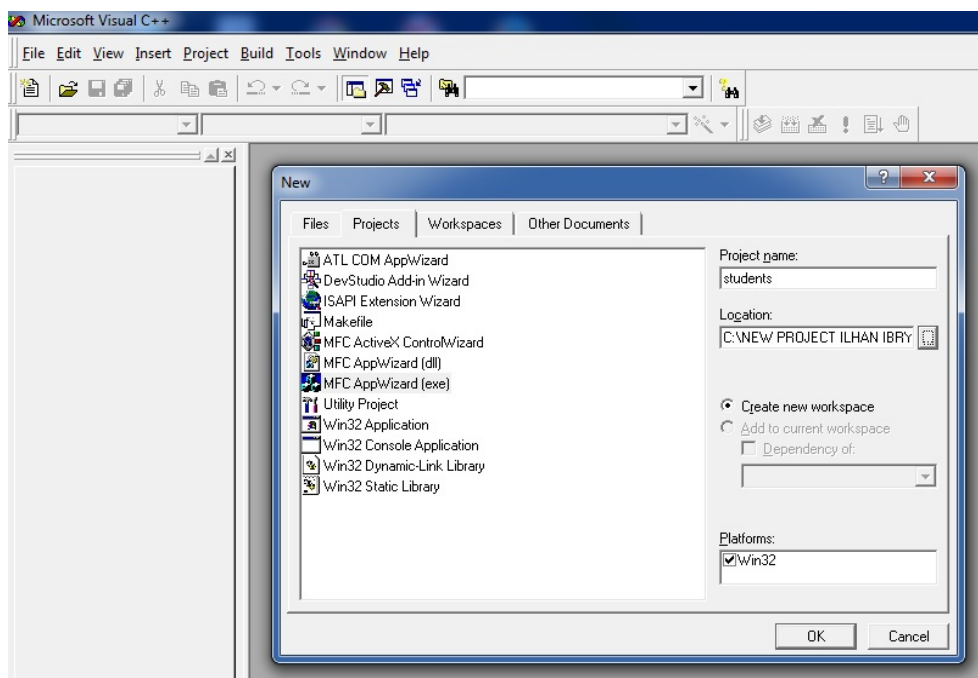
After the structure project of the given table is ready and stored, it is possible to input data in it. For example, in order to input the results from the exams of a certain student in a certain table, it is necessary to open the form for inputting results from the studied disciplines. The MS Access forms are an electronic analogue of the paper forms which present the information from tables or requests the way the user likes it.

In the form there are columns to be filled in with the results from the studied disciplines. Depending on what choice is made concerning the semester, it is possible to input some marks from the exam a particular student has been sitting for. The disciplines of the corresponding semester appear automatically from the falling Combo box field because they are input in advance in the curriculum according to which the student has been enrolled. After inputting the results it is possible to update the information by clicking Save. The keys in the form are built through Visual Basic codes.

### 3. MS VISUAL C++

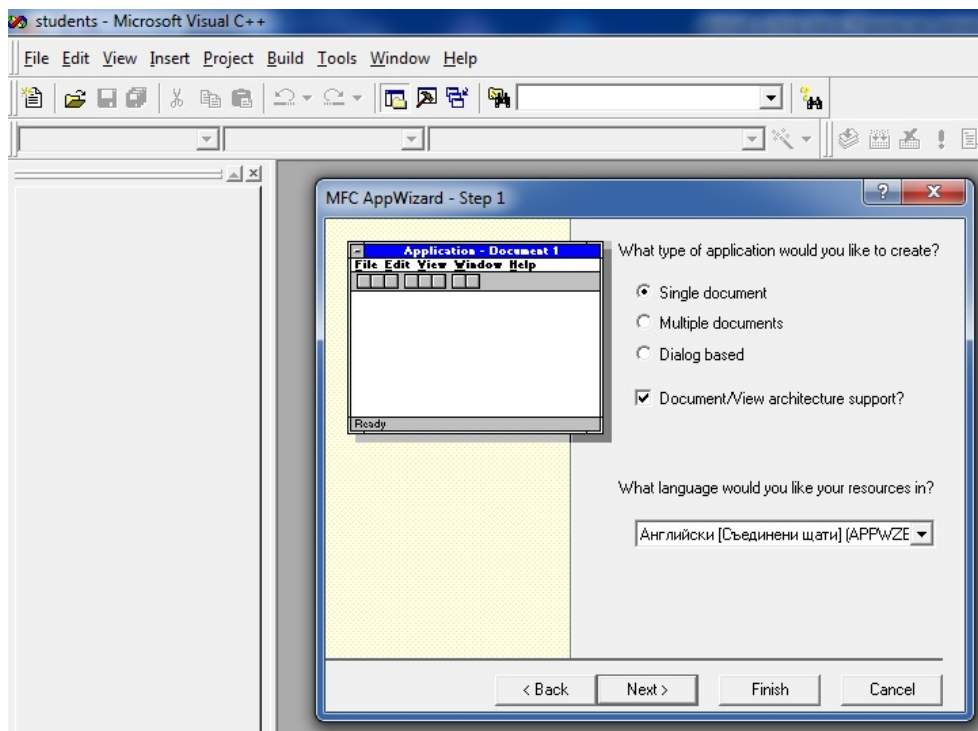
What have been mentioned up to now concerns, in its greater part, the MS Access software of Microsoft. In order to enrich their vocabulary with words and phrases in English, the students are acquainted with Microsoft Visual C++ environment. It includes classes that are built up on ODBC (Open Database Connectivity) systems which means an open standard for database connection. Another powerful implement is DAO (Data Access Objects) which entitles objects for data access. When an application connected with DB is created with the help of App Wizard in Visual C++, we use the multitude of ODBC- classes, some of them are CDatabase, CRecordset и Crecord View. To make some connections between the Visual C++ application and the things they have done in MS Access, it is necessary for the students to choose from the Control Panel the ODBC Data Source Administrator. This is the place they choose DSN (User DSN) and press the Add button. This is not difficult for the students because the meaning of the word Add has already been explained during the previous lecture. From the New Data Source window that has appeared they choose the drivers for MS Access - Microsoft Access Driver. They press Finish and confirm the changes that have been made. In the window that appears they input Data Source Name -

Student. Databases about the students are input in the Description field. The next step is to choose databases they are going to work with. This happens with the help of Select button. There the students search for the students.mdb file and then press the OK button. This way the system is adjusted and ready for using database from student.mdb by means of the Microsoft Access ODBC driver. After they have registered the source of data it is necessary to build the basic application. For this purpose they choose New from the File menu of the Visual C++ that has been started. From the New window they choose Projects and afterwards MFC AppWizard (exe). On the right side part of the open window the students have to input the name of the project in the Project Name field. The way to the file where they want the files to be put in is shown in the Location field and they press Create button (see Figure 1).



**Figure 2:** Visual C++ window for creating a new project with the help of MFC AppWizard(exe)

The next step in creating a new project is to choose the basic type of the application. The students choose Single Document and then press the Next button (figure 2).



**Figure 3:** Choosing the basic type of application

Then they choose the Database View Without File Support option. They have the chance to adjust the database from the Data Source button. In the Database Options window that appears, the students have the chance to choose the source of data - student from the drop-down menu of ODBC, and then press the OK button again. Then they choose the tables they will work with. Thus a particular table from the databases is associated with the students application of Visual C++. Following the last two or three steps the students manage to create the basic application called students. They can compile and relate its executable file by pressing the Build button or by pressing F7. After the compilation has been completed, they start the program with Build Execute command or by the key combination of Ctrl+F5. Thence fields from the table can be associated with the help of controls. Following these steps the students practise their IT skills and reinforce the vocabulary acquired during their ESP seminars.

**4. CONCLUSION**

In order to be able to set up new information necessities and define the priorities in the information supply of the students as much correct as possible, the specialists should be able to use the contemporary information technology. It is not enough to know the functional features of the applied program product and technology but one should also have the abilities to master it successfully and use it effectively and last but not least to be able to

cope with the manus in English. It is important to have the skills to organize and control the execution, supply the appropriate software, motivate the students and overcome the social and psychological barriers, be able to use of the reached results, etc.

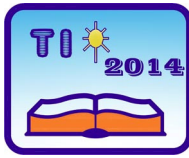
As a result of our crosscurricular work including ESP, Databases and Applications, and Information Systems, we can draw the following conclusions:

- By using software that is not translated in the students' native language, they:
  - are motivated to study ESP;
  - improve their ESP knowledge and skills;
  - are prepared to take part in different international projects;
  - are qualified and not limited to find a job only in the boundaries of their own country (some of the students who are in this program have already been offered a job by a web programming firm dealing with web-based applications).
- Following our interdisciplinary program, the students acquire better idea about developing IS and have the opportunity to fulfil individual projects according to given conditions and criteria.

Consequently, our work towards activating the relations between ESP and the students' special subjects i.e. Databases and Applications, and Information Systems helps them realize how necessary ESP is in their career development and that using specialized software improves their English.

## 5. REFERENCES

- [1] Demetriades (2003): D. Demetriades, Information Technology, Oxford: Oxford University Press.
- [2] Ilieva, Ibryam (2013): Zh. Ilieva, I. Ibryam, Teaching ESP to IT Students. *The Magic of Innovation: New Techniques and Technologies in Teaching Foreign Languages*, Moskva, 2013, pp. 221-226
- [3] Milev et all (2002): Милев, П., Р. Христова, В. Дянкова. Базы от данни и приложения. Шумен, УИ Епископ К. Преславски. Milev, P., R. Hristova, V. Dyankova. Bazi Danni I prilozheniya. Shumen, Konstantin Preslavsky Publishing House (in Bulgarian). Milev, P., R. Hristova, V. Dyankova. Databases and applications. Shumen, Konstantin Preslavsky Publishing House.
- [4] Peneva, Tuparov (2004): Пенева, Ю, Тупаров, Г. Базы от данни, София: Регалия 6. Peneva Yu., G. Tuparov, Bazi ot Danni, Sofia: Regaliya 6 (in Bulgarian). Peneva Yu., G. Tuparov, Database, Sofia: Regaliya 6.
- [5] Radford, Davies (2003): L. Radford, R. Davies, Keywords Information Technology, Cimla: Peppermint Publications Limited.



## 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: 37.016:004.738.5

Stručni rad

### INTERNET – IZVOR INFORMACIJA U OBRAZOVANJU

Zoran Mitrašinović<sup>1</sup>, Slavica Dimitrijević<sup>2</sup>

**Rezime:** Imajući u vidu značaj koji informacije imaju danas, može se slobodno reći da su one jedan od najvažnijih resursa i činilac razvoja društva. Internet je izvor ogromne količine informacija primenljivih u obrazovanju, kako za nastavnike i učenike, tako i za roditelje. Oni bi trebalo da budu osposobljeni da procene potrebu za njima, pronađu ih, efikasno pretraže i vrednuju njihovu valjanost. Nastavnici na taj način mogu pronaći multimedijalne datoteke koje mogu iskoristiti u nastavi, primere priprema za čas, razmenjivati ideje sa kolegama iz različitih delova sveta, razmatrati probleme sa kojima se susreću u praksi, komunicirati sa učenicima. Učenicima su dostupni različiti zanimljivi sadržaji, edukativne igrice, vežbe, dopisivanje sa drugim učenicima. Roditelji mogu pronaći sadržaje vezane za pravilno vaspitanje dece, probleme vezane za odrastanje i učenje, kontaktirati stručnjake iz oblasti pedagogije i psihologije. U radu su prezentovane neke adrese veb sajtova koji se mogu koristiti u nastavnom procesu.

**Cljučne reči:** internet, obrazovanje, informacije, nastava, veb sajt.

### THE INTERNET AS A SOURCE OF INFORMATION IN EDUCATION

**Summary:** Bearing in mind the importance of the information today, it can be said that it is one of the most important resources and a factor of society development. The internet is a source of a large number of information applicable to education of both teachers and students, as well as of the students' parents. They should be able to assess the need for the information, find it, search effectively and evaluate its validity. Thus, teachers can find media files that can be used for teaching and samples for class preparation. They can also exchange ideas with the colleagues from different parts of the world, discuss problems encountered in practice and communicate with students. Variours interesting activities are available to students, such as educational games, exercises, correspondance with other students. Parents can find the contents related to proper upbringing of children and the issues related to growing up and learning. They can contact experts in the field of pedagogy and psychology. This paper presents some of the websites that can be used in the teaching process.

**Key words:** The internet, education, informations, teaching, website

<sup>1</sup> Zoran Mitrašinović, student magistarskih studija na Učiteljskom fakultetu u Užicu, e-mail: [zormit@open.telekom.rs](mailto:zormit@open.telekom.rs)

<sup>2</sup> Mr Slavica Dimitrijević, magistar didaktičko-metodičkih nauka, e-mail: [dimitrijevicg73@open.telekom.rs](mailto:dimitrijevicg73@open.telekom.rs)



## 1. UVOD

Značajnije ljudske delatnosti ne mogu se zamisliti bez pravovremenog korišćenja i razmenjivanja potrebnih informacija. U ljudskoj je biti da ima potrebu za komuniciranjem i informacijama. Istraživanje Ujedinjenih nacija pokazuje da su jedino ishrana, stanovanje i energija na listi ljudskih potreba „bolje plasirane“ od potrebe za informacijama i komunikacijom. U ovom digitalnom dobu ključnu ulogu imaju znanje i informacija. Oni su najvažniji činilac i uslov za čovekov razvoj i napredak.

Prenošenje iskustava i znanja (informacija), komunikacije uopšte, veoma je olakšano i ubrzano pojavom računara, naročito interneta. Usled ogromne količine informacija kojima je čovek izložen, on treba da bude osposobljen da ih prikupi, filtrira (proceni njihov kvalitet), sintetizuje i primeni.

## 2. POJAM INTERNETA

Postoji više definicija interneta, ali se sve, manje-više, svode na to da je on svetska mreža, sistem, svih računarskih mreža (lokalnih, regionalnih, nacionalnih i internacionalnih) koje funkcionišu na istim principima, koriste iste protokole, a sve u cilju razmene različitih vrsta podataka. On omogućava korisnicima da pristupe informacijama, prezentovanim u različitim oblicima, da međusobno komuniciraju, bez obzira na to u kom se delu sveta nalaze. Uslov je, naravno, da imaju pristup računaru koji je povezan na internet.

Mladen Vilotijević internet definiše kao „džinovsku elektronsku mrežu za brzo prenošenje poruka i informacija iz umreženih računara do korisnika koji se preko interneta mogu povezati sa bezbroj mreža širom sveta“ (1999, str. 531).

Prema Dušanu Kljakiću, internet je mreža velikih dimenzija povezana linijama za prenos podataka velikim brzinama preko modema, telefonskih linija, kablova, satelita i korisničkih DSL (engl. *digital subscriber line*) linija (2010, str. 9).

Internet je „jedinstvena kombinacija računara i komunikacija i predstavlja najaktuelniji fenomen elektronskog doba“ (Petrović, 2000; vidi kod Mijanović, 2007, str. 1).

Različiti računari na internetu komuniciraju zahvaljujući Protokolu za kontrolu prenosa – internet protokolu, *TCP/IP (Transmission Control Protokol/Internet Protokol)*. Protokol bismo mogli objasniti kao skup pravila, koje svi računari u mreži prate prilikom primopredaje podataka.

## 3. MOGUĆNOSTI I PREDNOSTI PRIMENE INTERNETA U OBRAZOVNOM PROCESU

Prema Danimiru Mandiću, internet nudi brojne mogućnosti pretraživanja informacija: pretragu i čitanje literature, elektronsku prepisku, pretragu i razmenu softvera, baza podataka, komunikaciju putem konferencija, pretragu kataloga, kreiranje ličnih veb prezentacija, distribuciju publikacija u elektronskom obliku, prodaju roba i usluga, interaktivno učenje, pretraživanje objavljenih radova i knjiga (2003, str. 104).

U procesu pripremanja i izvođenja nastave nastavnici i učenici mogu pretraživati sadržaje iz stručne oblasti nastavnika, gotove nastavne materijale, obrazovni softver i interaktivne veb strane, baze podataka, virtuelnu realnost i simulacije, digitalne biblioteke i dr. Na takav

način ono mogu pronaći sledeće resurse: elektronske udžbenike i priručnike, video i audio lekcije, animacije, testove i zbirke zadataka, edukativne igrice, pripreme za čas, virtualne laboratorije i ekskurzije, bibliografske podatke i dr.

Brojne su prednosti korišćenja interneta u vaspitno-obrazovnom procesu. Neke od njih su:

- efikasnost i racionalnost – značajno manji utrošak vremena i materijalnih sredstava potrebnih za pripremanje i izvođenje nastave;
- nastavnicima je dostupno obilje informacija koje im mogu poslužiti da prošire svoja znanja o određenim temama i da se tako temeljnije pripreme za realizaciju nastave;
- nastavnici su u mogućnosti da međusobno komuniciraju, da predstavljaju svoja i preuzimaju tuđa praktična rešenja iz vaspitno-obrazovnog procesa, koja su se pokazala efikasnim, i primenjuju ih u svom radu;
- nastavnici se mogu stručno usavršavati, praćenjem najnovijih dostignuća iz struke, pronalaženjem i kupovinom stručne literature, kao i pohađanjem onlajn seminara;
- učenicima je obezbeđen pristup obrazovnim sadržajima prilagođen njihovim potrebama;
- omogućena je višesmerna komunikacija, saradnja i interakcija između nastavnika i njihovih učenika – postoji stalna povratna veza;
- roditelji mogu pronaći odgovore na svoje nedoumice koje se odnose na proces obrazovanja i vaspitanja svoje dece, njihovo odrastanje, pronalaženje sopstvenog mesta u okruženju, odnosu prema skolskim obavezama i njihovom savladavanju i sl, kroz stručnu literaturu ili kontakt sa stručnjacima iz obrazovne oblasti (pedagozima, psiholozima, nastavnicima);
- ne postoji vremensko ni prostorno ograničenje, pa učenici i nastavnici imaju pristup sadržajima bilo kada, iz bilo kog dela sveta itd.

#### 4. OBRAZOVNI RESURSI NA VEBU

Znamo da je internet ogroman izvor informacija iz svih oblasti, pa i iz oblasti obrazovanja, i da se pretraživanje tih informacija vrši preko poznatih pretraživača (Google, Yahoo, Bing, Lycos, Ask i dr), najčešće pomoću ključnih reči, ili tehnikom kataloškog pretraživanja. Pošto se na taj način dobija mnoštvo informacija, postavlja se pitanje njihove selektivnosti, odnosno kvaliteta. Bilo bi dobro ograničiti pretraživanje, suziti pretragu, opcijom Advanced Search, a takođe, o određenim pitanjima je potrebno imati izvesno predznanje. Nabrojaćemo samo neke od veb lokacija na kojima se nalaze sadržaji koji se mogu koristiti u obrazovanju.

Preko portala Evropske biblioteka (TEL), koji se nalazi na adresi <http://search.theeuropeanlibrary.org/portal/en/index.html>, može se pristupiti nacionalnim bibliotekama 48 evropskih zemalja.

Tokom rada mogu nam koristiti i veb strane nekih od naših biblioteka:

- <http://www.nb.rs> – Narodna biblioteka Srbije (na njemu postoje linkovi ka velikom broju svetskih digitalnih biblioteka) i <http://scc.digital.bkp.nb.rs> – digitalna Narodna biblioteka Srbije;

– **www.bms.ns.ac.rs** – Biblioteka Matice srpske i **http://digital.bms.rs** – digitalna Biblioteka Matice srpske.

Poznato je da se broj veb strana neprestano povećava i da nije moguće pronaći sve što nas zanima, ali koristeći različite tehnike pretraživanja (kao i pronalaskom linkova na drugim stranama, dobijanjem adrese od drugih itd) pronašli smo i izdvojili neke za koje smatramo da mogu poslužiti svim učesnicima u obrazovnom procesu.

– **http://vebciklopedija.weebly.com/** – Vebciklopedija – Veb 2.0 u školi; izuzetno korisna veb lokacija čiji su pokretači srpski nastavnici, namenjena nastavnicima koji već koriste ili žele da koriste savremene veb alate u nastavi;

– **www.microsoft.com/serbia/obrazovanje/default.msp** – na sajtu Microsofta nalazimo obrazovne programe, čiji je cilj saradnja sa akademskim institucijama, MSDN AA i IT ACADEMY i Partner u učenju, kojim se pruža pomoć pojedincima i školama da unaprede nastavni proces koristeći savremenu informaciono-komunikacionu tehnologiju;

– **www.educationworld.com** – obuhvata sve obrazovne oblasti, nudi linkove prema nekoliko desetina hiljada obrazovnih sajtova; posebno ističemo sekcije „permanentno obrazovanje“, „resursi (izvori) za nastavnike“ i „newsgroups“, a mogu se pronaći i saveti i uputstva za pravilnu i efikasnu primenu raznovrsnih programa i softvera u obrazovanju;

– **www.rastko.rs** – strane posvećene društvenim naukama (književnost, istorija, lingvistika i dr), umetnosti i tradiciji (etnologija, antropologija i dr);

– **www.pedagog.rs** – sajt Pedagoškog društva Srbije; na njemu se može pronaći sadržaj brojeva časopisa Nastava i vaspitanje, primeri dobre prakse (materijali za roditelje, nastavnike i učenike), forum (sa temama o porodici, društvu, školi...);

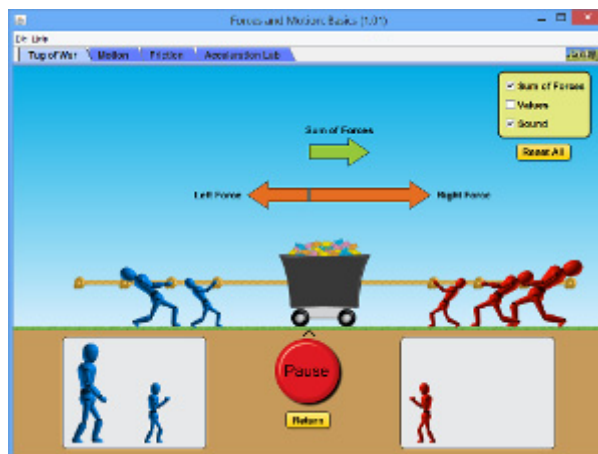
– **http://english-online.rs** – sajt za učenje i uvežbavanje izgovora i čitanja engleskog jezika i povećanje fonda reči; potrebno je besplatno se registrovati, a zatim korisnik dobija delfina sa kojim će „zaroniti u okean engleskog jezika“ – mnoštvo multimedijalnih sadržaja;

– **www.europeana.eu/portal** – portal na kome je moguće pronaći nekoliko miliona multimedijalnih sadržaja (tekstova, fotografija, video i audio datoteka) u vezi sa kulturnim nasleđem Evrope; dobro planirana primena ovog portala u nastavi može je učiniti veoma zanimljivom za učenike, koji na ovaj način mogu posećivati i istraživati muzeje, galerije, kulturno-istorijske spomenike i druge značajne kulturne objekte u Evropi;

– **http://artsedge.kennedy-center.org** – namenjen umetničkom obrazovanju; sadrži nastavne materijale, praktična uputstva, linkove ka drugim sajtovima istog sadržaja;

– **www.mathplayground.com** – matematički sajt, na kome se mogu pronaći izuzetno dobre online video lekcije (brojevi i njihova svojstva, razlomci, decimalni brojevi, procenti i proporcije, jednačine, merenje i mere, geometrija), edukativne matematičke igrice, veoma zanimljive logičke pazle, problemski zadaci i dr;

– **http://phet.colorado.edu/sr** – izuzetno bogata zbirka zabavnih interaktivnih simulacija, iz oblasti fizike, hemije, matematike i biologije, urađenih u sklopu programa PhET na Univerzitetu Kolorado (na srpskom jeziku); podeljene su prema uzrastu na simulacije namenjene osnovnoj školi, srednjoj, koledžu i fakultetu; uz simulacije su dati i obrazovni ciljevi, saveti PhET tima, ali i metodičke ideje drugih nastavnika, za obradu nastavne teme (jedinice); mogu se pokretati online, direktno sa sajta, ali se mogu i preuzeti (Slika 1);



*Slika 1: Simulacija „Sile i kretanja – Osnove“*

- [www.101science.com/](http://www.101science.com/) – izuzetan naučni portal, na kome se mogu pronaći linkovi prema 20000 sajtova (stanje 15.4.2014) posvećenih prirodnim naukama, biologiji, hemiji, fizici, matematici, tehnicima i dr;
- [www.freescience.info/index.php](http://www.freescience.info/index.php) – više od 2000 besplatnih knjiga u elektronskom obliku, naučnih radova, edukativnog softvera, linkova ka drugim resursima, igrica, zanimljivosti iz sveta nauke (stanje 15.4.2014);
- [www.bionet-skola.com](http://www.bionet-skola.com) – mada je sadržaj prvenstveno namenjen srednjoškolicima, može se koristiti i u nastavi starijih razreda osnovne škole; to je zanimljiv pokušaj da se biologija predstavi na drugačiji način, kao wiki projekat; na njemu je moguće pratiti virtuelnu školu, učestvovati u zanimljivim forumima, ali i učestvovati u izradi stranica unoseći svoje sadržaje;
- [www.pbrc.hawaii.edu/microangela](http://www.pbrc.hawaii.edu/microangela) – na ovoj adresi mogu se pogledati slike, snimljene elektronskim mikroskopom, i kratki opisi, ćelija, bakterija, parazita, raznih insekata, sićušnih okeanskih organizama i dr;
- <https://highereducation.mcgraw-hill.com/sites/dl/free/0072437316/120060/ravenanimation.html> – zbirka animacija najvažnijih bioloških procesa (mitoza i mejoza, spermatogeneza, sinteza proteina, faze lučenja želudačne kiseline, delovanje tiroksina i dr);
- [www.chalkbored.com/lessons/chemistry-11.htm](http://www.chalkbored.com/lessons/chemistry-11.htm) – na ovim stranama je moguće pronaći materijale vezane za hemiju (materija i hemijske veze, količine u hemijskim reakcijama, rastvorljivost, gasovi, struktura atoma i molekula, organska hemija itd), u obliku ppt prezentacija, laboratorijskih vežbi, radnih listova i sl;
- <http://kids.nationalgeographic.com> – sadržaji sa ovog sajta, priče, fotografije, edukativne igrice, video materijali, mogu se koristiti u nastavi prirode i društva (svet oko nas) u mlađim, kao i geografije i biologije, u starijim razredima osnovne škole;
- [www.kreativnaskola.rs](http://www.kreativnaskola.rs) – „Kreativna škola“ je projekat Zavoda za unapređivanje obrazovanja i vaspitanja i Microsofta, u okviru kojeg je formirana baza najboljih časova, u formi multimedijalnih prezentacija koja se može pretraživati i radovi slobodno preuzimati,

s tim što je prilikom prvog pristupa neophodna registracija i prijava za svaki sledeći pristup; za učesnike ovog konkursa postoji i forum na kome mogu razmenjivati svoja mišljenja i ideje, isticati primere dobre prakse, polemisati o raznim problemima sa kojima se susreću i sl;

– **www.bbc.co.uk/schools** – pruža širok izbor multimedijalnih edukativnih sadržaja za učenike različitih uzrasta, nastavnike i roditelje;

– **www.scoop.it/t/najboljiinternetlatiunastavi** – portal sa koga je moguće pristupiti veb stranama na kojima se nalaze zanimljivi internet alati i softver koji se može koristiti u nastavnom procesu.

Pomenute veb strane se mogu na efikasan način implementirati u obrazovni proces, što zavisi od sposobnosti, kreativnosti i obučenosti nastavnika, kao i njihove želje da se permanentno usavršavaju i prate trendove i promene koje donosi savremeno doba.

## 5. ZAKLJUČAK

Internet, svojom pojavom i primenom u obrazovanju, donosi značajne promene. Danas, skoro da se i ne postavlja pitanje njegove dostupnosti i potrebe korišćenja. Škola, kao važan deo društva, ima obavezu da prati najnovija dostignuća, koristi nove tehnologije i medije. Ona mora biti otvorena za nova znanja koja su neophodna za čovekov kvalitetniji život i razvoj. Internet omogućava pristup raznovrsnim informacijama, pruža mnogo prednosti, a nastavnik je dužan da iskoristi sve njegove potencijale u obrazovne svrhe, pre svega bogatstvo sadržaja, otvorenost, dostupnost, fleksibilnost, a posebno interaktivni karakter. Nastavnici koji primenjuju IKT u nastavi, najčešće to čine koristeći standardnu, postojeću metodologiju nastavnog rada, što ne daje zadovoljavajuće rezultate, već je potrebno inovirati i nastavne sisteme, oblike i metode rada. Pravilnom pretragom veća moguće je brzo i lako pronaći sadržaje koji se mogu koristiti u obrazovnom procesu. Navedeni veb sajtovi mogu poslužiti kao polazna osnova, za pronalaženje i drugih, koji mogu naći primenu u nastavi i učenju.

## 6. LITERATURA

- [1] Vilotijević, M. (1999). *Didaktika 1, 2, i 3*. Beograd: Naučna knjiga.
- [2] Kljakić, D. (2010). *Online učenje*. Preuzeto 15.4.2014. sa [www.scribd.com/doc/54962129/ONLINE-U%C4%8CENJE](http://www.scribd.com/doc/54962129/ONLINE-U%C4%8CENJE)
- [3] Mandić, D. (2003). *Didaktičko-informatičke inovacije u obrazovanju*. Beograd: Mediagraf.
- [4] Mandić, D. (2010). *Internet tehnologije*. Beograd: Čigoja.
- [5] Mijanović, N. (2007). Internet u procesu organizovanja nastave i učenja. U zborniku *Tehnologija, informatika i obrazovanje 4* (str. 564-571). Beograd: Institut za pedagoška istraživanja.



**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: 373::[02:004.6]

Stručni rad

## DIGITALNI IZVORI U BIBLIOTECI OSNOVNE ŠKOLE

Mile Penkov<sup>1</sup>

**Rezime:** Razvoj informaciono-komunikacionih tehnologija i interneta uslovlili su promene u strukturi fonda biblioteke osnovne škole i nove informacione zadatke stručnog saradnika bibliotekara. U radu se govori o formiranju zbirke digitalnih izvora u školskoj biblioteci, u saradnji sa aktivima nastavnika, o njihovom ustupanju članovima biblioteke na korišćenje u čitaonici ili van nje, u cilju podrške i unapređenja ukupnog vaspitno-obrazovnog procesa, ispunjavanja nastavnih zadataka i sticanja novih znanja. Elektronske knjige i audiovizuelni izvori sa interneta sve više nadomeštaju tradicionalnu štampanu građu, čime se omogućava izvođenje moderne nastave, primerene novom tehnološkom vremenu, a značajnu ulogu u tome ima i stručni saradnik bibliotekar.

**Ključne reči:** biblioteka, osnovna škola, digitalni izvori, internet, elektronska knjiga, elektronski časopisi, metodički materijali

## DIGITAL RESOURCES IN PRIMARY SCHOOL LIBRARY

**Summary:** Development of ICT technologies and the Internet has caused some changes in the structure of elementary school libraries and new informational tasks of school librarian. The paper discusses the creation of a collection of digital resources in school library in collaboration with groups of teachers, and their borrowing to the library members in the reading room or outside it. This is done with the aim to support and promote the whole educational process, to fulfill the teaching tasks and acquire new knowledge. Electronic books and audiovisual resources from the Internet are increasingly replacing traditional printed materials, which enables the performance of modern teaching process, appropriate to the new technological era. School librarian has an important role in the above mentioned.

**Key words:** library, primary school, digital resources, internet, electronic book, electronic magazine, methodical materials

### 1. UVOD

Biblioteka osnovne škole predstavlja specifičnu jedinicu unutar celine školskog obrazovno-vaspitnog i kulturnog prostora. Sa promenom strukture bibliotečko-informacionih izvora (zamenjivanjem tradicionalne štampane građe novim multimedijalnim nosačima informacija) i sve većim obrazovnim potrebama njenih članova, kao i sa novim

<sup>1</sup> Mr Mile Penkov, stručni saradnik bibliotekar, OŠ „Desanka Maksimović“ Čokot, Niš,  
e-mail: [penkowmile@gmail.com](mailto:penkowmile@gmail.com)

dostignućima teorije nastave i učenja – školska biblioteka se transformiše u školsku medijateku, alternativnu učionicu i informacioni, dokumentacioni i kulturni centar škole. Kako se navodi u „Manifestu za školske biblioteke“, koji su 2000. godine zajednički objavili Međunarodna asocijacija bibliotekarskih udruženja (IFLA) i UNESCO, jedan od osnovnih zadataka školske biblioteke jeste da „nudi pomoć pri učenju, knjige i izvore koji svim učesnicima obrazovnog procesa u školi omogućavaju da razviju kritičko mišljenje i da delotvorno koriste informacije u svim oblicima i na svim medijima.“<sup>2</sup>

Kao sve zastupljeniji i ravnopravni deo bibliotečkog fonda u osnovnim školama javljaju se njihove digitalne biblioteke,<sup>3</sup> kao zbirke digitalnih objekata koje su direktno preuzete sa interneta, gde su stvorene ili organizovane na osnovu međunarodno prihvaćenih principa. Prema „Manifestu za digitalne biblioteke“ (IFLA i UNESCO), donetom 2007. godine, zadatak digitalne biblioteke „jeste da omogući direktan pristup izvorima informacija, kako digitalnim tako i analognim, na organizovan i merodavan način i tako poveže informacione tehnologije, obrazovanje i kulturu u savremenim bibliotečkim uslugama.“<sup>4</sup>

## 2. PROMENA STRUKTURE BIBLIOTEČKO-INFORMACIONIH IZVORA U BIBLIOTECI OSNOVNE ŠKOLE

Razvoj informacionih i komunikacionih tehnologija doneo je velike promene u pogledu strukture bibliotečkog fonda u osnovnoj školi: zahvaljujući olakšanoj dostupnosti i velikim mogućnostima za primenu u nastavnom procesu, elektronska građa sa informativnim, obrazovnim i zabavnim sadržajima namenjenim učenicima uveliko postaje njegov standardni deo.

Svojim obiljem, raznovrsnošću sadržaja i formi, elektronska (digitalna) građa sve više dopunjava, pa i nadilazi konvencionalne bibliotečke zbirke kako javnih tako i školskih biblioteka, koje su sve do početka XXI veka uglavnom činili štampani materijali, sada već i zastareli i neadekvatni, s obzirom na nove istraživačke i obrazovne zahteve generacije koja pripada tzv. „informacionom dobu“. Štampana knjiga, kao tradicionalna bibliotečka građa, polako biva potisnuta novim, još bogatijim, izazovnijim i vizuelno privlačnijim formatima i resursima znanja, kulturnih i umetničkih ostvarenja. Tako sadržaji bibliotečke digitalne građe mogu biti, na primer, i filmske ili televizijske adaptacije književnih dela, igrani, dečji, istorijski, dokumentarni, obrazovni filmovi,<sup>5</sup> televizijske emisije i dramske serije, dramske

<sup>2</sup> IFLA/UNESCO Manifest za školske biblioteke. – U: Glasnik Narodne biblioteke Srbije. – ISSN 1820-1245. – God. 7, br. 1 (2005). (preuzeto: 3.4.2014. godine sa [http://www.nbs.bg.ac.yu/view\\_file.php?file\\_id=1283](http://www.nbs.bg.ac.yu/view_file.php?file_id=1283))

<sup>3</sup> Vesna Injac u radu “Svetska digitalna biblioteka: san ili virtuelna stvarnost” ukazuje na terminološku neujednačenost, odnosno raznovrsnost definicija kojima se opisuje organizovana zbirka informacionih izvora dostupnih preko interneta: „Neki teoretičari pokušavaju da ukažu na razlike između navedenih pojmova, te pojam digitalne biblioteke vezuju za format u kojem je informacija prezentirana, pojam virtuelne biblioteke za neodređenost prostora u kojem je informacijama moguće pristupiti, a pojam elektronske biblioteke za medij koji se koristi za skladištenje, distribuciju i prenos informacija.“ (Glasnik Narodne biblioteke Srbije, 2002, vol. 4, n. 1. <http://www.eprints.rclis.org/4870/1.235.pdf> preuzeto: 3.4.2014)

<sup>4</sup> IFLA/UNESCO Manifest za digitalne biblioteke – srpski prevod (preuzeto: 3.4.2014. sa [http://infoteka.unilib.rs/pdf/Srp/2012-1/INFOTHECA\\_XIII\\_3\\_may\\_65-68.pdf](http://infoteka.unilib.rs/pdf/Srp/2012-1/INFOTHECA_XIII_3_may_65-68.pdf))

<sup>5</sup> Film, kao svojevrsna audiovizuelna umetnost, zastupljen je u planu i programu nastave Srpskog jezika srazmerno u svim razredima osnovne škole, u okviru sadržaja nastave medijske pismenosti i kulture izražavanja.

predstave profesionalnih pozorišta, turističke reportaže, muzički albumi i koncerti.

Izraz „biblioteke u oblacima“ nije više simbolična ili naučnofantastična kovanica, jer su one postale stvarnost: transmisija njihovih sadržaja svakim danom je olakšana; elektronske knjige i članci distribuiraju se korisnicima na sve strane sveta. Na internet - mreži danas postoji veliki broj sajtova koji nude besplatna dela pojedinih autora, u režimu slobodnog pristupa, i to ona kompletna ili pak njihove izabrane odeljke i poglavlja. Pored književnih dela za odrasle čitaoce, u ponudi su lektira za učenike, dela naučnog karaktera, školski udžbenici, rečnici, priručnici... Ukoliko je to zakonski predviđeno, ili je neophodna dozvola, bibliotekar treba da ostvari kontakt sa nosiocem autorskog prava i dogovori se o uslovima korišćenja preuzetog materijala u obrazovne svrhe.

Elektronsko izdavaštvo se danas pojavljuje kao ravnopravno sa onim štampanim, nova udžbenička izdanja (kao i metodička literatura) mogu se pronaći i u digitalnom obliku, na internetu; katkad, tragaocima za informacijama štampani oblik skoro da i nije neophodan, i pored određenih prednosti koje svakako poseduje (fizička kompaktnost, preglednost, prirodnost materijala). Sve zastupljeniji oblik elektronske građe jeste elektronska knjiga, udžbenik ili beletrističko delo, koje može da se čita na ekranu, ili preuzme i uskladišti u računaru, kao elektronska datoteka (za šta je neophodno posedovati odgovarajući softver, grafičku i zvučnu karticu i slično). Kasnije ovaj digitalni sadržaj može da se smesti na kompakt-disk ili neki drugi eksterni nosač informacija.

I elektronski časopisi postaju značajan izvor stručnih informacija za nastavnike: laki za pretraživanje, sa tekstovima pogodnim za citiranje i korišćenje u nastavnom radu, posebno zbog toga što ne zauzimaju mnogo mesta (fizičkog prostora), poput onih u štampanom obliku. Neke elektronske publikacije dostupne su jedino u tom, a ne i u fizičkom obliku, i mogu se preuzeti sa interneta kopiranjem pojedinačnih tekstova ili celovitih brojeva na računar. Bibliotekar prati ritam izlaska pojedinih onlajn - publikacija, i u jednom momentu preuće kompletne arhive nekog časopisa, tako da u određenom trenutku on korisnicima bude dostupan kao celina, a potom uskladišten na kompakt-disku ili drugim eksternim nosačima informacija.

Sem obrazovne građe (stručni tekstovi, prezentacije, tutorijali), digitalna zbirka može obuhvatiti i školsku pedagošku dokumentaciju, vezanu za aktive učitelja i nastavnika srpskog jezika, kao i važne pedagoške i arhivske dokumente (zakoni, pravilnici, obrazovni standardi...). Ona se može menjati po obimu i strukturi, proširivati i smanjivati, ukoliko se proceni da je neka digitalna bibliotečka jedinica nepotrebna ili da više ne odgovara potrebama korisnika fonda (zamena novom ili poboljšanom verzijom usled zastarelosti, ili pronađene greške...).

Vremenom, dolazi do formiranja zbirke digitalnih knjiga, časopisa, muzičkih, umetničkih i foto - albuma, stručnih, naučnih i književnih tekstova, multimedijalnih prezentacija; ova elektronska građa ima sve karakteristike vrednog nastavnog i obrazovnog materijala, kakav je onaj štampani, uz mogućnost da se njome raspolaze na funkcionalniji način. Članovima školske biblioteke, učenicima i nastavnicima – digitalna zbirka se daje na slobodno korišćenje (čitanje, posmatranje, slušanje - direktno, u biblioteci, preko njenih korisničkih računara), pa i preuzimanje (elektronskim putem) ukoliko to dozvoljavaju tehnički uslovi i okolnosti. Ovim bi se postiglo da veći broj članova biblioteke istovremeno koristi potrebne izvore, iako oni nisu prisutni na policama u fizičkom obliku. Sem toga, na ovaj način mogu



se sačuvati sva ona štampana izdanja koja su veće materijalne vrednosti i ne mogu se iznositi iz čitaonice školske biblioteke (recimo, enciklopedije i rečnici), jer članovi biblioteke jednostavno koriste ili preuzimaju njihove digitalne kopije sa daljine, ne dolazeći u biblioteku.

Elektronski format lektirne knjige ili udžbenika poslužiće ukoliko na policama biblioteke nema više štampanog oblika, ili ako je treba dostaviti bolesnom učeniku elektronskim putem. Mnoge knjige se vremenom oštećuju, pa je elektronska knjiga neka vrsta rezerve ukoliko treba nadomestiti nedostajuću stranicu; ako je knjiga neupotrebljiva moći će da se odštampa u celini). U tom slučaju bibliotekar će sam proizvesti digitalnu kopiju knjige, odštampati, ili poslati članu biblioteke elektronskom poštom.<sup>6</sup> Delovi knjige se mogu odštampati u jednom primerku, budući da se ne radi o komercijalnom poslovanju, i zato što je namena ovde pedagoški opravdana.

### **3. NOVI INFORMACIONI ZADACI STRUČNOG SARADNIKA BIBLIOTEKARA U OSNOVNOJ ŠKOLI**

Poslednjih godina XX i početkom XXI veka došlo je do značajnih promena u delokrugu rada bibliotekara u vaspitno-obrazovnom procesu koji se odvija u okvirima naše osnovne škole. Zahvaljujući internetu, čitaocima i članovima biblioteke postali su dostupni nekada udaljeni ili pak nepoznati izvori, a bibliotekar je pored uloge saradnika u nastavi dobio i zadatke metodologa i posrednika u dolaženju do informacija koje postoje u virtuelnom svetu. Za obavljanje ovog odgovornog zadatka bibliotekar mora, pored obaveštenosti i pravovremenosti, posedovati solidnu informatičku pismenost, kao i praktičnu obučenost da pronade i koristi odgovarajuće programe i softverske alate.

Bibliotekar treba da formira školsku digitalnu zbirku u skladu sa potrebama nastavnog procesa, čitalačkim interesovanjima nastavnika i učenika, tako da poseduje svrsishodne i funkcionalne sadržaje, odabrane u saradnji sa stručnim aktivima. Međutim, i tu treba, kao i kod tradicionalnog bibliotekarstva, voditi računa o ugledu izdavača, preporukama kompetentnih stručnjaka, o listama i anketama koje govore o traženosti i kvalitetu, interesovanju i potrebama učenika i nastavnika. Tako će on, prema već uspostavljenim kriterijumima (autori, stručni nivo, upotrebna vrednost, bogatstvo i specifičnost sadržaja) vršiti sistematsko odabiranje digitalnih izvora koji postaju školski resurs informacija i znanja - u momentu kada se izvrši njihovo pridruživanje postojećoj bazi u bibliotečkom računaru. Od mnoštva ponuđenih edukativnih materijala treba još prilikom preuzimanja odbaciti sve koji se smatraju neodgovarajućim, a zadržati one za koje se pretpostavlja da će biti korisne. U pojedinim slučajevima bibliotekar će prilikom preuzimanja i obrade digitalnog materijala izvršiti određene promene, intervenisati na formatu, pa i sadržaju – radi korišćenja u konkretnim nastavnim ili vannastavnim situacijama. Njegova korektorska uloga sastoji se u skraćivanju teksta, reviziji, pridruživanju sličnim; međutim, on za to mora imati dobre razloge, uz to i voditi računa o autorskim pravima i odgovornosti za neovlašćeno kopiranje i korišćenje tuđe intelektualne svojine.

Nabavka elektronskih izvora je specifičnija od nabavke tradicionalne štampane građe: od važnosti je i procena tehničkih zahteva koji se pritom moraju ispoštovati (recimo, u pogledu

---

<sup>6</sup> To, na primer, može biti antologija narodne epske poezije, ili dela srpskih pisaca iz XIX veka, kao što su Jovan Sterija Popović ili Kosta Trifković („Pokondirena tikva“, odnosno „Izbiračica“), ili omogućiti članu biblioteke da knjigu čita na bibliotečkom računaru, ukoliko iz nekih razloga ne može da mu je ustupi na korišćenje.

kompatibilnosti programa, odnosno potrebnog prostora u računaru ili na disku). Ukoliko su digitalni izvori slobodni za preuzimanje, razmišlja se i o bezbednosti lokacije sa koje se vrši preuzimanje, i o tome da taj materijal bude kompletan, kako bi uistinu odgovarao potrebi za informacijom. Preuzeti materijali se smeštaju na posebno mesto u elektronskoj bazi, pravi se njihova digitalna kopija, a delovi se po potrebi prezentuju u štampanom obliku i priključuju tradicionalnoj građi.

U novije vreme bibliotekar osnovne škole se trudi da stvori i posebnu bazu metodičkih materijala za nastavnike, koju čine raznovrsni obrazovni filmovi i prezentacije koje na internet postavljaju sami prosvetni radnici, učitelji i nastavnici, pripreme za časove – primeri dobre prakse u štampanom ili elektronskom obliku, multimedijalne prezentacije. To mogu biti i radovi – vežbe učenika i nastavnika, nastavni materijali iz svih predmeta, primeri sa oglednih i uglednih časova. Kada kolekcija obrazovnog materijala bude solidno popunjena, može se smestiti na eksterni nosač informacija (eksterni hard – disk), i za nju će se napraviti poseban elektronski katalog.

Omogućavanje pristupa informacionim izvorima na internetu i njihovo preuzimanje za potrebe nastave postaje sve važnija funkcija školskog bibliotekara, čemu doprinosi i razvijena nacionalna bibliotečka mreža i dobra saradnja sa drugim bibliotekarima (školskim, gradskim). Pošto se oni najčešće nalaze na sajtovima nacionalnih biblioteka i drugih obrazovnih i kulturnih ustanova, tako i biblioteka osnovne škole može na svom elektronskom prostoru imati postavljene veze (linkove) prema izabranim edukativnim izvorima, ili upućivati na njih na neki drugi način (obaveštenjima o dostupnoj građi, u školskom listu, preko oglasne table...). Jer, kao deo jedinstvenog nacionalnog bibliotečkog sistema, biblioteka osnovne škole ima mogućnost povezivanja sa specijalizovanim bibliotečkim mrežama, kao i pristup bibliotečkim katalozima, zbirkama elektronskih knjiga, odabranim izvorima i bazama podataka.

#### 4. ZAKLJUČAK

Razvoj informaciono-komunikacionih tehnologija i olakšana dostupnost digitalnih izvora sa interneta omogućili su modernizaciju rada školske biblioteke, promenu strukture bibliotečkog fonda, i njeno svrsishodnije učešće u vaspitno-obrazovnom procesu koji se odvija u osnovnoj školi. To je u velikoj meri dovelo do obogaćenja lektirnog i beletrističkog fonda biblioteke, kao i formiranja digitalne zbirke metodičkih materijala za nastavnike, u cilju podrške nastavnih i vannastavnih aktivnosti, uz unapređenje standardnih bibliotečko-informacionih i medijatekarskih poslova bibliotekara. Digitalni izvori se ustupaju na korišćenje kako nastavnicima tako i učenicima, u samoj biblioteci, ali i posredstvom interneta, čime školska biblioteka s pravom dobija i epitet „virtuelne“ biblioteke.

#### 5. LITERATURA

- [1] Brofi, P. (2005). *Biblioteka u 21. veku: nove usluge za informaciono doba*. Beograd: Clio.
- [2] Injac, V. (2002). Svetska digitalna biblioteka - san ili virtuelna stvarnost, *Glasnik Narodne biblioteke Srbije*, 2002, vol. 4, n. 1. (preuzeto aprila 2014. godine sa <http://www.eprints.rclis.org/4870/1.235.pdf>)

- 
- [3] IFLA/UNESCO Manifest za školske biblioteke. *Glasnik Narodne biblioteke Srbije*. – ISSN 1820-1245. – God. 7, br. 1 (2005). (preuzeto aprila 2014. sa [http://www.nbs.bg.ac.yu/view\\_file.php?file\\_id=1283](http://www.nbs.bg.ac.yu/view_file.php?file_id=1283))
- [4] IFLA/UNESCO Manifest za digitalne biblioteke – srpski prevod. *INFOteka*, broj 1, maj 2012. (preuzeto aprila 2014. godine sa [http://infoteka.unilib.rs/pdf/Srp/2012-1/INFOTHECA\\_XIII\\_3\\_may\\_65-68.pdf](http://infoteka.unilib.rs/pdf/Srp/2012-1/INFOTHECA_XIII_3_may_65-68.pdf))
- [5] Klejton P., Gorman G.J. (2003). *Upravljanje izvorima informacija u bibliotekama*. Beograd: Clio.



**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: 37.016:004.92

Stručni rad

## **KORIŠĆENJE IKT U SEKCIJI ZA ILUSTRACIJU I GRAFIČKO OBLIKOVANJE**

*Irena Paleček Radmanović<sup>1</sup>*

**Rezime:** Današnji obrazovni sistem teži ka evaluaciji vannastavnih aktivnosti. Nastavni sadržaji Informatike i računarstva u korelaciji sa ostalim nastavnim predmetima omogućuju formiranje sekcije za ilustraciju i grafičko oblikovanje koja omogućava kreativnu primenu usvojenih nastavnih sadržaja i vodi ka zadovoljenju intelektualnih sposobnosti i interesovanja učenika. Organizacija i izvođenje nastave prilagođeno je individualnim sposobnostima učenika. Učešće u stvaranje različitih grafičkih formi omogućava sticanje novih informatičkih znanja kroz savladavanje novih grafičkih programa. Ovaj način rada u okviru sekcije za ilustraciju i grafičko oblikovanje predstavlja vid podizanja nivoa kvaliteta nastave i u sklopu vannastavnih aktivnosti ali i informatike i računarstva.

**Ključne reči:** slobodne aktivnosti/kreativnost/grafičko oblikovanje/informatika.

## **APPLICATION OF ICT IN THE SECTION FOR ILLUSTRATION AND GRAPHIC DESIGN**

**Summary:** Today's educational system seeks to evaluate extra-curricular activities. The curriculum of Informatics and Computing, correlated with other teaching subjects, enables the formation of student sections for illustration and graphic design. The sections provide the creative application of the approved educational curricula and lead to the realisation of intellectual abilities and interests of students. The organization and methodology of teaching are adjusted to the individual abilities of the students. Participation in the creation of various graphic forms enables acquiring new IT skills through learning new graphics programs. This operating mode within the section for illustration and graphic design is a form of teaching quality improvement, primarily as a part of extra-curricular activities, and also within the framework of informatics and computing.

**Keywords:** leisure activities / creativity / graphic design / computing.

### **1. UVOD**

Mnoštvo informacija i inovacija na polju tehnike i informatike neminovno utiče na potrebu za unapređivanjem na polju nastave i nastavnog procesa. Vannastavne aktivnosti su takođe

---

<sup>1</sup> Irena Paleček Radmanović, OŠ „Gavrilo Princip“, Zemun, e-mail: [aneri970@yahoo.com](mailto:aneri970@yahoo.com)

deo ovog procesa evaluacije obrazovnog sistema. Uvođenje inovacija u organizaciju i proces nastave vode ka postizanju efekata koji su skladu sa potrebama modernog društva ali i interesovanja učenika. Uspeh na polju ostvarenosti interesovanja učenika može se najlakše i najpotpunije ostvariti kroz vannastavne aktivnosti. Istraživanja Rika Gilmana sa Državnog Univerziteta u Džordžiji vode do zaključka da učenici koji učestvuju u većem broju strukturisanih vannastavnih aktivnosti iskazuju veće zadovoljstvo školom od onih učenika sa minimalnim ili nikakvim angažovanjem. Motivisanost učenika za uključivanje u vannastavne aktivnosti postiže se pažljivo planiranim nastavnim aktivnostima i njihovim usmeravanjem na rad i učenje kroz situacije u kojima učenici sa sigurnošću mogu ostvariti predviđene zadatke. Interesovanje učenika za informaciono komunikacijske tehnologije predstavlja izazov i za učenike i za nastavnike. Njihova primena u radu sekcije za ilustraciju i grafičko oblikovanje omogućava različita postignuća koja se ogledaju u razvoju misaonih sposobnosti, razvoju istraživačkih sposobnosti i kreativnosti u radu. Individualizacija nastave kao imperativ savremenog nastavnog procesa u potpunosti je ostvarena kroz ovu vrstu vannastavnih aktivnosti budući da se organizacija procesa nastave bazira na sposobnostima, interesovanjima i motivisanosti učenika za ovu vrstu informatičkog sadržaja.

## **2. ORGANIZACIJA RADA**

### **2.1. Formiranje sekcije**

Savladavanje sadržaja kroz različite grafičke forme uslovljava podelu učenika na određene grupe koje su uslovljene interesovanjem i sposobnošću učenika. Ova podela se bazira i na korelaciji savladanih nastavnih sadržaja različitih nastavnih predmeta. U skladu sa tim učenici se dele na:

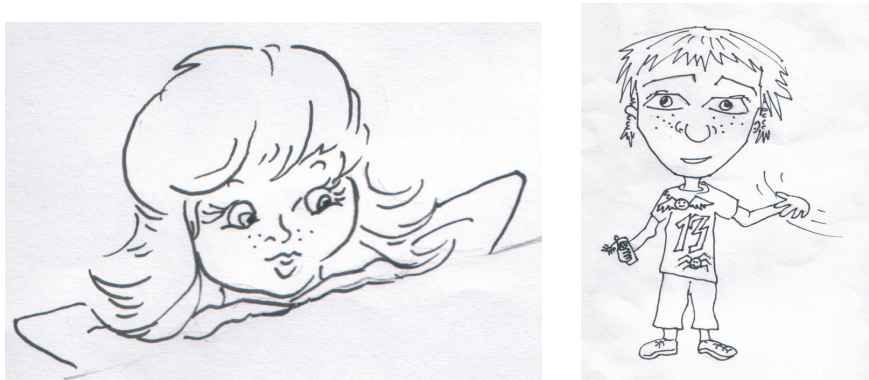
- Tim novinara (zaduženi za prikupljanje pisanog materijala);
- Tim za izradu ilustracija;
- Tim za obradu ilustracija;
- Tim za grafičku pripremu časopisa, informatora, stripa..

### **2.2. Tematsko određivanje**

Tematsko određivanje uslovljeno je vrstom grafičke forme koja se obrađuje. Svaka grafička forma ima svoje faze rada i one uslovljavaju podelu aktivnosti u okviru sekcije. Odabir teme je prva u nizu. Strip kao grafička forma zahteva najpre izradu scenarija koji polazi od određene teme. Časopis kao grafička forma nosi više tema i time veći broj zadataka i aktivnosti za učenike. Prikupljanje materijala za odabrane teme je prvi u nizu i podrazumeva određeni vremenski period. Informator kao forma predstavlja zadatak gde učenici već dobijaju obrađeni materijal za koji je potrebno samo da urade grafičku pripremu.

### **2.3. Izrada ilustracija**

Ilustrovanje kao aktivnost ostvaruje se na bazi sadržaja samog teksta. Učenici se opredeljuju za ovu aktivnost na bazi zainteresovanosti. Podela učenika u ovoj fazi rada uslovljena je likovnošću učenika i njihovim sposobnostima da izrade klasičan crtež. Pred učenicima stoji zahtev za određenim brojem crtačkih rešenja. Odabir konačnih rešenja odvija se kroz zajedničku aktivnost učenika, diskusiju, iznošenje kritičkog mišljenja, davanja sugestija. Ovom metodom rada razvijamo kreativan način razmišljanja kod učenika.



*Slika 1:*

Nakon ove faze, ilustracije se prosleđuju dalje na računarsku obradu, što daje jednu novu dimenziju likovnosti.

#### **2.4. Grafička obrada ilustracija**

Dalja obrada crteža-ilustracija predstavlja niz radnji kroz čije savladavanje učenici polako ulaze u savremeni pristup obradi ilustracija i novih informatičkih znanja. Nova faza rada zahteva dodatnu obradu crteža (izvlačenje flomasterom) radi lakšeg skeniranja. Potom učenici pristupaju radu u profesionalnom grafičkom programu Photoshop.

Skenirani crteži se obrađuju u programu kroz nekoliko faza:

- Čišćenje crteža od nepotrebnih površina i bele pozadine;
- Svođenje na čist i jednostavan linijski crtež;
- Punjenje crteža crnom bojom u vidu konture;
- Dobijanje dokumenta sa crtežom pretvorenim u krive;
- Stapanje više lejera u jedan lejer u PSD formatu.



*Slika 2: Primeri obrađenih crteža u PSD formatu*

#### **2.5. Računarska obrada ilustracija**

Za računarsku obradu ilustracija učenici koriste profesionalni program Photoshop. U ovoj fazi rada učenici obrađuju crtež kroz više lejera. Pripremljeni crteži nemaju uvek sve zatvorene površine za koje je nam je dovoljna kantica za boju kao alatka koja lako puni površinu bojom. Stoga je neophodno koristiti više alatki u obradi ilustracije da se ne bi

izgubila likovnost pojedinog crtača. Učenici u dodavanju boje crtežu, neke površine tretiraju četkicom, gde efekte tamnijih tonova postižu korišćenjem alatke Dodge tool ili jednostavno odabirom tamnijeg ili svetlijeg tona boje, kao i nanosom četkice uz intervenciju alatke Bloor tool. Završetak kolorističke obrade podrazumeva još jedan postupak, tj. mogućnost upotrebe takozvanog slepljivanja lejera (Merge layers). Nakon ovih faza u obradi ilustracija, one su pripremljene za postavljanje na određenu stranu časopisa.



*Slika 3: Primeri obrađenih ilustracija u Photoshop-u*

Za grafičku pripremu strana časopisa kao i školskog informatora na kojima se postavlja tekst i ilustracije koristi se program Adobe Illustrator. Ova faza rada zahteva više vremena za obradu budući da je program za učenike veoma kompleksan i zahtevan. Uloga nastavnika u ovom procesu rada je veoma važna. Nastavnik obučava učenike za rad u ovom programu, konstantno prati njihov rad, koriguje, demonstrira. Ova faza rada zahteva jednog ili dva učenika sa najvećim informatičkim znanjem. Primer koji sledi prikazuje podlogu za stranicu časopisa i podlogu za stranu informatora koja je urađena u ovom programu.

Pri postupku izrade prvo se radi skica na papiru. Nakon toga se pristupa radu u programu Adobe Illustrator i uvozu dokumenata sa ilustracijama koje smo ranije već pripremili u programu Photoshop.

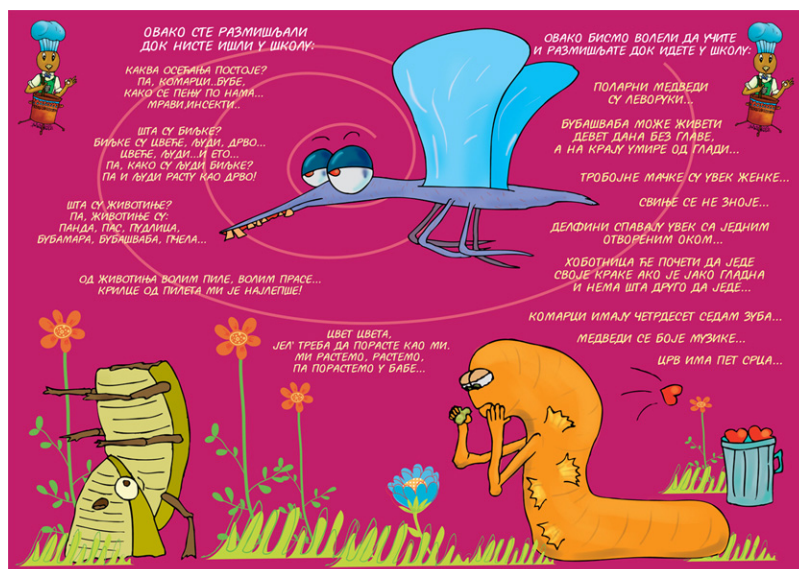


*Slika 4: Primer pozadine za stranicu informatora i primer pozadine dečijeg časopisa*

## 2.6. Priprema časopisa i informatora u štampanoj formi

Ova faza rada predstavlja grafičku pripremu koju koriste dizajneri u pripremi za štampu. Najpre se pristupa uvozu teksta i ilustracija na zadatoj strani. U zavisnosti koja forma je u pitanju različiti su i elementi. Potom su slede ostale faze obrade strane:

- Postavljanje prve strane kroz naslov i broj časopisa, godinu izdavanja, broj strane;
- Postavljanje naslova Informatora, godine izdavanja, naziva škole i sl;
- Formatiranje teksta;
- Postavljanje ilustracija u veličini shodno količini teksta;
- Ispravka slovničkih grešaka u prvoj verziji.



slika 5: Primer strane časopisa

Zatim, sledi završna faza grafičke pripreme koja obuhvata:

- Iščitavanje teksta i provera slovničkih grešaka;
- Pretvaranje teksta u krive;
- Formiranje PDF ili EPS fajlova ;
- Snimanje na CD;
- Štampanje.

## 3. OSTVARENI CILJEVI I ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Vannastavne aktivnosti kao model nastave koja motiviše učenike donosi mnoge prednosti. Nastavnik kao aktivan učesnik u didaktičko-metodičkom oblikovanju sadržaja ove vrste nastave ima za cilj da stvara motivisanog, kreativnog, misaonog učenika. Individualni pristup učeniku, sagledavanje njegovih sposobnosti, rad na njihovom razvijanju, pobuđivanje zainteresovanosti učenika za novim znanjima, kreativan pristup sticanju novih znanja, individualan pristup učeniku predstavljaju ciljeve modernog nastavnika. Konačan ishod ovih aktivnosti ogleda se u postizanju kvalitetnog obrazovanja gde učenik svoja novostečena znanja i veštine može da koristi van školskog konteksta.



#### 4. LITERATURA

- [1] Nastavni planovi i programi za osnovne škole. Preuzeto sa [www.zuov.gov.rs](http://www.zuov.gov.rs)
- [2] Tomanović, S. (2009). "Kulturni capital u porodici: Obrazovanje ili školovanje", Zbornik "*Društvo rizika*", Beograd: Institut za sociologiju, Filozofski fakultet.
- [3] Trnavac, N. i Đorđević, J. (2012). *Pedagogija*, Beograd: Naučna knjiga.



**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, 30–30th May 2014

UDK: 37.016:.[004+51]

Stručni rad

## **PRIMENA POWERPOINT PROGRAMA U RAZREDNOJ NASTAVI MATEMATIKE**

*Aleksandra Topalović<sup>1</sup>*

**Rezime:** U ovom radu se govori o primeni IKT u nastavi s posebnim osvrtom na razrednu nastavu matematike. Mnogobrojni su razlozi primene informaciono-komunikacionih tehnologija u nastavi, a da bi do toga došlo, potrebno je da učitelji prihvate inovacije koje IKT sa sobom nose, da se stručno usavrše i steknu informatičko obrazovanje (formalno ili neformalno) i na kraju novostečeno znanje primene u radu sa učenicima. Jedan od programa koji se može koristiti u nastavi je PowerPoint, jer učenicima omogućava lakše učenje, napredak prema individualnim osobinama, veću motivisanost za rad i dugotrajna znanja.

**Ključne reči:** IKT, PowerPoint, razredna nastava, nastava matematike, e-obrazovanje učitelja

## **APPLICATION OF ICT IN TEACHING MATHEMATICS (WITH SPECIAL EMPHASIS ON THE APPLICATION OF POWERPOINT)**

**Summary:** This paper discusses the use of ICT in education with special emphasis on classroom teaching of mathematics. There are numerous reasons for the application of ICT in teaching, and in order to perform this, it is necessary for teachers to embrace the innovations of ICT, to develop professionally, to gain IT education, and finally, to apply the newly acquired knowledge in working with students. One of the programs that can be used in teaching is PowerPoint, as it makes the process of learning easier. It also enables the progress based on individual characteristics and increases motivation to work and long-term knowledge.

**Key words:** ICT, PowerPoint, classroom teaching, mathematics teaching, e-learning

### **1. UVOD**

Primena IKT (informaciono-komunikacionih tehnologija) u nastavi podrazumeva upotrebu računara, tablet uređaja, multimedijalnih tabli, mobilnih telefona, interneta, obrazovnih računarskih softvera i programa, koji omogućavaju jednostavniji i brži protok informacija, brže širenje i usvajanje znanja, kao i potpunu dostupnost informacija. IKT se primenjuje, kako u procesu planiranja i organizacije nastave, tako i u fazi realizacije nastave, a kasnije i

---

<sup>1</sup> Aleksandra Topalović, profesor razredne nastave, OŠ "Desanka Maksimović", Gornji Milanovac,  
e-mail: [anatalovic96@yahoo.com](mailto:anatalovic96@yahoo.com)

njene evaluacije. Kako bi se IKT primenila u nastavi, mora se sistemski pristupiti stručnom usavršavanju učitelja i zadovoljavanju propisanih standarda kompetencija koji se odnose na njihovu osposobljenost za primenu IKT. Za razliku od tradicionalne u modernoj nastavi, primenom IKT, učenik je aktivan, više motivisan za rad, lakše usvaja nove sadržaje, napreduje u skladu sa svojim sposobnostima, a komunikacija je višesmerna. IKT u nastavi podstiče očiglednost, koja je veoma bitna za učenike od 1. do 4. razreda, a znanje koje učenici stiču se lakše usvaja i dugotrajno je. Multimedijalni sadržaj daje široki spektar mogućnosti da se učenje matematike učini efikasnijim. PowerPoint je program za izradu multimedijalnih prezentacija, u koju se mogu integrisati tekst, zvuk, slika, animacija, video i kao takav se može primeniti u nastavi u raznim vidovima (igre, kvizovi, ilustracije).

## 2. INFORMATIČKA PISMENOST UČITELJA

Savremeno obrazovanje dvojako deluje na učitelja. Pored toga što se menja njegova uloga u nastavi, potrebno je da učitelj pristupi ličnom stručnom usavršavanju iz oblasti IKT tehnologija, da bi mogao da isprati i prihvati uvođenje inovacija, a samim tim koristi IKT u unapređivanju nastavnog procesa, kao i ličnog profesionalnog razvoja (Arsović, 2008b). Ne prihvataju se sve inovacije tako olako. Strategije uvođenja inovacija i prihvatanja IKT u nastavi, moraju biti tako isplanirane da se bave subjektima, pravilima, podelom rada, zajednicom, posredničkim alatima i objekatom (Arsović, 2008b). Kada se svi ovi nivoi zadovolje, možemo očekivati ohrabrenje učitelja da implementiraju IKT inovacije u nastavu.

Standarde kompetencija za profesiju nastavnika i njegov profesionalni razvoj pripremio je Zavod za unapređivanje obrazovanja i vaspitanja. Kompetencije predstavljaju skup znanja, veština i vrednosnih stavova nastavnika koje su podeljene u 4 oblasti: kompetencije za nastavnu oblast, predmet i metodiku nastave, kompetencije za poučavanje i učenje, kompetencije za podršku razvoju ličnosti učenika i kompetencije za komunikaciju i saradnju. U pomenutim oblastima kompetencija nastavnika, nalaze se propisani standardi koji se odnose na primenu IKT u nastavi. Učitelj treba da primenjuje informaciono-komunikacione tehnologije u nastavi i usklađuje svoju praksu inovacijama u obrazovanju i vaspitanju. U okviru kompetencija za nastavnu oblast, predmet i metodiku nastave učitelj treba da: poznaje tehnologije koje prate naučnu disciplinu i predmet koji predaje, da planira informisanje o novim trendovima i primenu odgovarajućih i dostupnih tehnologija u obrazovanju, primenjuje odgovarajuće i dostupne tehnologije u obrazovanju, kontinuirano se stručno usavršava u oblasti naučne discipline kojoj predmet pripada, metodike nastave i obrazovne tehnologije.

Informatička pismenost učitelja se razvija još za vreme studija. Učitelji koji rade u nastavi, prema Pravilniku o stalnom stručnom usavršavanju i sticanju zvanja imaju mogućnost da se u okviru akreditovanih programa stručnog usavršavanja osposobe za primenu IKT tehnologija u nastavi. Učitelj može da razvija svoje e-kompetencije kao oblik formalnog obrazovanja na visokoškolskim institucijama i specijalizovnim studijskim programima (Bjekić, Vasilijević i Krneta, 2008). Jedan od programa, kroz koji se učitelji mogu osposobiti za e-nastavu i steći e-kompetencije, razvijen je u okviru evropskog projekta TEMPUS na Tehničkom fakultetu u Čačku, koji se realizuje od 2008. godine u okviru diplomskih akademskih (master) studija. Tu su i kursevi koje organizuje Microsoft u okviru programa "Partner u učenju". Pored formalnog obrazovanja, učitelji mogu steći i neformalno obrazovanje o radu na računaru. Mogu se pohađati kursevi u Školama računara, gde se na kraju obuke dobija sertifikat o pohađanom programu.

### 3. UČITELJ I PRIMENA RAČUNARA U RAZREDNOJ NASTAVI

Poboljšanje kvaliteta nastave, a samim tim i obrazovanja, težnja je koja je sve više prisutna u našem školstvu. Jedan od načina poboljšanja nastave je svakako i upotreba računara (Pavlović, 2012/2013). Zbog toga je uloga učitelja u savremenoj nastavi bitno promenjena. Ona iziskuje različite sposobnosti i kompetencije, metodička i didaktička znanja i umenja, a jedno od njih je i informatička pismenost. Treba naglasiti da se uloga učitelja u nastavi ne može zameniti ni najsavremenijom mašinom, ali uz primenu računara u nastavi, ta uloga nastavnika postaje kvalitetnija i bogatija (Radomirović i Milovanović, 2008). O neophodnosti primene računara u nastavi ne treba ni raspravljati, jer ona omogućava: prilagođavanje rada individualnim karakteristikama učenika, višesmernu komunikaciju, promenu karaktera učenja i njegov širi smisao, podsticanje kritičkog, stvaralačkog, logičkog i analitičkog mišljenja učenika, razvijanje upornosti i istrajnosti, podsticanje istraživačkog duha i radoznalosti, podsticanje unutrašnje motivacije za rad i ostvarivanje boljih rezultata u učenju i mnoge druge (Vučenov, 2012). Jedan od važnijih zadataka pred školom je priprema učenika za informatičko društvo u kome će živeti, pa je primena računara, naročito u razrednoj nastavi značajno društveno, pedagoško i humanističko pitanje (Špijunović i Mitrašinović, 2008). Računari se u nastavi mogu koristiti prilikom: planiranja i pripremanja nastave, realizacije nastave i evaluacije nastave (Dzigurski, Simić, Marković, Šćepanović, 2013).

Poznato je da je priprema učitelja za nastavni čas jedan od osnovnih didaktičko-metodičkih zahteva. Nastavu primenom računara je nemoguće realizovati bez prethodne dobre pripreme. Pripremanje nastave uz pomoć računara se može vršiti na više načina: pripremanjem nastavnih listića, tabela, crteža, animacija, izborom muzike, fotografija i sl (Popović, 2012). Pored navedenih nastavnih sadržaja, učitelj mora da planira i koordinaciju raznolikih, ali istovremenih aktivnosti učenika, prilagoditi nastavu individualnim, ali i zajedničkim potrebama učenika, kao i dinamiku nastavnog časa (pravilnu smenu frontalnog, grupnog i individualnog oblika rada). Realizacija nastave primenom računara može imati dva smera: kada učitelj radi na kompjuteru, a učenici ga prate i kada učenici rade na kompjuteru. Situacija kada samo učitelj radi za računarom je najčešća prilikom prezentovanja novog, učenicima nepoznatog gradiva. Tada učitelj sadržaj koji učenici treba da nauče projektuje pomoću računara i projektora. Prezentacije mogu sadržati multimedijalne sadržaje, filmove (crtane, animirane, bajke), video zapise, slike, reprodukcije, fotografije, animacije, grafikone i sl. (Špijunović i Mitrašinović, 2008). Prezentacije nastavnih sadržaja se mogu naći na internetu u okviru velikog broja onlajn grupa prosvetnih radnika, gde se nastavni materijali nesebično razmenjuju ili raznim blogovima koje vode iskusni učitelji. Prezentacije mogu biti izrađene i od strane samog učitelja, najčešće u PowerPoint programu. Pored prezentacija, mogu se koristiti i gotovi, obrazovni diskovi. Sa druge strane, situacija kada učenici rade na kompjuteru se najčešće primenjuje u nastavi predmeta Od igrčke do računara. Domišljat, kreativan, motivisan, uporan, dobro organizovan učitelj može planirati, pripremiti i realizovati nastavu u kojoj će učenici raditi na računaru i u okviru nastave matematike. Naime, primenom PowerPoint programa, učitelj može biti pravi "mali" IT stručnjak i naizgled nastavnu jedinicu koja ne daje previše prostora za "matematičku gimnastiku", učenicima učiniti zanimljivijom, a čas dinamičnijim.

#### 4. PRIMENA POWERPOINT PREZENTACIJE U NASTAVI MATEMATIKE

Prednost Microsoft PowerPoint programa je ta što omogućava kreiranje interaktivnih prezentacija, koje sadrže tekst, slike, animacije i audio i video elemente. Razlozi za njegovu popularnost su brojni, ali oni najbitniji su da je dostupan svima koji koriste kompjuter, jednostavan je za korišćenje, drži pažnju učenika i omogućava i njima da se uključe u kreiranje prezentacija i na taj način prikažu naučeno (Jović, 2011). PowerPoint prezentacija se može u nastavi matematike primeniti u bilo kom delu časa i u okviru bilo kog tipa časa. Bez obzira da li se radi o učenju novog gradiva, utvrđivanja naučenog, vežbanja ili sistematizacije, PowerPoint nalazi svoju primenu u nastavi.

Prilikom kreiranja same prezentacije, moraju se poštovati pravila koja se odnose na proces učenja, odnosno, da se ispoštuju osnovne karakteristike matematike. Naime, mora se voditi računa o jeziku. Svi pojmovi moraju biti tačno i precizno određeni i pri tome se mora koristiti matematička terminologija (Arsović, 2005). Prilikom prikazivanja apstraktnih pojmova, potrebno je prikazati i niz pratećih konkretnih, stvarnih modela i primera, kako bi učenici usvojili princip apstraktnog mišljenja.

Dizajniranju elektronskog nastavnog materijala, u ovom slučaju PowerPoint prezentacije, potrebno je pristupiti planski (Arsović, 2008a). Prezentacija mora da: uvede učenika u nov sadržaj, ideju, područje, objasni učeniku kako i zašto; da poduči kako upotrebiti novo znanje, da proveri stečena znanja, da asistira u svakodnevnoj primeni znanja.

Kvalitetna PowerPoint prezentacija treba da zainteresuje, inspiriše, aktivira i usmerava (koriguje) učenika. Pored navedenih uslova, moraju se uvažiti i principi primerenosti, očiglednosti, jasnosti, orijentisanost cilju, egzemplarnost i samoinicijativnost (Arsović, 2004). Primenom PowerPoint prezentacije, nastava se može realizovati na deci veoma zanimljiv način, u kome će učenici biti motivisani za rad, a na nastavniku je da odabere oblike rada u okviru časa (učenici mogu raditi individualno, u parovima ili u grupama, tako što se grupe mogu međusobno takmičiti).

Nastavna jedinica *Desetice prve stotine-utvrđivanje*, za prvi razred osnovne škole iz matematike, ne pruža previše mogućnosti učitelju za planiranje, pripremanje i realizaciju dinamičnog časa bez primene računara iz raloa što didaktičko-metodički pristup toj nastavnoj jedinici podrazumeva prosto navođenje desetice prve stotine (parnih i neparnih), njihovo čitanje, zapisivanje ciframa i rečima, njihovo upoređivanje, ali ne i sabiranje i oduzimanje. Ovim je spektar zadataka koji dolaze u obzir znatno smanjen. U daljem tekstu, biće opisana realizacija časa primenom PowerPoint prezentacije u nastavi matematike.

U uvodnom delu časa, učitelj daje smernice koje će učenicima omogućiti lakše snalaženje u okviru same prezentacije, način na koji se prezentacija vodi, kako će rešavati zadatke, šta će se desiti ako budu dali pogrešan odgovor itd. Motivaciju učenika treba probuditi već pokretanjem prvog slajda.

U centralnom delu časa dolazimo do faza kada se rešavaju matematički problemi i kada treba primeniti naučeno. Na slajdu 1 se nalazi zadatak koji treba rešiti, a učenici od nekoliko ponuđenih odgovora treba da odaberu onaj koji predstavlja rešenje zadatka.



Odabirom odgovora, otvara se slajd sa povratnom informacijom. Ukoliko je učenik tačno rešio zadatak, biće nagrađen aplauzom i imaće mogućnost da pređe na rešavanje sledećeg zadatka (slajd 2). Ako je odgovor (rešenje) koje je učenik odabrao netačno, onda će se pojaviti slajd 3, koji će učeniku staviti do znanja da je odabrao pogrešno rešenje. U tom slučaju, prezentacija vraća učenika na slajd 1 na kome se nalazi postavljeni zadatak. Na taj način, učeniku se daje mogućnost da ponovo razmisli, uvidi grešku i u sledećem pokušaju zadatak uradi tačno. U toku prezentacije između rešavanja dva zadatka, učenici imaju priliku da pročitaju motivacione poruke (npr. Upornost je vrlina prava. Upornošću rešavaš zadatke do kraja), ali i da pročitaju tekst i nauče gradivo koje nije vezano samo za matematiku. Naime, radi se o korelaciji matematike sa drugim predmetima, kao što su Svet oko nas, Srpski jezik i sl.

U završnom delu časa, nakon uspešno izvršenih zadataka, učenicima se pušta pesma "Matematika", koju peva Branko Kockica. U tom slučaju Matematika korelira sa Muzičkom kulturom.

Ovo je samo jedan vid realizacije nastave matematike primenom PowerPoint prezentacije. Ideja i mogućnosti je dosta, a od želje, volje, kreativnosti, informatičke osposobljenosti učitelja zavisi u kojoj meri će ovaj vid nastave biti integrisan u školama.

Ovako osmišljena prezentacija predstavlja jedan od vidova programa drila i vežbanja, kome je suština da nauči učenike da daju tačne odgovore. Način na koji to rade, svodi se na informisanje učenika da li je dao tačan ili pogrešan odgovor. Mogu se osmisliti kao igre ili kvizovi, sa dosta ilustracija i animacija, sto dodatno motiviše mlađe učenike.

## 5. ZAKLJUČAK

U radu je prikazana potreba permanentnog stručnog usavršavanja učitelja u oblasti informaciono-komunikacionih tehnologija, kako bi stekli e-kompetencije i bili osposobljeniji za izvođenje nastave primenom IKT. Poznato je da ovako organizovana nastava pruža veliki broj mogućnosti dolaska do potrebnih znanja, motiviše učenike i uči ih kako da uče, zaključuju i proveravaju svoje pretpostavke. Učitelj može da aplicira IKT u nastavu upotrebom raznovrsnih programa i obrazovnih softvera. Jedan od programa je PowerPoint, koji učitelju pomaže da odgovori novim zahtevima koji se postavljaju pred savremeno obrazovanje.

## 6. LITERATURA

- [1] Arsović, B. (2004). Obrazovni računarski softver u nastavi (sa posebnim osvrtom na nastavu matematike). U zborniku *Zbornik radova 5*, (str. 203-214). Užice: Učiteljski fakultet.
- [2] Arsović, B. (2005). Problemi projektovanja ORS-a za potrebe nastave matematike. U zborniku *Zbornik radova 6*, (str. 125-138). Užice: Učiteljski fakultet.
- [3] Arsović, B. (2008a). Instrukcioni dizajn i e-learning (uticaj pedagoških teorija na kreiranje nastavnih materijala namenjenih elektronskom učenju). U zborniku *Zbornik radova 10*, (str. 121-132). Užice: Učiteljski fakultet.
- [4] Arsović, B. (2008b). Profesionalni razvoj i spremnost učitelja za prihvatanje prakse korišćenja IKT. U zborniku *Obrazovanje i usavršavanje nastavnika- oblici i modeli*, (str. 341-352). Užice: Učiteljski fakultet.
- [5] Bjekić, D., Vasilijević, D., Krneta, R. (2008). Osposobljavanje za e-učenje i e-nastavu u sistemu stručnog usavršavanja učitelja. U zborniku *Zbornik radova 10*, (str. 78-92). Užice: Učiteljski fakultet.
- [6] Dzigurski, S., Simić, S., Marković, S., Šćepanović, D. (2013). Istraživanje o upotrebi informaciono-komunikacionih tehnologija u školama u Srbiji, Kabinet potpredsednice Vlade za evropske integracije, Vlada Republike Srbije. Preuzeto marta 2013. sa [http://www.lancsngfl.ac.uk/secondary/math/download/file/PDF/ma\\_integrate\\_ict0332\\_03.pdf](http://www.lancsngfl.ac.uk/secondary/math/download/file/PDF/ma_integrate_ict0332_03.pdf)
- [7] Jović, M. (2011). Microsoft PowerPoint prezentacije u nastavi. U elektronskom časopisu za nastavnike *Partner u učenju*. Preuzeto marta 2013. sa <http://pilcasopis.wordpress.com/2011/05/31/pptplex-%D0%B4%D0%BE%D0%B4%D0%B0%D1%82%D0%B0%D0%BA-%D0%B7%D0%B0-microsoft-powerpoint/>
- [8] Pavlović, A. (2012/2013). Značaj i primena računara u obrazovanju učenika u osnovnoj školi. *IAC Tehnika i informatika, Fakultet tehničkih nauka*, Čačak. Preuzeto marta 2013. sa <http://www.ftn.kg.ac.rs/download/SIR/SIR%20Ana%20Pavlovic.pdf>
- [9] Popović, L.J. (2012). Primena računara u nastavi matematike. *Matematički fakultet, Beograd*. Preuzeto marta 2013. sa <http://elibrary.matf.bg.ac.rs/bitstream/handle/123456789/1982/master%20teza%20Lj.%20Popovic.pdf?sequence=1#page=33&zoom=auto,0,848>
- [10] Radomirović, V., Milovanović, V. (2008). Informatičko obrazovanje, usavršavanje i rad aktuelnih nastavnika s kompjuterom u mlađim razredima osnovnih škola užičkog regiona. U zborniku *Obrazovanje i usavršavanje nastavnika- oblici i modeli*, (str. 331-340). Užice: Učiteljski fakultet.
- [11] Standardi kompetencija za profesiju nastavnika i njihovog profesionalnog razvoja. Beograd: *Zavod za unapređivanje obrazovanja i vaspitanja*. Preuzeto aprila 2013. sa <http://issuu.com/zuov/docs/standardi>
- [12] Špijunović, K., Mitrašinović, Z. (2008). Učitelj i korišćenje kompjutera u nastavi. U zborniku *Zbornik radova 10*, (str. 93-104). Užice: Učiteljski fakultet.
- [13] Vučenov, S. (2012). Merenje učeničkog napretka pri korišćenju računara u nastavi matematike. *Prirodno matematički fakultet, Novi Sad*. Preuzeto marta 2013. sa <http://www.dmi.uns.ac.rs/site/dmi/download/master/matematika/SonjaVucenov.pdf>



## 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: 37.026:004.42

Stručni rad

### J2ME APLIKACIJA U NASTAVI PROGRAMIRANJA

Zoran Vučetić<sup>1</sup>, Borislav Odadžić<sup>2</sup>, Danijela Mitov<sup>3</sup>, Miloš Pešović<sup>4</sup>, Jasmin Biberović<sup>5</sup>

**Rezime:** Slobodno se može reći da oko 90% današnjih mobilnih telefona na tržištu podržava Java2Me platformu, što npr. u Srbiji znači da je milionski broj mobilnih telefona sposobnih da pokrene takve aplikacije. Veliki broj ovakvih telefona poseduju učenici i studenti jer su im zbog cene nedostupni Android i iOS telefoni. Razvojem aplikacija koristeći J2ME, pokriva se veliki broj mobilnih operativnih sistema uključujući Blackberry, Windows Mobile platformu i Symbian. J2ME aplikacije, nažalost, ne mogu izgledom da konkurišu Android i iPhone aplikacijama, ali svojom funkcionalnošću mogu biti vrlo blizu. Na ovaj način dobiće na značaju veliki broj starijih modela telefona koji mogu poslužiti u nastavi. U radu će biti opisana njihova primena u nastavi iz programiranja.

**Ključne reči:** mobilno učenje, J2ME, programiranje.

### J2ME APPLICATION IN THE TEACHING OF PROGRAMMING

**Summary:** It can be said that approximately 90% of today's mobile phones supports Java2Me platform, implying that in Serbia, for example, there are millions of mobile phones with the capacity to start those applications. Mostly pupils and students possess this type of phones because Android and iOS phones are unavailable to them due to their high prices. With the development of the applications through the use of J2ME, a large number of mobile operating systems has been covered, including Blackberry, Windows Mobile platform and Symbian. Unfortunately, J2ME applications cannot compete with Android and iPhone applications when it comes to looks, but regarding their functionality they can be very close to them. Therefore, many older models of mobile phones can regain their significance, and can be used in teaching. This paper describes the application of these mobile phones in the teaching of programming.

**Key words:** mobile learning, J2ME, programming.

<sup>1</sup> mr Zoran Vučetić, profesor informatike, Gimnazija Ivanjica, e-mail: [microzof@gmail.com](mailto:microzof@gmail.com)

<sup>2</sup> dr Borislav Odadžić, profesor, Tehnički fakultet „Mihajlo Pupin“ Zrenjanin, e-mail: [borislav.odadzic@gmail.com](mailto:borislav.odadzic@gmail.com)

<sup>3</sup> Danijela Mitov, profesor informatike, Gimnazija Zaječar, e-mail: [dacas@verat.net](mailto:dacas@verat.net)

<sup>4</sup> Miloš Pešović, profesor informatike, Gimnazija Raška, e-mail: [mpesovic@yahoo.com](mailto:mpesovic@yahoo.com)

<sup>5</sup> Jasmin Biberović, profesor informatike, Gimnazija Sjenica, e-mail: [biberovicjasmin@hotmail.com](mailto:biberovicjasmin@hotmail.com)



## 1. UVOD

Savremeno društvo karakterišu dinamičke promene, intenzivan razvoj proizvodnih, informacionih i telekomunikacionih tehnologija, čime se stvaraju uslovi za kvalitativne promene u svim sferama društva, a posebno u obrazovanju.

Ubrzani razvoj nauke i tehnike je u korenu izmenio odnose između nauke i proizvodnje, nauke i obrazovanja, proizvodnje i obrazovanja. Razvoj nauke i tehnike neposredno utiču na obrazovanje, njegov sadržaj, metode, tehnike i primenu, kao i na ukupnu organizaciju nastave. Svedoci smo uvećanja kvaliteta i kvantiteta znanja što se povećava geometrijskom progresijom.

Stvaraju se nove naučne discipline povezivanjem već postojećih, dolazi do sve veće korelacije između pojedinih oblasti znanja, dolazi do sinteze dve ili više naučnih oblasti u jedinstvenu celinu, što dovodi do novih integrisanih oblasti znanja. Sve se više naglašavaju intelektualne aktivnosti, a u oblasti obrazovanja, rešenja za poboljšanje uticaja i rezultata nastavnog procesa.

Da je potrebno da se nastava poboljša i osavremeni vidimo iz nekih slabosti tradicionalne nastave [2]:

- nedovoljna produktivnost i efikasnost tradicionalne nastave,
- receptivnost klasične nastave u kojoj preovlađuju verbalne metode,
- nedovoljna praktična primenljivost stečenih znanja i umeća,
- nemogućnost efikasnijeg praćenja toka asimilacije znanja,
- neprilagođenost nastave i učenja individualnim sposobnostima učenika i nedovoljna motivisanost učenika za učenje.

Da bi se povećala i poboljšala efikasnost našeg obrazovnog procesa, procesa učenja i celokupnog obrazovnog sistema moraju se realizovati novi obrazovni modeli sa novom obrazovnom tehnologijom. Otuda se permanentno moraju analizirati i pratiti najnovija dostignuća u oblasti savremene informaciono komunikacione obrazovne tehnologije.

Današnje generacije u školi pripadaju generacijama rođenim u vreme Interneta. Kod dece izloženost ovim tehnologijama počinje u ranom uzrastu. Kao mali obučeni su za korišćenje osnovnih funkcija na mobilnim telefonima, a u uzrastu od četvrtog razreda osnovne škole znaju da koriste Internet na mobilnom telefonu i neke napredne funkcije. Ako se pogleda uporeba mobilnih telefona prema polu i starosti [1] vidimo da je preko 96% korisnika starosti od 16-24 godine. Ove podatak potrebno je iskoristiti na pravi način.

## 2. J2ME

J2ME (*Java 2 Micro Edition*) je platforma za razvoj aplikacija prvenstveno namenjena za kreiranje aplikacija za uređaje sa ograničenim hardverskim resursima i ograničenim mrežnim pristupom. Takvi uređaji su na primer mobilni telefoni, PDA prenosivi računari itd. J2ME platforma je na neki način migracija ciljeva i dostignuća J2SE (*Java 2 Standard Edition*) platforme na uređaje sa skromnijim mogućnostima procesiranja i obrade od personalnog računara. Java Standard Edition je skalabilna programska platforma koja omogućava da se jednom napisan kod izvršava na različitim tipovima uređaja i različitim operativnim sistemima.

Pošto jedna klasa uređaja, na primer mobilnih telefona unutar sebe može da sadrži jako mnogo različitih tipova i postoji veliki broj mogućih podela (proizvođač, mogućnosti, način realizacije itd.) da bi ostvarila svoj osnovni cilj tj. portabilnost J2ME posmatra uređaje kroz

njegove hardverske mogućnosti i parametre (takt procesora, memorija, rezolucija displeja, mrežna konekcija itd) i u skladu sa tim uvodi osnovne koncepte ove platforme a to je klasifikovanje uređaja u različite konfiguracije i profile.

### 2.1. Konfiguracije

Konfiguracija je dizajnirana za uređaj specifične namene i zasnovana je na ograničenju procesora i raspoložive operativne memorije. Na osnovu pomenutih ograničenja konfiguracije definišu JVM (*Java Virtual Machine*) i podskup od J2SE API-ja (*Application Programming Interface*).

Da bi neki uređaj podržavao određenu konfiguraciju isključivo je odgovoran proizvođač uređaja.

Profili su specifičniji od konfiguracija. Bazirani su na konfiguraciji i na specifičnim bibliotekama koje omogućuju izradu korisničkog okruženja, smeštanje u trajnu memoriju, biblioteke za upravljanje multimedijalnim sadržajem itd.

Trenutno J2ME podržava dve konfiguracije CDC (*Connected Device Configuration*) i CLDC (*Connected limited device configuration*).

#### CDC

To je konfiguracija namenjena za PDA uređaje, uređaji za navigaciju u automobilima i generalno uređaje koji raspolažu sa nešto boljim hardverskim resursima te mrežnom konekcijom. Ova konfiguracija podrazumeva da uređaj podržava u potpunosti *Java Virtual Machine* (JVM).

Ova konfiguracija podrazumijeva minimalno 512 KB Read only memorije i 256 KB Memorije sa slučajnim pristupom (RAM).

#### CLDC

Ovo je konfiguracija za klasu uređaja sa skromnijim hardverskim i mrežnim resursima. Tu spadaju pre svega mobilni telefoni, pejdžeri, jednostavniji PDA uređaji itd.

Ograničenja koja se postavljaju pred ovu klasu uređaja su minimalno 160 KB ROM memorije i minimalno 32 KB RAM memorije. Takođe podrazumijeva neku vrstu ograničene mrežne konekcije a to znači konekciju male brzine i gde se prenos podataka naplaćuje po prenesenom paketu, obično količini prenesenih kilobajta. Inače što se tiče virtualne mašine CLDC konfiguracija podrazumeva upotrebu ograničene Java virtualne mašine koja se još naziva KVM (meri se u kilobajtima i otud K ispred VM). Ova virtualna mašina ima nekoliko ograničenja u odnosu na JVM a to su pre svega nemogućnost poziva Native metoda za vreme izvršavanja, sadrži samo deo standardnog JVM verifikatora bajt koda a to znači da se deo verifikacije bajt koda obavlja na eksternoj mašini (u odnosu na mobilni uređaj) što u suštini ovo može da predstavlja ozbiljan sigurnosni problem.

#### MIDlet

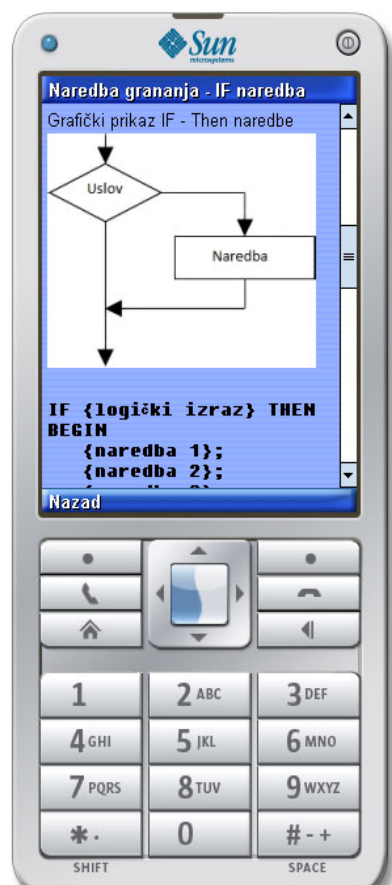
Programi koji se pokreću na mobilnim telefonima zovu se MIDlet-i. To je Java program koji se izvršava na bilo kom uređaju koji podržava platformu Java 2 Micro Edition Virtual Machine, odnosno ti uređaji su u stvari većinom mobilni telefoni sa Java podrškom. Sam MIDlet uvek dolazi kao jedan JAR (*Java Archive*) fajl, koga upotpunjuje jedan JAD (*Java Application Descriptor*) fajl. Iako JAD fajl nije uvek neophodan, preporučljivo je imati ga da bi aplikacija bila u potpunosti po standardu. Unutar JAR fajla nalaze se sve datoteke koje program koristi. Instalacija se svodi na kopiranje JAR i JAD fajla u odgovarajući

direktorijum. Svi telefoni imaju mehanizme za instalaciju, tako da se sa korisničke tačke gledišta sve svodi na to kako potrebne fajlove preneti na telefon. Takođe, moguće je programe i preuzeti sa odgovarajuće lokacije na Internetu direktno na telefon, što daje veliku fleksibilnost za distribuciju. Takođe se ovi fajlovi mogu preneti na telefon preko bluetooth uređaja kao što je opisano u ovom radu.

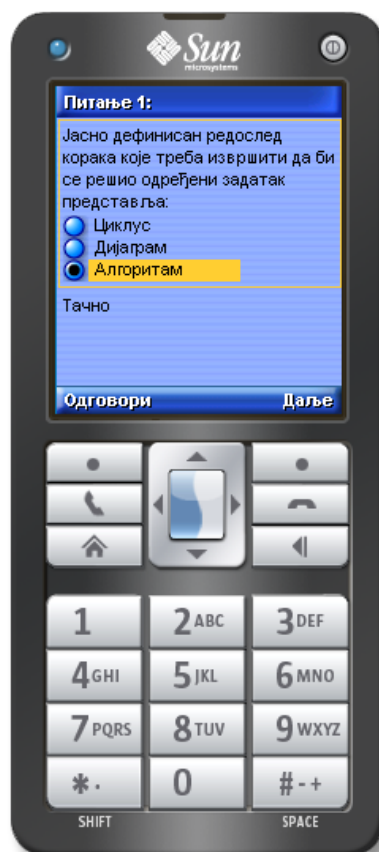
MIDlet je aplikacija koja se izvodi u MIDP (*Mobile Information Device Profile*) okolini. Koristi profil MIDP i konfiguraciju CLDC. CLDC definiše JVM i osnovne biblioteke funkcija potrebne za programiranje aplikacija.

### 3. OPIS APLIKACIJE

Posle preuzimanja sa veb servera škole ili preko bluetooth-a, aplikaciju je potrebno instalirati. Aplikacija je vrlo jednostavna za korišćenje. Na naslovnoj strani učenici biraju lekciju koju obrađuju. Pored standardnih sadržaja (*sl. 1*) učenici imaju mogućnos da provere znanje iz lekcije koju su naučili (*sl. 2*). Na kraju svake provere znanja dobijaju broj osvojenih poena i ocenu za koju su znali. Uz teorijsku proveru znanja učenici mogu da vežbaju zadatke. Ovde im je ostavljena mogućnost da na svom telefonu kod zadatka koji rešavaju, mogu da unesu ulazne parametre a zatim da uporede dobijeni rezultat sa svojim.



*Slika 1: Ekran sa lekcijom*



*Slika 2: Ekran za proveru znanja*

### 3.1. Distribucija aplikacija preko Bluetooth-a

Aplikacija se može učenicima distribuirati preko Interneta preuzimanjem sa veb servera, mailom it. Jedan od načina za distribuciju nastavnih materijala je preko Bluetooth-a. Na laptop računaru se nalaze server i nastavni sadržaji za distribuciju. U učionici se nalazi obaveštenje kao na *sl. 3*. Kada se učenici nađu u Bluetooth zoni a pri tome imaju uključen Bluetooth na svojim telefonima server automatski registruje njihove uređaje i postavlja im pitanje da li žele da prime novi nastavni materijal. Ako to prihvate preuzeće ga na telefon.



*Slika 3: Obaveštenje*

## 4. ISTRAŽIVANJE

Godine 2006. u gimnaziji u Ivanjici pokrenuli smo projekat pod nazivom "Mobilna škola". Cilj ovog projekta je da razvije servise koji bi dostavljali informacije i štivo za učenje preko jeftinih tehnoloških sredstava koja su dostupna većini [3]. Primena Java aplikacija je deo istraživanja „Primena mobilnih tehnologija u obrazovanju“.

Pre početka glavnog dela istraživanja morali smo da proverimo broj mobilnih telefona u školama u kojima će biti sprovedeno istraživanje i njihove karakteristike odnosno da li ovi mobilni telefoni mogu da podrže aplikacije koje će biti korišćene u istraživanju. Kada smo dobili odgovor da je ovaj procenat 100% počeli smo sa glavnim delom istraživanja.

Istraživanje smo obavili u gimnazijama iz sledećih gradova: Arilja, Sjenice, Raške, Velike Plane, Zaječara i Ivanjice na uzorku od oko 300 učenika. Istraživanje je obavljeno u školskoj 2013/14. godini. U pitanju su bili učenici trećeg razreda koji u svom nastavnom programu celu školsku godinu uče programiranje. Iskustva mnogih predavača računarstva i informatike govore da učenici imaju najviše problema pri učenju ovih nastavnih oblasti.

Utoku istraživanja učenici su učili oblast pod nazivom „Naredbe grananja“ za koju je programom predviđeno 10 nastavnih časova. Učenici su bili podeljeni u dve grupe: kontrolnu i eksperimentalnu. Pre početka istraživanja izvršili smo ujednačavanje grupa. Inicijalnim testom je izvršena provera ima li statistički značajne razlike u znanju između ove dve grupe.

Posle ovog koraka usledila je obrada navedene nastavne oblasti. Kontrolna grupa je učila na klasičan način a eksperimentalna grupa uz pomoć mobilnih tehnologija. Po završetku nastavne oblasti obe grupe su radile isti finalni test za proveru znanja. Statističke obrada ocena dobijenih na finalnom testu pokazala je da je eksperimentalna grupa ostvarila dosta bolju prosečnu ocenu od kontrolne grupe i da je ta razlika statistički značajna.

## 5. ZAKLJUČAK

Mobilno učenje se sve više nameće kao ozbiljna tehnologija za učenje što je naše istraživanje pokazalo. Da se mobilne tehnologije mogu ozbiljno primeniti u obrazovanju pokazuje i prosečna ocena kontrolne i eksperimentalne grupe gde je ona statistički značajno veća u korist eksperimentalne grupe koja je koristila Java aplikacije u učenju.

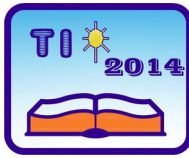
Iz prethodno iznetih činjenica vezanih za Java aplikacije možemo zaključiti da se stariji modeli telefona koji podržavaju Javu mogu iskoristiti za učenje.

Naša procena je da se budućnost obrazovanja krije se u prenosnim uređajima, najpre mobilnim telefonima, ipod, PDA uređajima i laptop računarima.

M-learning (*mobile learning*), odnosno mobilno učenje, podrazumeva uporebu prenosnih uređaja u edukacijske svrhe a mi smo našim istraživanjem pokazali da se ovaj način učenja može primeniti i u obrazovnom sistemu u Srbiji.

## 6. LITERATURA

- [1] Republički zavod za statistiku, *Upotreba informaciono komunikacionih tehnologija u Republici Srbiji, 2013*. Preuzeto sa <http://webrzs.stat.gov.rs/WebSite/repository/documents/00/01/14/03/PrezICT2011.pdf>
- [2] Mandić, D, Lalić, N, Bandjur, V., *Upravljanje inovacijama u obrazovanju*, Časopis Naša škola br. IX/X, Pedagoški fakultet, Bijeljina, 2012.
- [3] Zoran Vučetić, Duško Parezanović, Borislav Odadžić, Milenko Pikula, *Mobilne tehnologije u nastavi matematike*, XVIII Naučno-stručni skup INFORMACIONE TEHNOLOGIJE 2013, Žabljak, ISBN: 978-86-7664-107-9.
- [4] Zoran Vucetic, Borislav Odadzic, *Mobile School Service*, International Journal of Interactive Mobile Technologies (IJIM), Vol 4, Str 29-33, No 2 (2010).
- [5] Zoran Vučetić, Borislav Odadžić, Ankica Vučetić, *Dizajniranje web aplikacije za mobilno učenje u praksi*, TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA 6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3-5. jun 2011.



## 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: 371.13:004.4

Stručni rad

### RAD NASTAVNIKA U NOVOM IT OKRUŽENJU

*Kristina Krstić*<sup>1</sup>

**Rezime:** *Nova saznanja i nove tehnologije utiču na reformu i usavršavanje sistema obrazovanja, izmene u sadržajima, unapređivanje tehnike i tehnologije nastave i učenja. U radu se polazi od centralne uloge nastavnika u unapređivanju obrazovanja i vaspitanja jer oni neposredno utiču na učenje i razvoj učenika. Softver u oblasti obrazovanja predstavlja intelektualnu tehnologiju, a obuhvata programske jezike i alate, kao i određenu organizaciju nastave i učenja. Kao takav, zamenjuje mnoga nastavna sredstva, daje snažan podsticaj uvođenju inovacija u nastavu i istovremeno podiže kvalitet nastave i učenja.*

**Ključne reči:** *inovacije, kompetencije nastavnika, računarski softver.*

### THE WORK OF TEACHERS IN NEW IT ENVIRONMENT

**Summary:** *New aspects of knowledge and new technologies influence the reform and development of the educational system, affect changes in the curriculum, and increase the development of the methods and techniques of teaching and learning. This paper focusses on the role of teachers in educational development. The teachers' role is highly significant due to the fact that they can directly affect students' learning and development. Software in the field of education represents intellectual technology, and covers programming languages, tools and specific organization in teaching and learning. Therefore, it can replace many teaching resources and strongly encourage the introduction of teaching innovations. Furthermore, it can improve the quality of teaching and learning.*

**Key words :** *innovations, teacher competences, computer software.*

#### 1. UVOD

Intenzivan naučni i tehnološki razvoj, prelazak u informatičko društvo i ekspanzija novih saznanja u svim sferama nametnuli su nove zahteve i u sferi obrazovanja. Jedan od njih se odnosi na promene u stručnom osposobljavanju nastavnika usmerenom na društvo znanja koje karakteriše ideju o doživotnom učenju. Uvažavajući ove uslove, savremeno obrazovanje pruža mogućnost proširivanja obima znanja, a jedan od zadataka škole je usklađivanje sadržaja obrazovanja sa zahtevima naučnog i tehničko-tehnološkog progressa. Uz pomoć modernih nastavnih sredstava kao što su obrazovni softver, elektronske

---

<sup>1</sup> Kristina Krstić, asistent za užu oblast Pedagogije, Visoka škola strukovnih studija za vaspitače, Šabac, e-mail: [kkrstic84@yahoo.com](mailto:kkrstic84@yahoo.com)

laboratorije za multimedijalnu nastavu, moguće je doslednije realizovati, obogatiti i aktuelizovati osnovne principe učenja i nastavu uopšte. Glavni zadatak savremenog nastavnika je njegovo kontinuirano usavršavanje koje ide u korak sa zahtevima savremenog društva.

## 2. INOVACIJE U NASTAVI

Tradicionalnu nastavu odlikuje frontalni oblik rada i uloga nastavnika kao predavača, što pasivizuje učenike i sprečava interakciju sa njima. Na taj način se ne ostavlja dovoljno prostora samostalnim aktivnostima učenika, proces nastave više je okrenut formalnom izučavanju sadržaja čime se sprečava povezivanje teorijskih činjenica i znanja sa realnim životom. Nastavnik određuje najpouzdanije metode, oblike rada, sadržaje koji će se izučavati i nastavna sredstva preko koji će se vaspitno- obrazovni proces ostvarivati. Razvoj nauke i tehnike utiče na porast obima naučnih i društvenih informacija koje su od neposrednog značaja za pojedinca. Permanentno usavršavanje nastavnika za primenu i korišćenje savremene informacione tehnologije otvara mogućnost i potrebu za timskim radom nastavnika i timskim radom učenika. Ovim se menja pozicija nastavnika, ne posmatra se isključivo kao predavač, već kao organizator nastave i partner u neposrednoj komunikaciji (Minić, 2010). Međutim, škole su tehnički različito opremljene. Istovremeno, postoje i različiti stavovi nastavnika o mogućnostima korišćenja novih tehnologija u radu, koji su uslovljeni njihovim radnim iskustvom, njihovom stručnom spremom, sredinom u kojoj žive i rade, stepenom osposobljenosti za rad na kompjuteru. Nova saznanja i nove tehnologije utiču na reformu i usavršavanje sistema obrazovanja, izmene u sadržajima, unapređivanje tehnike i tehnologije nastave i učenja.

## 3. KOMPETENCIJE NASTAVNIKA

Imajući u vidu da je u savremenoj školi prisutan širok krug izvora znanja za koja se koriste određena tehnička pomagala, povećava se kvantitet znanja, a primenom obrazovne tehnologije poboljšava se kvalitet znanja. U cilju postizanja što boljeg kvaliteta, nužno je što više koristiti savremenu obrazovnu tehnologiju. „Nastavnik ima integrativnu ulogu – od njega se očekuje da poveže u jedinstvenu akcionu celinu školski ambijent, nastavni program, učeničko ponašanje i svoj način rada” (Havelka, 2000:125).

Nastavničke kompetencije su kapacitet pojedinca koji se iskazuje u vršenju složenih aktivnosti u vaspitno-obrazovnom radu. Kompetencije predstavljaju skup potrebnih znanja veština i vrednosnih stavova nastavnika. Centralnu ulogu u unapređivanju obrazovanja i vaspitanja imaju nastavnici jer oni neposredno utiču na učenje i razvoj učenika. Nastavničke kompetencije određuju se u odnosu na ciljeve i ishode učenja i treba da obezbede profesionalne standarde o tome kakvo se poučavanje smatra uspešnim. Odnose se na kompetencije za:

- Nastavnu oblast, predmet i metodiku nastave;
- Poučavanje i učenje;
- Podršku razvoju ličnosti učenika;
- Komunikaciju i saradnju <sup>2</sup>

<sup>2</sup> [http://www.zuov.gov.rs/novisajt2012/dokumenta/132\\_standardi-nastavnika\\_cir.pdf](http://www.zuov.gov.rs/novisajt2012/dokumenta/132_standardi-nastavnika_cir.pdf)

Uspešnost nastave određuju zahtevi socijalnog okruženja i školskog sistema, razvoj sistema nauka i praktičnih aktivnosti i tehnološka dostignuća koja se u nastavni proces uključuju. Da bi postigao očekivane ishode vaspitno-obrazovnog procesa, nastavnik može da realizuje nastavu koristeći elemente informacionih tehnologija, razvijenih modela multimedijalne nastave, dostignuća e-učenja i sl. Ovi elementi omogućavaju dizajniranje novog nastavnog sistema koji nazivamo e-nastava (elektronska nastava ili nastava podržana informacionom i komunikacionom tehnologijom), a aktivnost nastavnika u tom sistemu e-poučavanje.

Realizacija aktivnosti koje konstituišu e-poučavanje u okviru e-nastave, zahteva od nastavnika širok repertoar znanja i veština uključenih u osnovne kategorije profesionalnih kompetencija. Na osnovu ovakvog statusa kompetencija za e-nastavu u strukturi nastavnikove profesionalne kompetentnosti, već se diferenciraju kao tri posebna pristupa integrisanja informaciono-komunikacione tehnologije u nastavni proces:

- Primena dostignuća informacionih i komunikacionih tehnologija u nastavi, tako što će tehnološki sistem i računar imati status nastavnog sredstva;
- Korišćenje procedure e-učenja koje ima status autonomne procedure u okviru obrazovanja;
- Realizacija e-nastave kojoj se pristupa kao razvijenom nastavnom sistemu (Bjekić, Krneta, Milošević, 2008).

#### 4. RAČUNARSKI SOFTVER KAO NOVO NASTAVNO SREDSTVO

Računari u školama koriste se u sve većoj meri, ne samo kao nastavno sredstvo, nego kao okolina učenja. Programski paket Microsoft Office-a na početku je bio predviđen za zadovoljavanje potreba u različitim delatnostima, ali jako brzo se pojavio se i na računarima u domovima. On obuhvata najpoznatije softvere - Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft Power Point i Microsoft Front Page (Namestovski, 2006).

Pored programskog paketa Office u nastavi se mogu primeniti različiti programi, počevši od digitalne enciklopedije, preko obrazovnog softvera, sve do računarske igre. Važno je predznanje nastavnika, zasnovano na otvorenosti i fleksibilnosti jer se grafički izgled i raspored menija i naredbi često menja kod novih verzija programa. Softver u oblasti obrazovanja predstavlja intelektualnu tehnologiju i naziva se obrazovni računarski softver. On obuhvata programske jezike i alate, kao i određenu organizaciju nastave i učenja (Nadrljanski, 2002). Obrazovni računarski softver sadrži nastavne programe namenjene određenim korisnicima (učenicima, nastavnicima, studentima, polaznicima raznih kurseva i seminara i sl.).

Računari i obrazovni računarski softver pružaju učenicima mogućnost stalnog pretraživanja, pelistavanja i strukturiranja sadržaja okruženja unutar koga mogu da organizuju i interpretiraju podatke za sebe. Na taj način, usvajanje znanja ne svodi se samo na skup usvojenih činjenica, već učenje predstavlja proces, tj. način mišljenja ili uspostavljanja veza. Obrazovni računarski softver zamenjuje mnoga nastavna sredstva daje snažan podsticaj uvođenju inovacija u nastavu i istovremeno podiže kvalitet nastave i učenja. Dobro osmišljen softver održava aktivnost uz pomoć igre, multimedija i povratnih informacija. Povratne informacije su važne za nastavak učenja (pokazuje dobro naučene i manje naučene jedinice) i za održavanje i za pojačavanje stepena motivacije. Aktivnost učenika i povratne informacije su najmanje izražene u klasičnoj (najčešće frontalnoj)



nastavi. Didaktičke mogućnosti su očigledne. Dobar primer za to je matematika. Tako bi se, npr. u geometriji, mogle, pomoću računara, lakše simulirati određene situacije, umesto da se komplikovano prikazuju na papiru.

## 5. ZAKLJUČAK

Obrazovanje mora da prati svetske informacione procese. Usavršavanjem informacione tehnologije i kroz mogućnosti njene primene u obrazovnim procesima dolazi do potreba za novim, modernijim načinom organizovanja obrazovnog procesa za sticanje znanja. Nastavnik se posmatra kao glavni pokretač i inicijator za modernizaciju nastave u savremenoj školi. Usavršavanje nastavnika predstavlja proces koji se odnosi na stalno razvijanje znanja, veština i sposobnosti novog znanja iz različitih profesionalnih oblasti i naučnih disciplina u svet prakse, kao i praćenje evropskih trendova u pogledu poboljšanja kvaliteta obrazovanja. On mora stalno da se obrazuje i usavršava kako bi mogao da odgovori novim zahtevima koje pred njega postavlja savremeno društvo. Ako digitalizacija svuda ima sve veću ulogu, onda ona mora da postane i deo kulture učenja u školama, i to ne samo ona koja kritički posmatra digitalne medije, već i ona koja ih koristi kao sredstva za učenje i podučavanje. Kvalitet nastavnika u krajnjoj meri određuje kvalitet nastave kao vaspitno-obrazovnog procesa.

## 6. LITERATURA

- [1] Bjekić, D., Krmeta, R., Milošević, D. (2008). *Kompetencije za e-nastavu u sistemu profesionalnih kompetencija nastavnika osnovne škole*. Inovacije u nastavi, 21:7-20.
- [2] Minić, S. (2010). *Informatičke inovacije u obrazovanju dece*. Zbornik radova Učiteljskog fakulteta u Prizrenu, 4:171-182.
- [3] Nadrljanski, Đ., Soleša, D. (2002). *Informatika u obrazovanju*. Učiteljski fakultet: Sombor.
- [4] Namestovski Ž., Cekuš G. (2006). *Interdisciplinary education using digitized map The Third International Conference on Informatics, Educational Technology and New Media in Education, Sombor, 2006, Proceedings of paper.* (pp. 56-62), Sombor: Faculty of Education Sombor, Publishing Centre.
- [5] Havelka, N. (2000): *Učenik i nastavnik u obrazovnom procesu*. Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva.
- [6] Standardi kompetencija za profesiju nastavnika I njihovog profesionalnog delovanja, Beograd: Zavod za unašređivanje obrazovanja I vaspitanja, dostupno na: [http://www.zuov.gov.rs/novisajt2012/dokumenta/132\\_standardi-nastavnika\\_cir.pdf](http://www.zuov.gov.rs/novisajt2012/dokumenta/132_standardi-nastavnika_cir.pdf)



**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: 37::[781.5+004.4]

Prethodno saopštenje  
(Naučni članak u formi prethodnog saopštenja)

## IMPROVIZACIJA U DEČJEM MUZIČKOM STVARALAŠTVU I INFORMACIONO-KOMUNIKACIONE TEHNOLOGIJE

Jasmina Živković<sup>1</sup>, Miloš Janković<sup>2</sup>, Miroljub Cvetković<sup>3</sup>

**Rezime:** Improvizovanje melodije na zadatu harmonsku pratnju je jedan od zastupljenih načina stvaranja u opštem muzičkom obrazovanju i posebnom muzičkom obrazovanju (u okviru predmeta Solfeđo) osnovnog nivoa. Sprovedenje ove aktivnosti zahteva najmanje dva aktera – nastavnika kao izvođača harmonske pratnje u učenika kao stvaraoca i interpretatora melodije. Izvođenje harmonske pratnje sa nastavnika može biti preneto na računare. Ovaj rad je istraživao efekte pomenute promene. Ispostavilo se da prebacivanje dela obaveza sa nastavnika na računar u nastavnoj praksi, oslobađa deo nastavnikovog vremena koje može biti iskorišćeno za druge potrebe. Improvizacija pomoću informaciono-komunikacionih tehnologija otvara mogućnost realizacije ove aktivnosti kao domaćeg zadatka što inače nije bilo moguće.

**Cljučne reči:** improvizacija, improvizacija melodije, harmonska pratnja, dečje muzičko stvaralaštvo, informaciono-komunikacione tehnologije.

## IMPROVISATION IN CHILDREN'S MUSICAL CREATIVITY AND ICT

**Summary:** Melody improvisation on a given chordal accompaniment is one of the overviewed ways of creating general music education and special music education (within the subject sol fa) of a basic level. Implementation of this activity requires at least two actors - teacher as a performer of chordal accompaniment and student as a creator and a melody performer. The performance of chordal accompaniment can be transferred from a teacher to a PC. This paper presents an analysis of the effects of the aforementioned replacement. It turned out that transferring the part of teacher's obligations to the computer in the classroom releases the part of teacher's time that could be used for other purposes. Improvisation using ICT opens up the possibility of realizing this activity as a homework assignment which was not possible otherwise.

**Key words:** improvisation, melody improvisation, chordal accompaniment, children's musical creativity, information and communication technology.

<sup>1</sup> Mr Jasmina Živković, Muzička škola „Stanislav Binički“, Leskovac, e-mail: lastar@ptt.rs

<sup>2</sup> Miloš Janković, profesor, Muzička škola „Stanislav Binički“, Leskovac, e-mail: milojank@gmail.com

<sup>3</sup> Miroljub Cvetković, profesor, Muzička škola „Stanislav Binički“, Leskovac, e-mail: mishacvetkovic@hotmail.com

## 1. UVOD

Opšte značenje termina improvizacija (lat. *improvisare*) je „činjenje (ili rađanje) bez pripreme“ (Vujaklija, 2011: 415). U muzici ovaj termin nastupa u značenju „spodobnost istovremenog iznalaženja i izvođenja muzičkih misli“ (Jakšić, 1974: 201). Između ostalog, svojstvena joj je „spontanost i fleksibilnost, ona mora da □funkcioniše □odmah i ne može se postupno uobličavati i doderivati“ (Mirković-Radoš, 1996: 166) kao što može komponovanje. Improvizacija može biti slobodna – kada izvođač radi sa nepotpunom strukturalnom reprezentacijom (Mirković-Radoš, 1996: 167) i stroga – „Ako se improvizovanje odvija u zadatim uslovima, kao što je slučaj u tradicionalnoj improvizaciji u džezu, gde su definisani harmonski okvir i metrička struktura, onda postoji i hijerarhijska organizacija i potpunost strukture“ (Mirković-Radoš, 1996: 167). Za razliku od komponovanja, improvizacija podrazumeva veći broj ograničenja u okviru kojih treba delovati (Mirković-Radoš, 1996: 163).

Improvizacija je jedan od sagledanih načina učenja i poučavanja u našem, kako u opštem tako i posebnom osnovnom muzičkom obrazovanju. U okviru istog ona se pozicionira kao stvaralaštvo odnosno najviši stupanj kvaliteta znanja (Poljak, 1989: 14) kome prethode: znanja prisećanja, prepoznavanja, reprodukcije i znanje operativnosti (Poljak, 1989:14). U skladu sa time i predstavlja samu srž muzičke kognicije (Mirković-Radoš, 1996: 163).

U slučaju opšteg muzičkog obrazovanja improvizacija se kontinuirano sprovodi u okviru nastavne teme Muzičko stvaralaštvo za koju su propisani i standardi postignuća (up. Тупањац и др., 2010: 31). Suprotno situaciji da će se postignuća učenika meriti kroz slobodnu, udžbenička literatura (ako to uopšte i čini) nudi didaktička rešenja za improvizaciju koja je stroga.

U slučaju posebnog muzičkog obrazovanja improvizacija je predviđena samo u okviru tematske oblasti Melodika za predmet Solfeđo.<sup>4</sup> Stanje ponude didaktičkih rešenja za realizaciju ove aktivnosti je šarenoliko, a neki autori ne nude ni jedno. Najčešće data rešenja su:

- šifrom zadati harmonski sled određenog metra za koji stoji (i to da se realizuje kao domaći) zadatak koji glasi „iskomponuj melodiju“ (Стојановић и др., 1999: 35 i 64);
- takođe zadato da bude domaći zadatak ali sada „improvizuj melodiju“ (Јовић-Милетић и др., 2001: 45) a prema unapred datoj i na času obrađivanoj ritmičkoj vežbi (Стојановић и др., 1999: 34). Zatim,
- zadatak „dopuni melodiju“ (Ibid. 56 i 82) pri čemu, u datom notnom zapisu koga prate oznake akorada, nedostaju ili čitavi taktovi ili pojedini delovi. Pronašli smo i,
- zadatak harmonski sled određene a notnim pismom ispisane fakture i metra (Ibid. 59) u kome je gornji linijski sistem ostavljen za zapisivanje melodije koju treba

<sup>4</sup> Ovo se odnosi na prvi, treći, četvrti i šesti razred (Службени гласник РС – Просветни гласник бр. 5/2010. 112-123). Ova vrsta aktivnosti odgovara ispunjavanju jednog od postavljenih zadatka koji glasi: „Osamostaljivanje učenika i razvoj njihovih kreativnih sposobnosti“ (Ibid. 112). Interesantno, aktuelnim nastavnim planom i programom, improvizacija nije predviđena ni za četvorogodišnje ni za dvogodišnje muzičkog obrazovanje iako je i za ov vrstu obrazovanje propisan isti zadatak (Ibid. 186 i 201). Uzgred, aktivnost označena terminom Improvizacija nije novo uvedena – nalazimo je i u starim nastavnim planovima i programima (up. Службени гласник РС – Просветни гласник бр. 5/1994; бр. 5/1994:70; бр. 5/1994:71).

improvizovati na zadatu pratnju i,

- vrlo slično prethodnome ali ne predviđeno za zapisivanje i bez zadate fakture već samo sa ispisanim oznakama akorda i dinamikom njihove pojave (Ibid. 59, 69, 88).

Kako se iz priloženog može videti – reč je o strogoj improvizaciji, onom kojom se mi u ovom radu i bavimo.

U uslovima grupnog rada – kako se odvija nastava Solfeđa, a i nastava Muzičke kulture u osnovnom obrazovanju, sprovođenje aktivnosti improvizacije i sam čin improvizovanja nailazi na više otežavajućih okolnosti. Jedna od njih je što improvizacija, ovako kako se traži, nije delo tima odnosno kolektiva već je delo pojedinca koje nastaje u uslovima grupnog rada. U opisanim uslovima, improvizacija opet teško može da bude zaista individualna i da se ostvari bez uticaja drugih rešenja jer se ista demonstriraju. Na drugoj strani, realizacija ove aktivnosti od nastavnika zahteva neprekidno angažovanje u pogledu stvaranja tih prethodno opisanih kao strogih uslova koje se manifestuje kao sviranje. Stvaranje tih strogih okolnosti u kućnim uslovima je neizvodljivo.

Rešenje jednog dela problema, koji se javljaju prilikom sprovođenja aktivnosti improvizovanja čini se da može biti ostvareno upotrebom informaciono-komunikacionih tehnologija. Preciznije, u pitanju je prenošenje dela poslova sa nastavnika na računare. Pomenuti deo, preciznije jeste izvođenje harmonske pratnje odnosno tih, uslovno rečeno - ograničavajućih okolnosti.

## 2. METODOLOGIJA RADA

U ovom radu istraživani su efekti drugačijih okolnosti nastalih zamenom izvođača zadate harmonske pratnje na uspešnost sprovođenja aktivnosti stvaranja i uticaj iste na kvalitet učeničkih ostvarenja. Zavisna varijabla je improvizacija i zapisivanje melodije na zadatu harmonsku pratnju. Nezavisna varijabla je način realizacije časa – na prvom času harmonsku pratnju je izvodio nastavnik dok su na drugom korišćeni računari (*Power Point* prezentacija). Elementi koji su podvrgnuti analizi bili su procena učenika o korisnosti upotrebe računara u smislu obnovljivosti intonacije; mogućnost individualnog određivanja vremena za stvaranje pojedinačnih segmenata; značaj raspoloživosti nastavnika; mogućnost realizacije stvaranja kao domaćeg zadatka. Analiziran je i kvalitet dobijenih učeničkih ostvarenja.

Metoda rada kojom je istraživanje realizovano bila je eksperiment sa istom grupom učenika organizovan kao dvočas. Aktivnost stvaranja melodije na zadatu harmonsku pratnju na prvom času realizovana na uobičajen način – harmonsku pratnju je izvodio nastavnik dok je na drugom izvođenje harmonske pratnje preneto sa nastavnika na računare. Istraživanje je obavljeno na uzorku od sedamdeset učenika od IV do VI razreda osnovne muzičke škole. Dvočas sa svim grupama realizovao je jedan nastavnik. Časovi su održavani od 06. do 08.03.2013. godine u kabinetu za informatiku Centra za stručno usavršavanje u obrazovanju u Leskovcu kao aktivnost usavršavanja nastavnika koje se sprovodi u okviru škole.

Aktivnost improvizacije i zapisivanja melodije na zadatu harmonsku pratnju na prvom času je realizovana po jednom od udžbeničkih rešenja (Ibid. 59). Na tom času, nastavnik je pored ostalih uobičajenih postupaka, kao što su analiza notnog teksta i uvođenje u intonaciju, ostali deo vremena proveo u izvođenju zadate harmonske pratnje. Učenici su

imali zadatak da najpre osmisle melodiju a potom i da je zapišu.<sup>5</sup> Organizacija časa bila je sledeća: najpre je osmišljavan i zapisivan početak melodije a onda se postpuno nastavljalo dalje – dvotakt po dvotakt, uz stalno ponavljanje prethodnog muzičkog toka.<sup>6</sup> Nastavnik je tokom čitavog procesa imao obavezu da, uz izvesne pauze izvodi harmonsku pratnju parcijalno i u celosti, da saslušava intoniranje, da ostvaruje uvid u notni zapis odnosno koriguje ispravnost istog u odnosu na intonirano.

Na drugom času, izvođenje harmonske pratnje povereno je računaru. Za ovaj čas je bila osmišljena nova pratnja po modelu prethodne sa namerom da budu ujednačene težine. Prethodno pripremljene zvučne primere:<sup>7</sup> štim (koji je već bio zapisan na tabli notnim tekstom još od prethodnog časa) i harmonska pratnja prvog dvotakta, prva četiri, prvih šest taktova kao i u celosti odnosno - svih osam taktova su ovako i označeni postavljeni su na jedan slajd *PowerPoint* prezentacije. Svakom učeniku je bio namenjen jedan računar sa slušalicama. U procesu stvaranja, učenici su mogli da preslušavaju date zvučne primere po sopstvenoj potrebi u smislu redosleda i broja. Nastavnik je učenicima posvećivao pažnju u smislu preslušavanja učeničkih radova ili ostvarenja i provere tačnosti notnog zapisa u odnosu na intonirano.

Prikupljanje podataka obavljeno je posredstvom ankete. Učenici su anketirani nakod drugog časa. Cilj ankete bio je da ispitamo značaj upotrebe računara (mogućnost obnavljanja intonacije, mogućnost individualnog određivanja vremena za stvaranje pojedinačnih segmenata, značaj veće raspoloživosti nastavnika tokom rada na času, mogućnosti samostalnog stvaranja kroz domaći zadatak). Kvalitet dobijenih učeničkih ostvarenja meren je analizom po sledećim parametrima: kretanje u datom tonalitetu i (kao što smo i zahtevali od učenika) slaganje melodije sa zadatom harmonskom pratnjom. Analizu je obavljao tim koji je na ovom istraživanju radio.

### 3. REZULTATI I DISKUSIJA

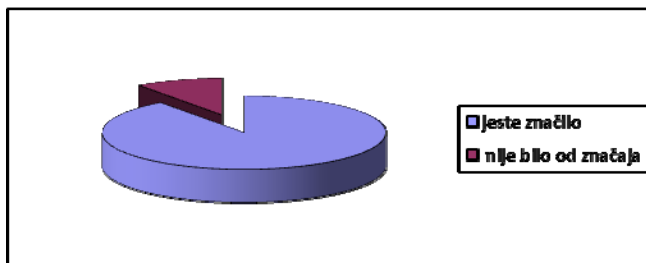
Rezultati sprovedene ankete pokazuju sledeće stanje:

- Najveći broj učenika (90%) se izjasnio da je aktivnosti stvaranja na drugom času pogodovala okolnost u kojoj su mogli da, kad god su imali potrebu, preslušaju štim, odnosno obnove intonaciju, a 10% učenika je navelo da to nije za njih imalo značaja (grafikon 1).

<sup>5</sup> Sa aspekta muzičke pedagogije, ova aktivnost podrazumeva: a) opažanje; b) osmišljavanje; c) intoniranje i d) zapisivanje.

<sup>6</sup> Aktuelna metodička literatura za predmet Solfeđo (up. Vasiljević, 1978; Vasiljević, 1991; Vasiljević, 2002) ne razmatra metodski pristupak improvizovanja.

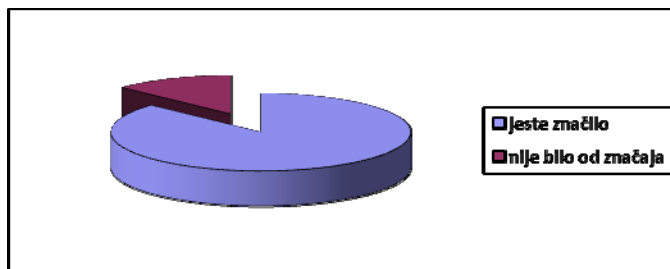
<sup>7</sup> Primeri su dobijeni digitalnom produkcijom. Celokupan nastavni materijal (ne samo za drugi već i za prvi čas) u međuvremenu je postavljen na veb stranici <http://muzickostvaralastvo.tk/>, tako da ga kolege mogu koristiti u nastavnoj praksi.



Grafikon 1: Okolnost mogućnosti stalne obnove intonacije

Ovaj rezultat upućuje na prvi problem sa kojim se učenici suočavaju prilikom improvizovanja kad harmonsku pratnju izvodi nastavnik jer se nastavni proces organizuje za uslove grupnog rada dok je samo stvaranje individualan čin pri čemu svaka individua ima drugačije potrebe.

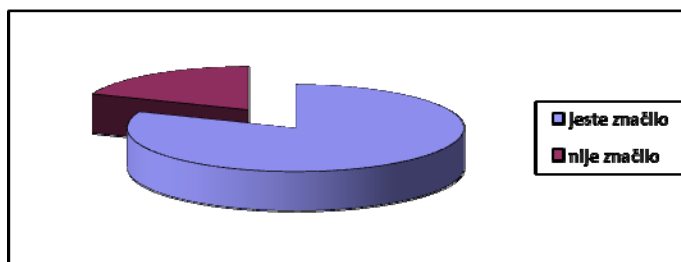
- Najveći broj učenika (87%) se izjasnio da je aktivnosti stvaranja na drugom času pogodovala okolnost što su mogli sami da određuju vreme koje će posvetiti osmišljavanju pojedinačnog segmenta, a 13% učenika je navelo da ista za njih nije bila od značaja (grafikon 2).



Grafikon 2: Značaj okolnosti samostalnog određivanja vremena u radu

Kao i u slučaju prethodnog, i ovaj rezultat je pokazao da proces stvaranja teško funkcioniše kada je dinamika rada podređena nekim drugim uslovima a ne individualnim potrebama.

- Takođe, najvećem broju učenika (81%) je značilo što je nastavnik na drugom času mogao da im se više posveti dok za 19% to nije bilo od značaja (grafikon 3).

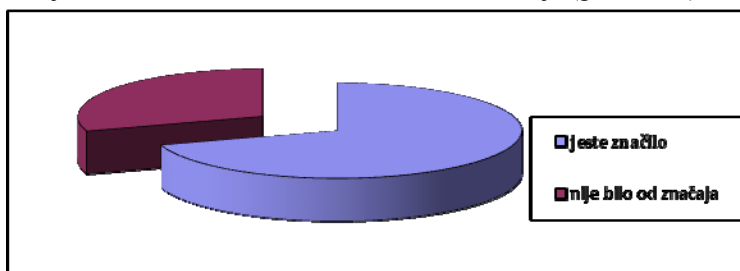


Grafikon 3: Značaj posvećivanja nastavnika

Ovaj rezultat je takođe povezan sa okolnošću individualnog rada u uslovima grupnog rada i raspodelom nastavnikovog vremena u uslovima obavljanja više zadataka. Ukazuje na

nemogućnost zadovoljavanja posebnih potreba učenika prilikom improvizovanja u uobičajenim uslovima.

- Na pitanje da li bi korišćenje računara bilo od značaja da stvaranje melodije na zadatu harmonsku pratnju trebaju da odrade kao domaći zadatak, najveći broj učenika (70%) se izjasnilo da jeste a 30% učenika da isto ne bi imalo značaja (grafikon 4).



Grafikon 4: Značaj upotrebe računara u samostalnom radu (izrada domaćeg zadatka)

Ovaj rezultat podleže različitom tumačenju. Sa jedne strane, povezan je sa činjenicom da li je instrument koji učenici sviraju melodijski ili harmonski i da li učeniku u kućnim uslovima neko može pomoći, a sa druge strane - sa negativnom praksom zapostavljanja domaćih zadataka. Sa aspekta našeg istraživanja ovaj rezultat je značajan jer pokazuje da je u uslovima nedovoljnog vladanja harmonskim instrumentom ili sviranja nekog melodijskog instrumenta kao i u okolnostima izostanka dodatne, vannastavne pomoći, stvaranje praktično nemoguće sprovesti.

Uporedna analiza učeničkih ostvarenja dobijenih nakon svakog časa kako je već i najavljeno - imala je za cilj da utvrdi da li promena aktera izvođenja harmonske pratnje utiče na kvalitet ostvarenja. Ispostavilo se da su učenička ostvarenja kvalitativno različita. Naime, kod pojedinih učenika je osmišljena melodija sa prvog časa bila kvalitetnija u odnosu na rad nastao na drugom času i obrnuto. Međutim, broj ocenjenih radova kao kvalitetnijih, a dobijenih na prvom času jednak je broju kvalitetnijih radova dobijenih na drugom. Ova činjenica ukazuje na to da promena aktera koji izvodi harmonsku pratnju ne utiče na kvalitet dobijenog rezultata.

Prethodno navedenom bismo da dodamo još jedan detalj koji nije obuhvaćen ovim istraživanjem. Tačnije, isti dolazi kao opšti utisak realizatora i posmatrača ogleđa (nastavno osoblje muzičke škole i nastavnici Muzičke kulture osnovnih škola) i odnosi se konkretno na aspekt muzičke pedagogije. Mišljenja da bi isti ne bi bilo umesno potpuno isključiti. Naime, opšti zaključak je da su učenička ostvarenja (odnosno – stvorene melodije) dobijena na oba časa pretežno instrumentalnog karaktera. Preciznije, melodije koje su učenici osmislili bile su tehnički zahtevne, sa učestalim intervalskim skokovima i velikog opsega. Navedeni elementi ukazuju na dominaciju interpretativnih aktivnosti i nedovoljnu zastupljenost aktivnosti stvaranja. Takođe, važno je istaći i činjenicu da je prilikom improvizovanja melodije posredstvom računara, došlo do bržeg i efikasnijeg procesa stvaranja. U tom smislu bismo dodali (kao što smo tokom ogleđa činili) da je važno da nastavnik skreće pažnju učenicima da svoj rad sagledavaju i na kritički način – da provere svoj zapis i pokušaju da nađu bolje, kvalitetnije muzičko rešenje.

#### 4. ZAKLJUČAK

Za aktivnost improvizovanja i zapisivanja melodije na zadatu harmonsku pratnju posredstvom računara (tačnije najjednostavnijih alata koje nude informaciono-komunikacione tehnologije) u odnosu na način kojim se ista uobičajeno realizuje u nastavnoj praksi moglo bi se reći da pokazuje više prednosti. Prenos izvođenja pratnje sa nastavnika u domen računara za nastavnika znači eliminaciju jednog zadatka. Eliminacija ne nastupa u smislu smanjenja aktivnosti nastavnika već u njegovom povećanom kvalitativnom učešću. To slobodno vreme nastavnik može da koristi za: za motivaciju učenika; za pomoć u traganju za kvalitetnijim ostvarenjem; uticaj na kvalitet ostvarenja; za proveru adekvatnosti notnog zapisa osmišljenom rešenju (iz ugla muzičke pedagogije – povezivanja zvuka i slike, što je jedan od bitnih problema sa kojim se suočava u muzičkoj pedagogiji).

Prenos izvođenja pratnje sa nastavnika u domen računara pozitivno se reflektuje i na proces stvaranja gledano iz pozicije učenika: učenik tokom stvaranja postaje nezavistan u pogledu izbora i redosleda postupaka kao i opredeljenja vremena za iste; učenik dobija status individue iako radi u uslovima grupnog rada, njegovo ostvarenje postaje autentičnije. Istim se stvaraju adekvatni uslovi za rad i otvaraju mogućnosti traženja učeničke odgovornosti koja može biti najpre u pogledu angažovanja a u krajnjem rezultatu vrednovanja ostvarenja. Naročita pogodnost upotrebe računara prilikom stroge improvizacije je otvaranje mogućnosti za njenu realizaciju u kućnim uslovima. Time se naročito razvija individualnost i samostalnost učenika muzičke škole, što predstavlja veoma važan korak u razvoju muzikalnosti učenika, kao i u daljem stručnom muzičkom obrazovanju.

#### 5. LITERATURA

- [1] Vasiljević, Z. (1978). *Metodika nastave solfeđa*. Beograd: Fakultet umetnosti.
- [2] Vasiljević, Z. (1991). *Metodika solfeđa*. Beograd: Fakultet muzičke umetnosti.
- [3] Vasiljević, M. Z. (2002). *Solfeđo. Metodski praktikum*. Knjaževac: Nota.
- [4] Вујаклија, М. (2011). *Лексикон страних речи и израза* (приредио Ђурић Д.). Београд: Штампар Макарије; Подгорица: Октоих.
- [5] Jakšić, Đ. (1974). Improvizacija u *Muzička Enciklopedija 2*. Zagreb: Jugoslovenski leksikografski zavod.
- [6] Mirković-Radoš, K. (1996). *Psihologija muzike*. Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva.
- [7] Наставни план и програм основног музичког образовања. *Службени гласник РС – Просветни гласник* бр. 5/2010.
- [8] Наставни план и програм основног музичког образовања. *Службени гласник РС – Просветни гласник* бр. 5/1994.
- [9] Poljak, V. (1989). *Didaktika*. Zagreb: Školska knjiga.
- [10] Стојановић, Г., Јовић-Милетић А., Николић. З. (1999). *Солфеђо за IV разред шестогодишње основне музичке школе*. Београд: Завод за уџбенике
- [11] Тупањац, А., Богуновић, Б., Ивановић, Н., Ђуровић Ј., Тубин, З., Нешић, Д. (2010). *Образовни стандарди за крај обавезног образовања за наставни предмет Музичка култура*. Београд: Министарство просвете Републике Србије и Завод за вредновање квалитета образовања и васпитања.





**SEKCIJA IV:  
ELEKTRONSKO UČENJE**



## ZAVISNOST UČENIČKOG POSTIGNUĆA OD NAČINA PREZENTOVANJA NASTAVNIH SADRŽAJA U NASTAVI HEMIJE<sup>1</sup>

Jasna Adamov<sup>2</sup>, Stanislava Olić<sup>3</sup>, Stanislava Tošanović<sup>4</sup>, Branislav Banić<sup>5</sup>

**Rezime:** U poslednjoj dekadi evidentan je porast interesovanja nastavnika za primenu multimedija u nastavi hemije. Rezultati različitih studija pokazuju da uvažavanjem principa multimedije i modaliteta pri izradi PowerPoint prezentacija i njihova adekvatna primena pozitivno utiču ne samo na zainteresovanost učenika, već i na njihovu motivaciju i akademsko postignuće. U radu su prikazani rezultati istraživanja sprovedenog s ciljem da se eksperimentalno provere uticaji primene PowerPoint prezentacija na postignuće učenika u osnovnoškolskoj nastavi hemije u odnosu na uobičajene postupke i metode. Dobijeni rezultati neosporno ukazuju na napredak svih učenika kojima su nastavni sadržaji prezentovani primenom PowerPoint prezentacija koje su izrađene poštujući principe multimedije i modaliteta. Statistički značajan napredak u odnosu na kontrolnu grupu ostvarili su učenici koji su na polugodištu imali ocenu dva iz hemije, što se može pripisati primeni „nove metode“ koja je sasvim sigurno bitno olakšala pamćenje specifičnih činjenica.

**Ključne reči:** nastava hemije, PowerPoint prezentacije, princip modaliteta, princip multimedije

## EFFECTS OF PRESENTATION MODE ON STUDENTS' ACHIEVEMENT IN CHEMISTRY EDUCATION

**Summary:** An increase in interest for application of multimedia in chemistry education is evident among teachers in the previous years. The results of numerous studies have shown that implementation of the modality and multimedia principles in the design of PowerPoint presentations has positive impact on student's motivation and achievement. This paper presents the results of the research conducted with the aim to experimentally establish the impact of application of PowerPoint presentations on students' achievement in elementary

<sup>1</sup> Rad je razvijen u okviru projekta "Kvalitet obrazovnog sistema Srbije u evropskoj perspektivi" br. 179010 koji finansira Ministarstvo prosvete i nauke Republike Srbije, a nosilac je Filozofski fakultet u Novom Sadu.

<sup>2</sup> Prof. dr Jasna Adamov, Prirodno-matematički fakultet, Novi Sad, e-mail: [jasna.adamov@dh.uns.ac.rs](mailto:jasna.adamov@dh.uns.ac.rs)

<sup>3</sup> Stanislava Olić, stipendista Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije, istraživač-pripravnik, Prirodno-matematički fakultet, Novi Sad, e-mail: [stanislavaolic@yahoo.com](mailto:stanislavaolic@yahoo.com)

<sup>4</sup> Stanislava Tošanović, nastavnik hemije, OŠ „Vasa Stajić“, Novi Sad, e-mail: [tstanislava@yahoo.com](mailto:tstanislava@yahoo.com)

<sup>5</sup> Branislav Banić, master-profesor hemije, [bane@nscable.net](mailto:bane@nscable.net)

*chemical education, compared to the traditional teaching methods. The obtained results indicate an increased achievement of all students who were introduced to the educational content through presentations designed in accordance with modality and multimedia principles. Statistically significant advance has been observed within students who had initially the lowest grades and knowledge level, which can be attributed to the application of new methods of teaching. The application of new teaching methods provided better understanding and memorizing specific facts.*

**Key words:** *chemistry education, PowerPoint presentations, modality principle, multimedia principle.*

## 1. UVOD

Kada se posmatraju rezultati međunarodnih testiranja znanja učenika u oblasti prirodnih nauka, kao što su PISA i TIMMS testovi, nameće se zaključak da je neophodno modernizovati obrazovni sistem u Srbiji. Bitna komponenta u osavremenjivanju obrazovnog sistema Srbije je i uvođenje savremenih obrazovnih tehnologija u nastavni proces. Savremene obrazovne tehnologije postale su sastavni deo nastavnog procesa, sa tendencijom ne samo da unaprede nastavni proces, već i da ga u osnovi menjaju. Multimedia, kao deo informacionih tehnologija, predstavlja bitno obeležje savremene nastave.

U slučaju primene multimedijalnih sadržaja kao podrške frontalnom obliku nastave značajnu ulogu ima program Microsoft Office PowerPoint. Takav program je do dominantnog položaja došao pre svega zbog dostupnosti i jednostavnosti u korišćenju, s jedne strane, i pozitivnog odnosa učenika prema ovom obrazovnom mediju s druge strane. Međutim, mnogi nastavnici nisu dovoljno metodički obučeni za nastavni proces pomoću savremenih obrazovnih tehnologija, često prave greške u dizajnu prezentacija i time onemogućavaju svoje učenike da pravilno usvoje određena znanja, a samim tim ne mogu ostvariti planirane ciljeve nastave. Zbog toga je pažnja ovog rada usmerena na pružanje smernica za izradu PowerPoint prezentacija koje su u skladu sa rezultatima savremenih istraživanja. Predmet ovog istraživanja je ispitivanje uticaja PowerPoint prezentacija u nastavi hemije na postignuće učenika, odnosno ispitivanje mogućnosti poboljšanja učeničkog postignuća uz pomoć primene PowerPoint prezentacija koje poštuju savremene principe. modaliteta i multimedije.

## 2. PRINCIPI ZA IZRADU MULTIMEDIJSKIH PREZENTACIJA

Postoji nekoliko teorijskih okvira koji daju celovitu sliku o tome kako funkcioniše učenje uz multimediju. Mayer i Anderson (1992) ukazuju da ljudi imaju odvojene vizuelne i verbalne sisteme primanja informacija. Drugi teorijski okvir ukazuje da je kod svakog pojedinca kapacitet vizuelne i kapacitet audio radne memorije ograničen (Baddeley and Logie, 1992). Treća bitna teorija govori da smisljeno učenje uključuje aktivne kognitivne procese u kojima učenici biraju relevantnu informaciju, organizuju je u koherentnu predstavu i grade vezu između vizuelne u verbalne predstave iz prethodnog iskustva, odnosno predznanja (Berliner and Calfee, 1996).

Atkinson i Mayer (2012) istražili su seriju uslova koji podstiču konstruktivističko učenje i navode pet principa koje treba poštovati pri izradi prezentacije: princip signalizacije, princip segmentiranja, princip modaliteta, princip multimedije i princip koherencije. Iz

navedenih principa proizilaze direktna uputstva za izradu prezentacija (Atkinson and Mayer, 2012):

*Princip signalizacije:* Na slajdu umesto naslova treba dati jednu aktivnu rečenicu koja najbolje opisuje prožimajuću ideju i suštinu slajda. Učenici bolje uče kada imaju ideju o sadržaju koji će im biti prezentovan.

*Princip segmentiranja:* Treba podeliti celu priču u manje, "svarljivije" delove. Predugo zadržavanje na samo jednom slajdu tokom izlaganja dovodi do nagomilavanja informacija kod učenika što dovodi do manjeg razumevanju sadržaja. Utvrđeno je da ljudi bolje uče kada je informacija data u manjim segmentima.

*Princip modaliteta:* Velika količina teksta na prezentaciji opterećuje vizuelni kanal kod učenika. Smanjenje kognitivnog opterećenja postiže se uklanjanjem teksta sa slajda. Ovaj tekst izlaže se narativno, čime se izbegava zauzimanje oba informaciona kanala.

*Princip multimedije:* Učenici bolje uče uz pomoć reči i slika nego uz pomoć samo reči. Čitanje teksta zahteva veći mentalni napor nego shvatanje slika ili filmova. Stoga je u prezentaciji umesto blokova teksta efikasnije koristiti vizuelizacije.

*Princip koherencije:* U izradi prezentacija skloni smo da slajd opterećujemo suvišnim elementima, kao što su dekorativni grafički elementi, šaljive animacije, logoi i sl. Takođe je pogrešan stav da ćemo stavljanjem svega što znamo na slajd time ipresionirati učenike. Zapravo, događa se suprotan efekat – dolazi do opterećenja kognitivnog procesa. Učenici bolje uče kada su suvišni elementi isključeni iz prezentacije. U dizajnu prezentacije potrebno je sa slajdova odstraniti sve što ne podržava glavnu ideju naracije.

### 3. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Istraživanje je sprovedeno s ciljem da se eksperimentalno provere uticaji primene PowerPoint prezentacija dizajniranih poštujući princip multimedije i princip modaliteta na postignuće učenika u osnovnoškolskoj nastavi hemije u odnosu na uobičajene postupke i metode, kako bi se stekla saznanja o njihovoj efikasnosti u školskoj praksi.

U skladu s postavljenim ciljem istraživanja, zadatak istraživanja je ustanoviti da li primena PowerPoint prezentacije u jednakoj meri utiče na sve učenike. Rezultati mnogih studija govore u prilog pozitivnog uticaja primene PowerPoint prezentacija u nastavi različitih predmeta (Mayer and Anderson, 1991; Mayer and Anderson, 1992; Mayer and Gallini, 1990; Adamov, Olic i Pastonjicki, 2013). Stoga, hipoteza istraživanja je da PowerPoint prezentacije pozitivno utiču na sve učenike bez obzira na njihovu ocenu iz hemije koju su imali na kraju prvog polugodišta.

Istraživanje je metodološki organizovano kao pedagoški eksperiment sa paralelnim grupama na prigodnom uzorku. Istraživanje je sprovedeno tokom aprila, maja i juna školske 2012/2013. godine. U istraživanju je učestvovalo ukupno 66 učenika osmog razreda OŠ "Vasa Stajić" iz Novog Sada (tri odeljenja). Kontrolnu grupu (K) činili su učenici jednog odeljenja kojima je nastavni proces tekao na tradicionalan način, uz pomoć krede i table. Druga dva odeljenja su predstavljala eksperimentalne grupe. Za potrebe nastave dizajnirane su dve vrste PowerPoint prezentacija, koje su obuhvatale identične nastavne sadržaje, ali su se razlikovale u načinu prikazivanja tih sadržaja. Učenicima prve eksperimentalne grupe (E1) informacije su predstavljane pomoću PowerPoint prezentacija u kojima su vizuelne informacije bile integrisane s većim blokovima teksta. Učenicima druge eksperimentalne grupe (E2) informacije su predstavljane kroz prezentacije urađene

prema principima multimedije i modaliteta, tj. prezentacije koje su obilovale vizuelnim informacijama, a tekst je bio saopštavan samo narativno. Na ovaj način obrađeno je ukupno osam nastavnih jedinica vezanih za gradivo organske hemije koje se prema važećem planu izučava u drugom polugodištu osmog razreda (*Karboksilne kiseline, Svojstva karboksilnih kiselina, Estri, Masti i ulja, Ugljeni hidrati – monosaharidi, Polisaharidi, Aminokiseline, Proteini*). Uticaj primene PowerPoint prezentacija na učeničko postignuće meren je testom znanja nakon obrade navedenih nastavnih jedinica.

Kontrolna i eksperimentalne grupe su ujednačene prema prosečnoj oceni iz hemije na kraju prvog polugodišta. Potom su učenici (u svakoj grupi) grupisani u tri podgrupe: prvu podgrupu čine učenici koji su iz hemije bili ocenjeni ocenom „dovoljan“ na kraju prvog polugodišta; drugu podgrupu predstavljaju učenici koji su imali ocenu „dobar“ na kraju prvog polugodišta i treću podgrupu – učenici ocenjeni ocenom „vrlodobar“. Nije bilo učenika ocenjenih nedovoljnom ocenom. Učenici sa odličnim uspehom iz hemije na polugodištu nisu razmatrani u okviru ove analize jer njihov maksimalni rezultat nije obezbeđivao prostor za dalji napredak.

#### 4. REZULTATI I ISTRAŽIVANJA

U tabeli 1. predstavljeno je prosečno postignuće učenika kontrolne i dve eksperimentalne grupe prema podgrupama (učenici ocenjeni ocenama „dovoljan“, „dobar“ i „vrlodobar“ na kraju prvog polugodišta). Ostvareni rezultati na testu (u bodovima) prevedeni su u korelate ocena kako bi mogao biti analiziran napredak učenika u odnosu na ocenu iz hemije koju su imali na polugodištu

**Tabela 1:** Prosečno postignuće učenika tri grupe na finalnom testu (maksimalno mogući broj bodova = 5)

	učenici ocenjeni ocenom „dovoljan“ na polugodištu	učenici ocenjeni ocenom „dobar“ na polugodištu	učenici ocenjeni ocenom „vrlodobar“ na polugodištu
K	3,26 ± 0,57	3,80 ± 0,18	4,06 ± 0,47
E1	3,54 ± 0,75	3,39 ± 0,58	4,21 ± 0,27
E2	3,92 ± 0,42	3,89 ± 0,50	4,23 ± 0,16

##### *Postignuće učenika koji su imali ocenu „dovoljan“ iz hemije na kraju prvog polugodišta*

Učenici kontrolne grupe koji su imali dvojkicu za zaključnu ocenu na polugodištu ostvarili su za 1,26 poena bolji rezultat od prosečne ocene na polugodištu. Učenici prve eksperimentalne grupe ostvarili su bolji rezultat za 1,54 poena, a učenici druge eksperimentalne grupe ostvarili su najveći napredak –1,92 poena. Razlika u postignuću između kontrolne i prve eksperimentalne grupe nije statistički značajna ( $p = 0,5243$ ). Razlika u postignuću između kontrolne i druge eksperimentalne grupe je statistički značajna ( $p = 0,0349$ ), što ukazuje na značajan napredak učenika iz grupe E2.

##### *Postignuće učenika koji su imali ocenu „dobar“ iz hemije na kraju prvog polugodišta*

Učenici kontrolne grupe koji su imali trojku za zaključnu ocenu na polugodištu ostvarili su za 0,80 poena bolji rezultat nego na polugodištu. Učenici prve eksperimentalne grupe ostvarili su bolji rezultat za 0,39 poena u odnosu na polugodište, a učenici druge eksperimentalne grupe ostvarili su za 0,89 poena bolji rezultat nego na polugodištu. Razlika u postignuću između učenika kontrolne i prve eksperimentalne grupe koji su imali ocenu

tri iz hemije na kraju polugodišta nije statistički značajna ( $p=0,3763$ ). Takođe, ni razlika u postignuću između grupa K i E2 nije statistički značajna ( $p= 0,7253$ ).

*Postignuće učenika koji su imali ocenu „vrlodobar“ iz hemije na kraju prvog polugodišta*

Učenici kontrolne grupe koji su imali četvorku za zaključnu ocenu na polugodištu ostvarili su za 0,06 poena bolji rezultat nego na polugodištu. Učenici prve eksperimentalne grupe ostvarili su bolji rezultat za 0,21 poena u odnosu na polugodište, a učenici druge eksperimentalne grupe ostvarili su za 0,23 poena bolji rezultat nego na polugodištu. Razlika u postignuću između kontrolne i prve eksperimentalne grupe učenika koji su imali ocenu četiri na kraju prvog polugodišta iz hemije nije statistički značajna ( $p=0,0989$ ), kao ni razlika u postignuću između kontrolne i druge eksperimentalne grupe ( $p= 0,4927$ ).

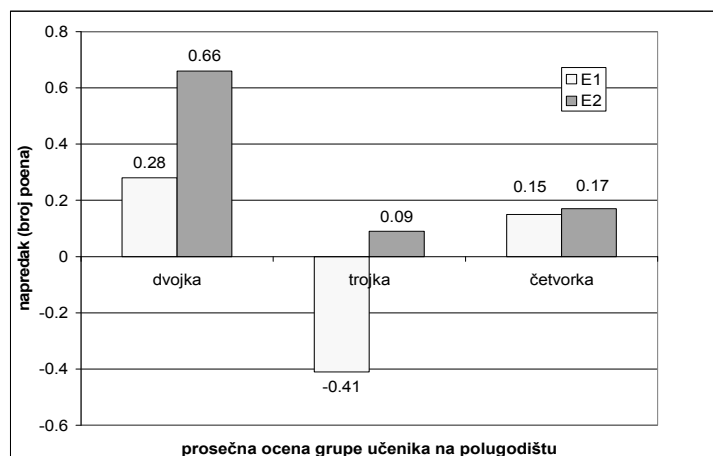
***Komparativni pregled napretka učenika eksperimentalnih grupa u odnosu na nastavu uz tradicionalna nastavna sredstva***

U podgrupama učenika ocenjenih ocenom „dovoljan“, postignuće grupe E1 je za 0,28 poena veće od kontrolne grupe, dok su učenici druge eksperimentalne grupe postigli za 0,66 poena bolji rezultat od učenika kontrolne grupe.

U podgrupama učenika ocenjenih ocenom „dobar“, postignuće grupe E1 je za 0,41 poen slabije od kontrolne grupe, dok su učenici druge eksperimentalne grupe postigli za 0,09 poena bolji rezultat od učenika kontrolne grupe.

U podgrupama učenika ocenjenih ocenom „vrlodobar“, postignuće grupe E1 je za 0,15 poen bolje od kontrolne grupe, dok su učenici druge eksperimentalne grupe postigli za 0,17 poena bolji rezultat od učenika kontrolne grupe.

Na slici 1. prikazan je napredak učenika iz grupa E1 i E2 u odnosu na kontrolnu grupu, čije je postignuće uzeto kao jedinično.



**Grafik 1:** Napredak učenika eksperimentalnih grupa u odnosu na kontrolnu grupu, prema ocenama iz hemije na polugodištu

Najveći napredak zapaža se kod najslabijih učenika, kako u grupi E1, tako i u grupi E2, s tim da je efekat izraženiji kod druge eksperimentalne grupe.

Sličan efekat, ali u manjoj meri, zapaža se i kod učenika ocenjenih ocenom četiri na polugodištu. Kod obe eksperimentalne grupe primećuje se mali napredak u odnosu na učenike kontrolne grupe, ali je njihov napredak veoma sličan u grupama E1 i E2 i daleko manji nego kad su u pitanju najslabiji učenici. Ovde i nije očekivan značajno veći napredak, budući da ovi učenici već ostvaruju vrlo dobre rezultate.

Prezentacije su se pokazale najmanje efikasnim u slučaju učenika ocenjenih ocenom „dobar“. Učenici iz grupe E2 pokazuju veoma mali napredak (svega 0,09 bodova u odnosu na kontrolnu grupu). Učenici grupe E1 pokazali su značajno slabiji rezultat nakon primene PowerPoint prezentacija koje su sadržale video-materijal integrisan sa velikim blokovima teksta.

Ovi rezultati ukazuju da princip multimedije i princip modaliteta imaju najviše efekta na učenike koje imaju najslabije znanje iz hemije, što je u skladu sa sličnim istraživanjima u drugim naučnim disciplinama (Harskamp, Mayer and Suhre, 2007). Ovo se može objasniti većim interesovanjem slabijih učenika za novi način prezentovanja gradiva.

## 5. ZAKLJUČAK

Polazeći od istraživačkih zadataka, mogu se izvesti sledeći zaključci:

Postoje statistički značajne razlike u postignutim rezultatima učenika koje su na polugodištu imale zabeleženo najniže postignuće između kontrolne i eksperimentalne grupe koja je u nastavi poštovala principe modaliteta i multimedije, što se može pripisati primeni „nove metode“ koja je sasvim sigurno omogućila bitno olakšala pamćenje specifičnih činjenica i prelazak na simbolički nivo.

Dobijeni podaci ukazuju na napredak učenika koji su imali ocenu tri i četiri iz hemije na kraju polugodišta pod uticajem sredstva koje su koristili ali taj napredak nije statistički značajan.

## 6. LITERATURA

- [1] Adamov, J., Olic, S. i Pastonjicki, J. (2013). *Multimedia principle in elementary chemical education*, Information technology and development of education (ITRO), Conference proceeding, 258-263.
- [2] Atkinson, C. and Mayer, R. (2012). *Five ways to reduce PowerPoint overload*, preuzeto septembra 2013. sa [http://www.sociablemedia.com/PDF/atkinson\\_mayer\\_powerpoint\\_4\\_23\\_04.pdf](http://www.sociablemedia.com/PDF/atkinson_mayer_powerpoint_4_23_04.pdf)
- [3] Baddeley, A. and Logie, R. (1992). Working memory, *Science*, 28-61.
- [4] Berliner, C. and Calfee, C. (1996). *Handbook of educational psychology*, New York: Macmillan.
- [5] Harskamp, G., Mayer, R. and Suhre, S. (2007). Does the modality principle for multimedia learning apply to science classrooms? *Learning and Instruction*, 465-477.
- [6] Mayer, R. and Anderson, R. (1991). Animations need narrations: An experimental test of a dual-coding hypothesis, *Journal of Educational Psychology*, 83(4), 484-490.
- [7] Mayer, R. and Anderson, R. (1992). The instructive animation: helping students build connections between words and pictures in multimedia learning, *Journal of Educational Psychology*, 84(4), 444-452.
- [8] Mayer, R. and Gallini, K. (1990). When is an illustration worth ten thousand words?, *Journal of Educational Psychology*, 82(4), 715-726.





**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: 37.018.43

Stručni rad

## **PRIMJENA WEB KONFERENCIJSKIH SISTEMA U IZVOĐENJU STUDIJA INŽENJERSKE INFORMATIKE**

*Samira Mujkić<sup>1</sup>, Samra Mujačić<sup>2</sup>, Muhdin Mujačić<sup>3</sup>, Dinko Demirović<sup>4</sup>*

**Rezime:** Web konferencija pruža mogućnost povezivanja grupe učesnika koji se nalaze na različitim geografskim lokacijama korištenjem modernih telekomunikacijskih mreža. Razvijen je veliki broj različitih rješenja i alata u cilju osiguravanja što kvalitetnije web konferencijske usluge, obogaćene raznim dodatnim mogućnostima kojima se elimiše prepreke uzrokovane udaljenošću učesnika i nepostojanjem direktnog face-to-face kontakta. Zahvaljujući tim alatima web konferencija postaje moderan nastavni metod koji svojim mogućnostima doprinosi razvoju kvalitetnog visokoškolskog obrazovanja i predstavlja neophodan segment u realizaciji e-učenja i kombinovanog učenja. U radu je opisana upotreba Cisco WebEx konferencijskog sistema, koji se koristi na Visokoj školi eMPIRICA u svrhu izvođenja predavanja na daljinu gostujućih profesora. U cilju provjere efikasnosti nastave realizovane putem WebEx sistema izvršena je analiza uspjeha studenata na ispitima, te je napravljena usporedba rezultata postignutih na predmetima koji su realizovani upotrebom WebEx sistema sa predmetima kod kojih taj sistem nije korišten, za dvije skupine studenata: redovni studenti i studenti na daljinu.

**Ključne reči:** web konferencija, WebEx, kombinovano učenje, e-učenje

## **APPLYING WEB CONFERENCE SYSTEMS IN CONDUCTING ENGINEERING INFORMATICS STUDY PROGRAM**

**Summary:** A web conference offers a possibility of connecting a group of participants who are in different locations via modern telecommunication networks. A wide spectrum of different solutions and tools has been developed with the aim of ensuring high quality web conference services. The web conference services are enriched with different additional possibilities which eliminate potential obstacles arising due to distance and lack of face-to-face contact. Owing to the aforementioned tools, web conference is becoming a modern teaching method which can contribute to the development of high quality higher education

<sup>1</sup> Samira Mujkić, dipl.ing.el, asistent, Visoka škola eMPIRICA, Brčko distrikt BiH,  
e-mail: [samira.mujkic@empirica.ba](mailto:samira.mujkic@empirica.ba)

<sup>2</sup> Dr Samra Mujačić, vanredni profesor, Fakultet elektrotehnike Univerziteta u Tuzli, BiH, e-mail:  
[samra.mujaic@untz.ba](mailto:samra.mujaic@untz.ba)

<sup>3</sup> Mr Muhdin Mujačić, predavač, Visoka škola eMPIRICA, Brčko distrikt BiH,  
e-mail: [miko.mujaic@empirica.ba](mailto:miko.mujaic@empirica.ba)

<sup>4</sup> Dinko Demirović, dipl.ing.el, asistent, Visoka škola eMPIRICA, Brčko distrikt BiH,  
e-mail: [dinko.demirovic@empirica.ba](mailto:dinko.demirovic@empirica.ba)

*and is an indispensable segment for the development of e-learning and blended learning. The paper describes Cisco web conference tool WebEx which is applied at College of Computer Science and Business Communications eMPIRICA and used for distance lectures delivered by visiting professors. In order to verify the efficiency of teaching via WebEx, an analysis of students' performance has been conducted as well as the comparison between the results achieved in the courses conducted via WebEx system and the courses which don't use that system. The analysis has been conducted for two groups of students: regular students and distance learning students.*

**Key words:** *web conference, WebEx, blended learning, e-learning*

## 1. UVOD

Razvoj savremenih tehnologija, koje svoju primjenu danas nalaze u svim sferama ljudskog djelovanja, dovele su do transformacije obrazovnog procesa. Primjenom različitih tehničkih rješenja kreiran je model obrazovanja na daljinu kojim se proces sticanja znanja oslobađa prostornih dimenzija visokoškolskih ustanova. U obrazovnom procesu ovog oblika nastavnik preuzima ulogu posrednika, motivatora, konsultanta, savjetnika, istraživača, kreatora nastavnog sadržaja, stručnog ispitivača i člana tima koji međusobno razmjenjuje stečena znanja kako sa kolegama-nastavnicima tako i sa studentima (Goodyear, Salmon, Spector, Steeples & Tickner, 2001).

Za kreiranja modernog i fleksibilnog učenja na daljinu veoma je bitno da visokoškolske ustanove osiguraju osoblju i studentima efikasne komunikacijske alate koji podržavaju pedagoške inovacije i istraživačke aktivnosti (Reushle & Loch, 2008). Web konferencija pruža mogućnost da se studenti u okruženju obrazovanja na daljinu približe jedni drugima, formirajući zajednice studenata, te pruža interaktivne i kolaborativne mogućnosti koje olakšavaju proces zajedničkog usvajanja znanja (Siemens, 2004).

Visoka škola računarstva i poslovnih komunikacija eMPIRICA u Brčko distriktu BiH za svoje studente na daljinu kreirala je i primjenjuje model kombinovanog učenja (na eng: blended learning), sa elementima tradicionalnog učenja i IKT (informacijsko komunikacijske tehnologije) podržanog učenja na daljinu (e-učenja). U navedenom modelu, e-učenje predstavlja dominantnu komponentu sa udjelom od 80% dok *face-to-face* komponenta čini preostalih 20% i uglavnom se odnosi na izvođenje laboratorijskih vježbi i tutorijala u učionici. Modeli kombinovanog učenja mogu uključivati različite alate, kao što su kolaborativni softveri u stvarnom vremenu, web-bazirani kursevi, ugrađeni EPSS sistemi (na eng: Electronic Performance Support Systems) i sistemi za upravljanje znanjem (Fleming, 2007). Na Visokoj školi eMPIRICA se primjenjuje model kombinovanog učenja koji za podršku e-učenju koristi LMS/LCMS sistem eCampus, vlastiti YouTube kanal za isporuku video-baziranih obrazovnih sadržaja koji se razvijaju korištenjem različitih tehnologija i alata (Camtasia Studio, multimedijalna interaktivna tabla, i dr.).

Budući da model kombinovanog učenja sadrži *face-to-face* komponentu u znatno manjem obimu, potrebna su tehnička rješenja koja će omogućiti premošćavanje jaza između digitalne isporuke nastavnog sadržaja i direktne isporuke putem *face-to-face* podučavanja. Jedno od efikasnih rješenja u ovom slučaju je primjena web konferencijskih sistema čija je glavna prednost u odnosu na druge tehnologije ta što obezbjeđuje kompletan paket alata u sklopu jednog razvojnog okruženja (Loch & Reushle S, 2008).

Za uspješnu primjenu web konferencije, koja se danas smatra najprimjenjenijom vrstom

videokonferencije u obrazovnom procesu, neophodno je planiranje i vježba, te se predlažu odrađene smjernice za nastavnike koje uključuju (AhyCo, Korištenje telekonferencija i videokonferencija za učenje na daljinu):

- ❑ Usmjeravanje na proces učenja,
- ❑ Određivanje očekivanja,
- ❑ Pripremanje dodatnih materijala,
- ❑ Pripremanje raznovrsnih interaktivnih aktivnosti,
- ❑ Poticanje međusobne komunikacije studenata i
- ❑ Ocjena uspješnosti konferencije.

Postoji veliki broj web konferencijskih alata sa nizom sličnih karakteristika i primjena, među kojima treba istaknuti Cisco WebEx Meeting Center, Adobe Connect, Citrix GoToMeeting, iLinc for Meetings, Skype Premium, BigBlueButton i TeamViewer 9. (Wikipedia, Comparison of web conferencing software; Independent web conferencing tester, Compare Tools Pro Report; InterCall, Web conferencing products comparison).

Web konferencijski sistemi obezbjeđuju Internet-baziranu kolaboraciju u stvarnom vremenu i obično uključuju alate kao što su tekstualni *chat* (na eng: Instant Messaging), VoIP, audiokonferencija, videokonferencija, dijeljenje radne table (na eng: Whiteboard), aplikacija ili desktopa (Loch & Reushle S, 2008). Osim web konferencija, pomoću ovih sistema mogu se realizovati i drugi oblici virtualnih sesija, kao što su *webinar* ili *webcast*.

## 2. PRIMJENA WEBEX SISTEMA U PREDAVANJIMA NA DALJINU

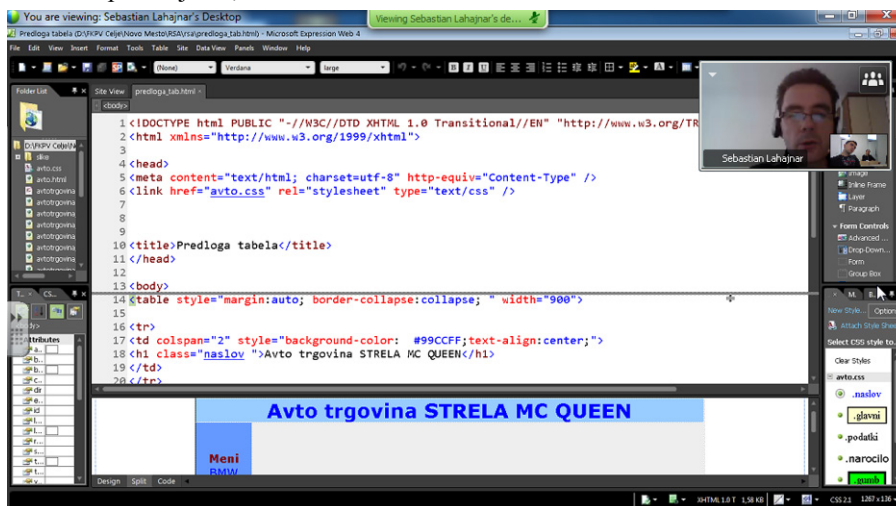
WebEx web konferencijsko okruženje se može koristiti kao *Software-as-a-Service* (SaaS), te u tom slučaju nisu potrebni dodatni hardverski ili IT (informacijske tehnologije) resursi kod korisnika servisa. Visoka škola eMPIRICA se odlučila za lokalnu instalaciju sistema kojom se postižu bolje performanse, uz širokopojasni pristup. Ovim oblikom instalacije WebEx sistema osigurana je kvalitetna i sigurna web konferencijska usluge u svim situacijama i za sve studente, neovisno o lokaciji sa koje se priključuju u sesiju. Učesnici web konferencijskih predavanja ne trebaju vršiti *download*, *update* niti održavanje aplikacije, potrebno je samo posjedovanje Internet konekcije, a korištenje sistema je omogućeno preko web-a.

Sigurnost prilikom korištenja web baziranih alata i usluga je uvijek upitna i potrebna su razna rješenja za unaprijeđenje iste. Korištenje WebEx sistema se može dodatno osigurati korištenjem zaštite u obliku lozinke prilikom pristupanja sesiji. Prilikom dijeljena dokumenata ili prezentacije kodiranje se vrši putem UCF (na eng: Universal Communications Format), Cisco tehnologije koja optimizira podatke za dijeljenje. WebEx također osigurava i enkripciju podataka. U slučaju prijenosa podataka od klijenta koristi se 128-bitni SSL (na eng: Secure Sockets Layer) a omogućena je i enkripcija s kraja na kraj (na eng: End-to-end - E2E) putem koje se enkriptuje cijeli sadržaj koji se razmjenjuje između učesnika korištenjem naprednog enkripcijskog standarda AES (na eng: Advanced Encryption Standard) (Cisco, 2014).

Cilj uvođenja WebEx sistema u nastavni proces na Visokoj školi eMPIRICA je da se redovnim i studentima na daljinu obezbijedi pristup savremenim iskustvima u IKT oblasti i podučavanje od strane dokazanih predavača i stručnjaka, ma gdje se oni trenutno nalazili. Stoga Visoka škola eMPIRICA ostvaruje saradnju sa uglednim profesorima iz Slovenije (Univerzitet u Mariboru i Fakultet za komercijalne i poslovne nauke iz Ljubljane) i Srbije (Univerzitet u Kragujevcu), a koje angažuje za potrebe izvođenja predavanja na daljinu.

Web konferencijska predavanja putem WebEx sistema se izvode prema sedmičnom rasporedu nastave, pri čemu se koriste dva scenarija: redovni studenti se nalaze na lokaciji Visoke škole eMPIRICA a studenti na daljinu na svojim lokacijama, ili se svi studenti u konferenciju uključuju sa svojih lokacija.

Učesnici web konferencije mogu imati različite uloge: *host*, alternativni *host*, prezenter i učesnik. Uobičajeni scenarij izvođenja predavanja na daljinu putem WebEx sistema na Visokoj školi eMPIRICA je da se profesoru dodjeljuje uloga *host*-a putem koje su mu osigurane razne mogućnosti kao što su video prikaz, dijeljenje desktopa, prezentacije i drugih aplikacija i programa kojim se služi tokom izvođenja nastave. Također, profesor tada ima potpunu kontrolu nad svim studentima u smislu davanja ili oduzimanja prava na određene mogućnosti, kao što su uključivanje audio i video prikaza studenta ili rad u pokrenutim aplikacijama, Slika 1.



*Slika1: Sučelje WebEx sistema tokom izvođenja web konferencijskih predavanja*

WebEx omogućava da pored *host*-a i studenti mogu preuzeti kontrolu nad sesijom, u cilju prezentiranja vlastitog sadržaja ili rješavanja nekog praktičnog primjera - ti učesnici se u WebEx terminologiji nazivaju prezenterima. Prezenteri u tom slučaju mogu preuzeti kontrolu i nad pokrenutim aplikacijama na profesorovom računaru. Ovom opcijom profesor može provjeriti stepen praćenja i usvajanja znanja studenata i otkriti realne probleme i nejasnoće sa kojima se studenti susreću u gradivu, što se pokazalo jako korisnim prilikom podučavanja na predmetima iz oblasti informacijskih tehnologija. Međutim, u općem slučaju studentima se dodjeljuje uloga učesnika. Prilikom zakazivanja web konferencijskih predavanja, za koje svi učesnici dobivaju poziv na e-mail sa tačnim podacima o vremenu održavanja i lozinkom, vrši se i dodjela ovih uloga učesnicima. Pored hosta poželjno je dodijeliti nekim učesnicima i ulogu alternativnog hosta. Obično su to asistent na predmetu ili administrator sistema.

Tokom izvođenja web konferencijskih predavanja profesori slijede smjernice koje se preporučuju u (AhyCo, Korištenje telekonferencija i videokonferencija za učenje na daljinu), čime se postiže visok nivo interakcije između učesnika i interakcije učesnika sa obrazovnim sadržajem.

Sva web konferencijska predavanja na Visokoj školi eMPIRICA se snimaju i studentima su

kasnije dostupna putem vlastitog YouTube kanala kao video na zahtjev (na eng: Video on Demand - VoD), što se pokazalo jako korisnim za studente koji zbog poslovnih ili drugih obaveza nisu bili u mogućnosti da se uključe u web konferencijsko predavanje u zakazanom terminu.

### 3. ANALIZA EFIKASNOSTI PRIMJENE WEBEX SISTEMA U NASTAVI

U cilju provjere efikasnosti primjene WebEx sistema u nastavnom procesu, načinjena je analiza prolaznosti i prosječne ocjene za studente studijskog programa Inženjerska informatika na svim predmetima III. semestra, nakon januarsko-februarskih ispitnih rokova. U tom semestru redovni i studenti na daljinu su od pet predmeta na dva pohađali predavanja putem WebEx sistema: Web tehnologije i Programsko inženjerstvo. Preostala tri predmeta redovni studenti su pohađali na tradicionalan način, a studenti na daljinu prema primijenjenom modelu kombinovanog učenja, u kom je LMS/LCMS sistem eCampus korišten kao centralno okruženje za e-učenje. Prolaznost i prosječna ocjena su računane posebno za redovne studente i studente na daljinu, ali i ukupno za svaki predmet. Na osnovu dobivenih rezultata može se analizirati uspješnost uvođenja web konferencijskih predavanja kao alternativnog oblika izvođenja nastave za redovne studente, kao i procijeniti efikasnost ovog sinhronog načina izvođenja nastave na daljinu za studente na daljinu.

**Tabela 1:** Analiza prolaznosti i prosječne ocjene na predmetima<sup>5</sup>

Način izvođenja nastave	Predmet	Prolaznost na predmetu (%)			Prosječna ocjena		
		RS	SD	UK	RS	SD	UK
Tradicionalno ili kombinovano, bez upotrebe WebEx sistema	KIM	100,00	75,00	78,26	9,00	9,20	9,17
	EPO	100,00	85,00	86,96	8,33	7,76	7,85
	OPS	66,67	75,00	73,91	8,50	7,76	7,85
Predavanja putem WebEx sistema	PRI	66,67	80,00	78,26	8,00	7,50	7,56
	WBT	66,67	85,00	82,61	8,50	7,88	7,95

Na osnovu rezultata predstavljenih u Tabeli 1. može se zaključiti da postignuta prolaznost studenata na daljinu na predmetima koji su realizovani korištenjem WebEx sistema ne odstupa od prolaznosti postignute na predmetima na kojima se taj sistem nije koristio u nastavi. Međutim, ukoliko se uspoređi postignuta prolaznost na predmetima iz oblasti IT, onda se primjećuje da su studenti na daljinu na tim predmetima, na kojima je korišten WebEx sistem, postigli bolji uspjeh (prolaznost 80% i 85% u odnosu na 75% i 75%). Sinhrona interakcija i komunikacija u stvarnom vremenu u okruženju WebEx sistema je studentima na daljinu u punom obimu bila omogućena upotrebom različitih mogućnosti sistema, što je rezultiralo većom prolaznošću na tim predmetima.

Kod redovnih studenata situacija je obrnuta, veća prolaznost je postignuta na predmetima koji su se realizovali na tradicionalan način, u učionici.

<sup>5</sup> RS – redovni studenti; SD – studenti na daljinu; UK – Ukupno; KIM – Komunikacije i mreže; EPO – E-poslovanje; OPS – Operativni sistemi; PRI – Programsko inženjerstvo; WBT – Web tehnologije

Analizom prosječne ocjene može se zaključiti da su redovni studenti postigli značajno bolje ocjene od studenata na daljinu, neovisno o načinu izvođenja nastave. Manja prosječna ocjena kod studenata na daljinu se dijelom može objasniti činjenicom da se radi o nešto starijoj populaciji studenata koja je zaposlena i ima porodicu, te za razliku od redovnih studenata, koji su uglavnom upisali studij odmah nakon završetka srednje škole, imaju manje slobodnog vremena za učenje.

Kada se analizira postignuta prosječna ocjena u grupi studenata na daljinu, evidentno je značajno odstupanje ocjene na predmetu Komunikacije i mreže, dok postignute prosječne ocjene na ostalim predmetima ne odstupaju značajno s obzirom na način izvođenja nastave. Razlog tome može biti u činjenici da iz navedenog predmeta studenti na daljinu imaju značajan broj nastavnih sati koje moraju realizirati u realnoj laboratoriji, dok se na ostalim IT predmetima laboratorija realizuje uz pomoć softverskih alata, na daljinu. Slična analiza se može sprovesti i za grupu redovnih studenata.

#### 4. ZAKLJUČAK

Na osnovu sprovedene analize primjene web konferencijskog sistema u nastavi na studiju Inženjerske informatike, može se zaključiti da se uvođenjem ovakvog sistema doprinosi razvoju kvalitetnog visokoškolskog obrazovanja u okruženju kombinovanog učenja. Rezultati također pokazuju da su redovni studenti postigli manju prolaznost na predmetima na kojima su predavanja realizovana primjenom ovog sistema. To upućuje na promišljanje da se realizacija nastave koju izvode gostujući profesori treba modifikovati na način da se web konferencijska predavanja kombinuju sa povremenim *face-to-face* predavanjima, koja ovoj populaciji studenata više odgovaraju.

Stepen interaktivnosti koji se postiže upotrebom web konferencijskih sistema teško je moguće dostići drugim tehničkim rješenjem, kada je u pitanju realizacija nastave za studente na daljinu. Posebnu korisnost su ovi sistemi pokazali u podučavanju studenata na daljinu na IT predmetima. Međutim, stepen efikasnosti web konferencijskih alata u nastavnom procesu zavisi od populacije studenata (redovni ili studenti na daljinu), prirode studija ali i od prirode samog predmeta, te pripremljenosti i obučenosti nastavnika za rad u ovom novom okruženju, tako da analizom navedenih faktora treba načiniti procjenu za njihovu primjenu u nastavnom procesu.

#### 5. LITERATURA

- [1] AhyCo Adaptive Hypermedia Courseware, AhyCo, Korištenje telekonferencija i videokonferencija za učenje na daljinu, preuzeto marta 2014. godine sa <http://ahyco.uniri.hr/portal/Glavna.aspx?IDClanka=45>.
- [2] Cisco, (2014). Web Conferencing: Unleash the Power of Secure, Real-Time Collaboration, White Paper.
- [3] Fleming N.D., (2007). VARK: "A review of those who are multimodal" , preuzeto aprila 2014. godine sa [http://www.vark-learn.com/english/page\\_content\\_/multimodality.htm](http://www.vark-learn.com/english/page_content_/multimodality.htm).
- [4] Goodyear, P., Salmon, G., Spector, M., Steeples, C., & Tickner, S. (2001). Competencies of online teaching: A special report. Educational Technology Research & Development, 49(1), 65-72.
- [5] Independent web conferencing tester, (2014.) Compare Tools Pro Report, Vendor independent Review.

- 
- [6] InterCall, Web conferencing products comparison, preuzeto aprila 2014. godine sa <http://www.intercall.com/files/WebConferencingGrid.pdf>.
- [7] Loch B., Reushle S., (2008). The practice of web conferencing: Where are we now?, preuzeto marta 2014. godine sa <http://www.ascilite.org.au/conferences/melbourne08/procs/loch.pdf>.
- [8] Reushle, S. & Loch, B. (2008). Conducting a trial of web conferencing software: Why, how, and perceptions from the coalface. Turkish Online Journal of Distance Education, 9(3), 19-28.
- [9] Siemens, G. (2004). Connectivism: A learning theory for the digital age. elearnspace everything elearning, preuzeto marta 2014. godine sa <http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism.htm>.
- [10] Wikipedia, Comparison of web conferencing software, preuzeto marta 2014. godine sa [http://en.wikipedia.org/wiki/Comparison\\_of\\_web\\_conferencing\\_software](http://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_web_conferencing_software).



## **ANALIZA PRIMENE WEB LABORATORIJE U NASTAVI MEHATRONIKE**

*Slobodan Aleksandrov<sup>1</sup>, Zoran Jovanović<sup>2</sup>, Dragan Šešlija<sup>3</sup>, Radica Aleksandrov<sup>4</sup>*

**Rezime:** Razvojem Interneta elektronsko učenje na daljinu dobija sve veći značaj u svim oblicima formalnog i neformalnog obrazovanja. Od posebnog je značaja razvoj Web laboratorija za daljinski pristup eksperimentalnoj opremi laboratorije, u cilju sticanja praktičnih veština. U ovom radu prikazana je struktura Web laboratorije mehatronike, način daljinskog pristupa laboratoriji i njena primena u srednjem stručnom obrazovanju. Na osnovu istraživanja prikazani su efekti primene Web laboratorije u nastavnom procesu i mogućnosti primene u različitim oblastima tehnike.

**Ključne reči:** mehatronika, elektronsko učenje, daljinski pristup, web laboratorija, hibridno učenje.

## **ANALYSIS OF THE USE OF WEB LABORATORY IN MECHATRONICS EDUCATION**

**Summary:** With the development of the Internet, distance e-learning has gained increasing importance in all forms of formal and informal education. The development of Web laboratories for remote access to experimental laboratory equipment is of particular importance for the purpose of acquiring practical skills. This paper shows the structure of Web laboratory for mechatronics, the method of remote access to the laboratory and its use in secondary vocational education. Effects of the use of Web laboratory in teaching process, based on the research, are shown in the paper, as well as the possibilities of its application in different technical areas.

**Key words:** mechatronics, e-learning, remote access, web laboratory, blended learning.

### **1. UVOD**

Školovanje iz oblasti mehatronike u Republici Srbiji zastupljeno je na svim nivoima obrazovanja, od srednjeg stručnog obrazovanja, obrazovanja na visokim strukovnim školama i fakultetima. Obrazovanje u oblasti mehatronike zahteva integraciju teorijskih i praktičnih znanja iz oblasti mašinstva, elektrotehnike, upravljanja i informatike, primenom

<sup>1</sup> Slobodan Aleksandrov, Tehnička škola Trstenik, Trstenik, e-mail: [aleksandrovs@yahoo.com](mailto:aleksandrovs@yahoo.com)

<sup>2</sup> Dr. Zoran Jovanović, Elektronski fakultet, Niš, e-mail: [zoran.jovanovic@elfak.ni.ac.rs](mailto:zoran.jovanovic@elfak.ni.ac.rs)

<sup>3</sup> Dr Dragan Šešlija, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, e-mail: [seslija@uns.ac.rs](mailto:seslija@uns.ac.rs)

<sup>4</sup> Radica Aleksandrov, Tehnička škola Trstenik, Trstenik, e-mail: [radica09@gmail.com](mailto:radica09@gmail.com)



savremenih tehnologija i novih nastavnih metoda. Za sticanje praktičnih veština, poželjno je da savremeni didaktički sistemi svojim karakteristikama odgovaraju realnim industrijskim mehatronskim sistemima, kako bi učenici stekli primenjiva praktična znanja i veštine.

Primena elektronskog učenja na daljinu danas je zastupljena u svim vidovima formalnog i neformalnog obrazovanja. Korišćenjem Interneta i multimedijalnih nastavnih materijala, kod realizacije nastave u teorijskim predmetima uspešno se ostvaruju definisani ciljevi učenja. Za primenu elektronskog učenja u oblastima tehničkih nauka, potrebno je ovaj sistem proširiti formiranjem Web-laboratorija, kako bi se stvorili tehnički uslovi za sticanje praktičnih znanja i veština. Nastava u mehatronici usmerena je na ishode, sticanje znanja i veština, tako da zahteva savremen pristup nastavi. Dominantni oblici nastave su: demonstracija, rad pod supervizijom nastavnika, problemski orijentisana nastava i projektna nastava. Razvojem Web-laboratorija za mehatroniku omogućava se primena novih tehnologija u obrazovanju, inovativni pristup u daljinskom izvođenju eksperimenata, transfer specijalističkih znanja i veština, ostvarivanje definisanih kompetencija, sinergija učenja i istraživanja, komunikacija i saradnja između učenika i nastavnika, međusobna saradnja između učenika, deljenje eksperimentalnih resursa između škola, fakulteta, univerziteta, objedinjavanje i definisanje Evropskog obrazovnog prostora i mobilnost učenika i nastavnika.

Cena opreme potrebne za realizaciju i istraživanje je veoma visoka, tako da je izuzetno mali broj škola i fakulteta koji poseduju potrebnu didaktičku opremu za istovremenu obuku grupe od 10 do 30 polaznika. Zbog nedostatka finansijskih sredstava, veći deo nastavnog procesa se odvija kroz teorijsku nastavu, računske vežbe, modeliranje sistema na računaru i simulaciju sistema. Ovakav pristup realizaciji nastave onemogućava motivaciju i entuzijazam kod učenika, odvaja teoriju od prakse i školuje kadrove koji nemaju odgovarajuća praktična znanja i veštine za rad u realnom industrijskom sektoru.

Mnoge studije i radovi predlažu različite alternativne pristupe koji primenjuju simulacione i realne modele u nastavi mehatronike. Na osnovu istraživanja došlo se do podataka iz kojih se može zaključiti da je ova tema izuzetno aktuelna i u okviru Projekata Evropske unije, gde su u okviru Leonardo da Vinci programa realizovani projekti istraživanja: "MARVEL-Virtual Laboratory in Mechatronics: Access to Remote and Virtual e-Learning" (2000-2006) [1] i [2], "MeRLab - Innovative Remote Laboratory in the E-training of Mechatronics" (2007-2009), "E-Pragmatic E-Learning and Practical Training of Mechatronics and Alternative Technologies in Industrial Community" (2010-2012) [3], "EDUMEC- E-Learning Education and Innovative Remote Laboratory for Mechatronics" (2011-2013), "CLEM - CCloud services for E-learning in Mechatronics technology" (2012-2013). Jedan od značajnijih projekata u Republici Srbiji je razvoj Web Laboratorija Univerziteta u Kragujevcu (WLUK) - "Laboratory experimental setups for measurement and control via Internet", deo eLearning projekta finansiranog od strane Austrian Development Cooperation – WUS – "Support to Higher Education in Serbia and Montenegro (2005-2007) [4].

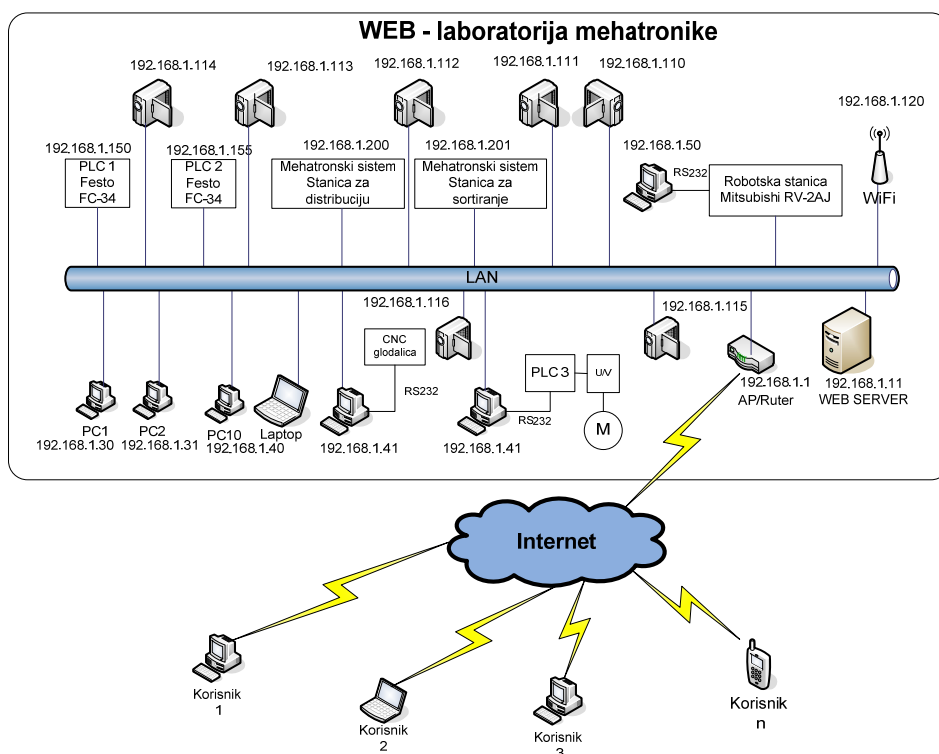
Za sticanje praktičnih znanja i veština od veoma velikog značaja je primena hibridnog modela učenja. Primenom sinhronog i asinhronog učenja, Internet tehnologija i daljinskog elektronskog učenja razvijen je model "Blended Online Learning" (BOL) [5]. U ovom radu prikazan je novi model za „on-line“ pristup – "Blended Online Experimental Learning" (BOEL), koji u hibridni model učenja integriše daljinsko izvođenje eksperimenata u Web-

laboratoriji. Ovaj model primenjen je u Tehničkoj školi Trstenik, nakon čega je izvršeno anketiranje učenika. Na osnovu rezultata ankete izvršena je analiza i rezultati efekata primene eksperimentalnog učenja na daljinu prikazani su u ovom radu.

## 2. ORGANIZACIJA WEB LABORATORIJE

Hardverska organizacija Web laboratorije mehatronike Tehničke škole Trstenik prikazana je na slici 1. Svi računari, Web kamere i didaktički mehatronski sistemi imaju svoju jedinstvenu IP adresu, a pristup sistemima omogućen je preko rutera i serverskog računara. Brzina Internet veze u laboratoriji je 16 Mb/s, što omogućava komforan rad korisnika prilikom pristupa Web laboratoriji [6], [7] i [8].

Didaktički mehatronski sistem – Robotska stanica Mitsubishi Melfa Basic RV-2AJ predstavlja industrijski robot sa pet stepeni slobode. Namena ovog didaktičkog sistema je da učenici i studenti steknu znanja i veštine iz oblasti robotike, ovladaju programiranjem robota, dijagnostikom i testiranjem robotskih sistema; kao i servisiranjem industrijskih robota. Za daljinsko upravljanje robotskog sistema u realnom vremenu, potrebno je postaviti parametre za daljinski pristup računaru na kome je povezan robot i instaliran odgovarajući softver. Za daljinski pristup korišćen je programski paket Team Viewer [9].



*Slika 1: Organizacija WEB - laboratorije mehatronike*

Didaktički sistemi za distribuciju i sortiranje namenjeni su za sticanje znanja i veština iz mehatronike. Ovi sistemi predstavljaju realne mehatronske sisteme, a upravljani su PLC-

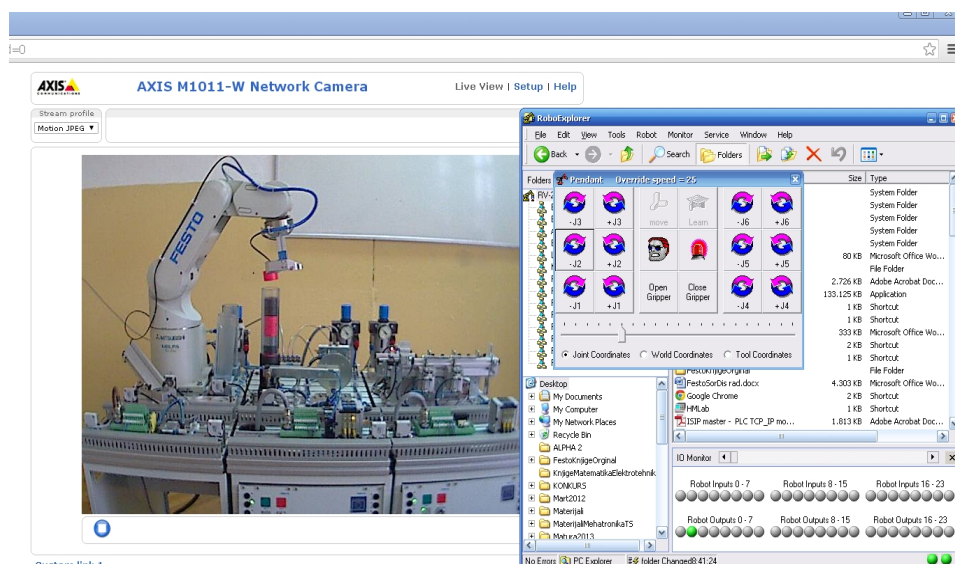
om i opremljeni sensorima za komunikaciju sa susednim radnim stanicama. Korišćeni Festo PLC FC640 poseduje integrisan mrežni modul, podršku za TCP/IP i direktno je vezan mrežnim kablom sa LAN-om. Svakom PLC-u dodeljena je jedinstvena IP adresa, i na taj način omogućen direktan pristup kroz računarsku mrežu.

Modularni elektropneumatski sistemi upravljani su Festo PLC FC34 kontrolerima i namenjeni su za programiranje PLC-a i testiranje gotovih programa. Na modularnoj platformi postavljen je elektropneumatski sistem upravljani PLC-om. Za programiranje PLC-a koristi se softverski paket Festo Software Tools V4.10.50. Kao i prethodni sistem, svaki PLC ima svoju lokalnu IP adresu i preko mrežnog kabla je vezan na lokalni ruter.

## 2.1. Sistem za daljinski pristup

Realizacija sistema za daljinski pristup WEB laboratoriji podrazumeva postojanje Web domena sa statičkom IP adresom, serverom, mrežnom opremom i potrebnim softverom. Cena ovakvih sistema je dosta visoka za škole i fakultete u našem okruženju. U ovom radu predstavljeno je rešenje za daljinski pristup WEB laboratoriji za mehatroniku, koje se zasniva na besplatnim softverskim paketima i servisima .

Većina Internet provajdera dodeljuju korisnicima IP adrese, koje se menjaju prema određenim pravilima. Ovakvo IP adresiranje naziva se dinamičko adresiranje. Da bi pristupili željenom računaru, potrebno je poznavati novu IP adresu. Ovaj problem se rešava korišćenjem specijalnog Internet servisa, koji posle registracije i aktivacije domena, automatski ažurira IP adresu definisanog hosta ili domena. Ovi servisi omogućavaju pristup računarima u LAN mreži preko registrovnog domena bez potrebe promene IP adrese. Ovi sevisi predstavljeni su na sajtovima <http://www.no-ip.com>, <http://www.dyndns.com>, <http://www.dns2go.com> ili <http://www.dynu.com>. Na slici 2 prikazan je način pristupa mehatronskim sistemima Web laboratorije koji koriste slobodno dostupne servisne pakete i servise.



Slika 2: Upravljanje didaktičkim sistemima pomoću Team Viewer-a i IP Web kamere

Za praćenje izvođenja eksperimenata na daljinu, koriste se mrežne IP Web kamere AXIS model M1011W. Ovo su digitalne kamere koje imaju mogućnost povezivanja u LAN mrežu, podršku za TCP/IP, mogućnost bežičnog povezivanja i direktnog pristupa preko Interneta sa bilo koje geografske pozicije. IP kamere karakteriše visoka cena, koriste se za potrebe video konferencija, video nadzora, osmatranja i praćenja. Za razliku od analognih kamera, ove kamere poseduju interni upravljački hardver, memoriju i softver, koji omogućava konfigurisanje parametara za daljinski pristup, HTTP server, detekciju pokreta, noćno osmatranje, kontrolu pristupa i zaštitu podataka. IP kamera AXIS M1011W ima rezoluciju senzora od 640x480 piksela, 30 fps, ethernet priključak i integrisani bežični adapter, koji podržava 802.11b/g/n standarde. Kamera ima mogućnost dodele statičke IP adresa ili dinamičke preko DHCP servisa. Napajanje kamere vrši se direktno ili mrežnim kablom metodom PoE (Power over Ethernet). Fabrički postavljena IP adresa kamere je 192.168.1.90, a za pristup kameri korisničko ime je "root", kao i korisnička lozinka "root". Poželjno je da administrator definiše korisnička imena i lozinke. Kamera ima mogućnost upravljanja pristupom i podešavanja bezbednosti. HTTPS protokol omogućava bolju zaštitu, kao i onemogućavanje pristupa bilo kojom metodom koja ne kriptuje korisničko ime i šifru. Enkripcija sadržaja vrši se nekom od metoda WEP, WPA, AES... Pored toga, kamera ima mogućnost komunikacije sa različitim tipovima servera, tako da može da detektuje i šalje alarme i druge sadržaje. Svim podešavanjima, kao i trenutnom streamu, moguće je pristupiti preko internet pretraživača. Pristupa se unosenjem internet adrese na kojoj se nalazi kamera, odnosno na standardnom portu za HTTP komunikaciju 8080 (192.168.1.110:8080). Prilikom pristupanja potrebno je autentifikovati se korisničkim imenom i šifrom.

Pristup Internetu u Tehničkoj školi Trstenik ostvaruje se preko Internet provajdera Telekom Srbija. Veza se uspostavlja preko modema sa integrisanim ruterom Huawei HG530, koji predstavlja mrežni gejtvaj za školsku mrežu. Ruter od provajdera dobija promenjivu IP adresu, dok je mrežna adresa rutera u LAN mreži statička i ima vrednost: 192.168.1.1. Svi računari u školskoj mreži imaju jedinstvene fiksne IP adrese iz opsega javnih adresa od 192.168.1.2 do 192.168.1.255. Kako bi se omogućio pristup IP Web kamerama ili računarima u lokalnoj mreži, na ruteru je potrebno izvršiti dodeljivanje portova (eng. Port Forwarding) odgovarajućoj IP adresi u lokalnoj mreži.

### **3. ISTRAŽIVANJE MOGUĆNOSTI I KARAKTERISTIKA PRIMENE WEB LABORATORIJE**

Tokom školske 2013/2014 učenici trećeg i četvrtog razreda obrazovnih profila tehničar mehatronike i elektrotehničar računara, realizovali su set laboratorijskih vežbi u Web laboratoriji mehatronike Tehničke škole Trstenik. Daljinski pristup laboratoriji ostvaren je kroz LAN i WAN mrežu, a praćenje rada sistema omogućeno preko IP Web kamera. Po završetku vežbi za daljinsko upravljanje mehatronskim sistema, realizovane su dve ankete u kojoj je učestvovalo 84 učenika.

Cilj prve ankete je prikupljanje osnovnih informacija od učenika o korišćenju Interneta. Cilj druge ankete je da se na osnovu povratne informacije od učenika, izvrši analiza sistema za daljinski pristup Web laboratoriji i dobiju podaci o značaju njegove primene u sticanju praktičnih znanja iz oblasti mehatronike. Ocenjivanje je vršeno po sledećem kriterijumu: 5 - U potpunosti se slažem, 4 - Slažem se, 3 - Nisam siguran, 2 - Ne slažem se, 1 - Ne slažem se u potpunosti. Pitanja i rezultati ankete prikazani su u tabeli 1.

Tabela 1: Anketni upitnik o značaju primene Web laboratorije

Izjava	Prikaz ocena (%)				
	5	4	3	2	1
1 Daljinski pristup Web laboratoriji je lak	25	32	40	0	2
2 Pristup softveru za programiranje laboratorijskih mehatronskih sistema je jednostavan	15	38	42	2	2
3 Pristup IP Web kameri je jednostavan i ona omogućava praćenje rada mehatronskih sistema u realnom vremenu	35	51	14	0	0
4 Lako se mogu izabrati i aktiviram postojeći programi na mehatronskim sistemima	27	45	24	4	0
5 Lako se mogu aktivirati željeni ulazi sistema i pratiti odziv sistema	31	37	26	1	5
6 Programiranje mehatronskih sistema u Web laboratoriji isto je kao u školskoj laboratoriji	14	32	38	13	2
7 U Web laboratoriji mogu se realizovati različite laboratorijske vežbe tokom jednog pristupa	30	46	17	5	2
8 Realizacija vežbi u Web laboratoriji smanjuju tremu i strah kod učenika	43	31	19	5	2
9 Realizacija laboratorijskih vežbi u Web laboratoriji je veoma zanimljiva i atraktivna	54	29	12	2	4
10 Korišćenje Web laboratorije omogućava samostalan rad sa mogućnošću velikog broja ponavljanja	45	42	12	1	0
11 Korišćenje Web laboratorije omogućava učeniku da željenom dinamikom usvaja praktična znanja i veštine	38	42	15	2	2
12 Korišćenje Web laboratorije omogućava povezivanje teorijskih znanja i praktičnih veština	31	40	27	1	0
13 Web laboratorije ne mogu u potpunosti da zamene rad u školskim laboratorijama	38	31	23	6	2
14 Obuka u školskim laboratorijama i korišćenje Web laboratorije stvaraju uslove za sticanje savremenih praktičnih znanja i veština	44	38	18	0	0
15 Web laboratorije omogućava istovremenu obuku većeg broja polaznika na različitim laboratorijskim sistemima	40	39	18	1	1
16 Web laboratorije i učenje na daljinu povećavaju motivaciju za učenje	38	39	8	8	6
17 Daljinski pristup laboratorijskim sistemima ima praktičnu primenu u domaćinstvima i industriji	31	35	24	6	5
18 Elektronska komunikacija sa nastavnikom je veoma važna u daljinskom pristupu Web laboratoriji	44	36	14	1	5
19 Vršnjačko učenje i komunikacija na forumima ima značajnu ulogu u realizaciji vežbi u Web laboratoriji	37	38	18	4	4
20 Primena mobilnih telefona je pogodna za elektronsko učenje na daljinu	45	31	17	1	6

#### 4. ANALIZA REZULTATA

Na osnovu rezultata prve ankete dobijeni su podaci da 98% učenika poseduje svoj računar i ima pristup Internetu, a 93% svakodnevno koristi Internet. Za pristup Internetu 87% učenika koristi računar i mobilni telefon, 9% učenika pristupa samo preko računara, a 4% samo preko mobilnog telefona. Evidentan je značajan broj učenika koji pored računara za pristup internetu koristi tablet uređaje (8%). Učenici svakodnevno veliki deo slobodnog vremena provode koristeći Internet i to: 10% do 1 časa, 29% do 2 časa, 30% do 4 časa, 20% do 6 časa i 11% više od 6 časova. Internet uglavnom koriste za komunikaciju na društvenim mrežama (Facebook, Twitter), gledanje video klipova (Youtube), slušanje muzike, e-mail komunikaciju, čitanje novina, praćenje rezultata sportskih utakmica i video igrice. Oko 38% učenika koristi Internet za sticanje novih znanja, a 90% učenika bi želelo da deo svojih školskih obaveza realizuje preko Interneta.

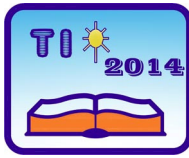
Na osnovu analize rezultata iz druge ankete, za 57% učenika pristup Web laboratoriji je lak, a pristup laboratorijskim sistemima jednostavan. Praćenje eksperimentalnog rada pomoću IP web kamere, pristup mehatronskim sistemima, aktiviranje postojećih programa i praćenje ulaza/izlaza sistema za više od 70% učenika je atraktivno i izazovno. Više od 80% učenika se slaže s konstatacijom da Web laboratorija omogućava sticanje znanja prema mogućnostima i željama učenika, uz neograničen broj ponavljanja eksperimenata. Za 70% učenika korišćenje Web laboratorije omogućava povezivanje teorijskih i praktičnih znanja, a 80% učenika smatra da korišćenje resursa Web laboratorije povećava motivaciju za rad, ima veoma važnu ulogu u sticanju praktičnih veština i primenu novih tehnologija. Primena Web laboratorije i elektronskog učenja za 75% učenika ima veoma važnu ulogu kod vršnjačkog učenja, a 76% učenika žele da koriste mobilne uređaje u procesu elektronskog učenja. Najveći problem koji su istakli učenici je programiranje mehatronskih sistema u Web laboratoriji. Samo 46% učenika smatra da je programiranje mehatronskih sistema isto kao u školskoj laboratoriji, dok ostali učenici imaju problema kod realizacije ovih vežbi.

#### 5. ZAKLJUČAK

Primena novih tehnologija u svim segmentima društva zahteva modernizaciju obrazovnog sistema. Primenom savremenih didaktičkih sistema, novim nastavnim metodama i savremenim Web laboratorijama, nastavni proces dobija novu dimenziju. Na osnovu rezultata istraživanja, evidentno je da primena eksperimentalnog elektronskog učenja na daljinu korišćenjem Web laboratorija ima veliki potencijal za primenu u redovnoj nastavi u srednjim stručnim školama, visokim školama i fakultetima. Značajna je primena Web laboratorija u modernizaciji nastavnog procesa, naučnoj saradnji, radu na zajedničkim projektima, umrežavanju škola, standardizaciji nastave, povećanju mobilnosti učenika i nastavnika. U narednim istraživanjima, potrebno je, kroz oglednu nastavu, ispitati mogućnosti realizacije dela nastavnog programa iz stručnih modula korišćenjem daljinskog pristupa Web laboratorijama, čime bi se povećala zainteresovanost učenika za bavljenje tehnikom i smanjilo nedeljno opterećenje učenika u redovnoj nastavi.

## 6. LITERATURA

- [1] D. Müller, J. M. Ferreira: „MARVEL: A Mixed Reality Learning Environment for Vocational Training in Mechatronics“, T.E.L. 2003, Proceeding: International Conference of Technology Enhanced Learning, Milano, Italy, November, 2003.
- [2] Dieter Müller: „Designing Learning Spaces for Mechatronics“, MARVEL - A Leonardo da Vinci Pilot Project Project no. PP-112615, Bremen 2005.
- [3] Andeja Rojko, Andreas Pester: „Further Development of Specifications/Methodology for e-Learning of Technical Subjects in Industry“, E-PRAGMATIC project deliverable D8.6, University of Maribor, Carinthia University of Applied Sciences, 31.10.2012.
- [4] Milan Matijević, Vladimir Cvjetković, Vesna Ranković, Miladin Stefanović: „Upravljanje laboratorijskim procesima posredstvom Interneta“, Mašinski fakultet u Kragujevcu, ISBN 978-86-86663-12-2, Septembar, 2007.
- [5] Michael Power: „The Emergence of a Blended Online Learning Environment“, MERLOT Journal of Online Learning and Teaching Vol. 4, No. 4, December 2008.
- [6] Slobodan Aleksandrov, Zoran Jovanović, Dragan Antić, Saša Nikolić, Staniša Perić, Radica Aleksandrov: „Analysis of Efficiency of Applied Virtual Simulation Models and Real Learning Systems in the Process of Education in Mechatronics“, Acta Polytechnica Hungarica, vol.10, No 6, 2013, pp. 59-76, DOI: 10.12700/APH.10.06.2013.6.4.
- [7] Slobodan Aleksandrov, Radica Aleksandrov, Predrag Simić: “ Primena savremenih didaktičkih sistema u obrazovanju iz oblasti mehatronike “, Tehnologija, Informatika i Obrazovanje za društvo učenja i znanja, 6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3-5. jun 2011.
- [8] S. Aleksandrov, Z. Jovanović, D. Antić, S. Perić, S. Nikolić, D. Mitić: “Web Access to the Real Mechatronics Laboratory”, XI International SAUM Conference on Systems, Automatic Control and Measurements, 14-16 Novembar 2012, Niš, Srbija, pp. 431-434.
- [9] Slobodan Aleksandrov, Zoran Jovanović, Stanimir Čajetinac, Leonid Stoimenov: “Access to PLC in real-time software package Team Viewer”, X Triennial International SAUM Conference on Systems, Automatic Control and Measurements Niš, Serbia, November 10<sup>th</sup>-12<sup>th</sup>, 2010, pp. 145-148.



**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: 37:004.43

Stručni rad

## **PRIMJER PRIMJENE OKRUŽENJA ZA UČENJE U KONTEKSTU INTERESANTNIJEG NAČINA USVAJANJA ZNANJA**

*Olivera Janković<sup>1</sup>*

**Rezime:** Razvoj informaciono komunikacionih tehnologija potencijalno nudi nove načine procesa učenja u kontekstu efektivnijeg ali i interesantnijeg načina usvajanja znanja. U tom smislu se za postizanje ciljeva moderne edukacije kreiraju i koriste adekvatna okruženja za učenje. Jedno od takvih, koje će biti prikazano u ovom radu, predstavlja i Kojo okruženje za učenje (besplatno za preuzimanje).

**Ključne reči:** okruženje za učenje, integrisano razvojno okruženje, edukacioni programski jezik, Kojo, open softver.

## **AN EXAMPLE OF APPLICATION OF LEARNING ENVIRONMENT IN THE CONTEXT OF MORE INTERESTING FORM OF LEARNING**

**Summary:** The development of information and communication technologies offers new ways of learning in the context of more effective, but also more interesting ways of acquiring knowledge. In accordance with this, appropriate learning environments are created and used in order to achieve the goals of modern education. One of these is Kojo learning environment (free download) which is presented in this paper.

**Key words:** learning environment, integrated development environment, educational programming language, Kojo, open source software.

### **1. UVOD**

Jedna od osnovnih djelatnosti škole je pružiti učenicima adekvatno obrazovno okruženje koje pored ostalog treba da je otvoreno, puno poštovanja, brižno i sigurno. Takvo okruženje je u funkciji dobrobiti učenja ali na određeni način odražava i pozitivnu školsku etiku i čini školu udobnim ali i dovoljno uzbudljivim [1] i stimulativnim mjestom. Značajni, ponekad nedostajući, elementi obrazovnog procesa često su interaktivnost, kreativnost, te mogućnost učenja u skladu sa sopstvenim tempom angažovanja.

Digitalne tehnologije i njihova primjena postaju esencijalni, kako za radna mjesta i širi društveni prostor, tako i za uspješno učenje. Iako su mogućnosti tehnologija u kontekstu

---

<sup>1</sup> Mr Olivera Janković dipl.ing.el., „ORAO“ a.d. Bijeljina, e-mail: [janolja@yahoo.com](mailto:janolja@yahoo.com)



podrške procesu učenja velike, te i pored toga što mnogi učenici već posjeduju tablet računar ili smart telefon na primjer, malo njih zna kako da savremene tehnologije iskoriste da podrže svoje učenje i podignu ga na određeni nivo. Njihova očekivanja su obično ograničena njihovim predhodnim iskustvom koje se najčešće odnosi na domen socijalnog korištenja (socijalne mreže) postojećih tehnologija. Potrebno je dakle, pronaći načina i dovesti nove tehnologije u naše učionice sa ciljem da vještine učenika idu dalje od pronalaženja i vrednovanja informacija na internetu. Kao praktičan primjer i svojevrsna ilustracija, u radu će biti predstavljeno Kojo integrisano razvojno okruženje, besplatno za preuzimanje sa interneta (<http://www.kogics.net>), u kome učenje može biti poticajno i zabavno, a neke od oblasti u kojima se može primjeniti su na primjer programiranje, matematika, fizika i umjetnost.

## 2. OKRUŽENJE ZA UČENJE

Termin okruženje za učenje (*learning environment*) je jedan od često korištenih termina kada se govori o obrazovanju. Pored toga što je često u upotrebi, postoji i raznolikost tumačenja [2] [3] samog termina. Jedno od uobičajenih poimanja okruženja za učenje uključuje i poseban naglasak na informaciono komunikacione tehnologije i računarski podržane programe. U tom kontekstu navodi se i kao „moćno okruženje za učenje“ (*power learning environment*) [4] koje na određen način podcrtava proces učenja i ciljeve učenja. U tom poimanju se takođe naglašava važnost angažovanja učenika u rješavanju realnih problema koji mogu biti i složeni i dovoljno izazovni da pokrenu aktivne procese učenja.

Jasno je da niti jedan dizajn obrazovnog okruženja, ma koliko bio prilagođen postizanju modernih ciljeva obrazovanja, ne daje jamstvo praktičnog uspjeha ali okruženje generalno posmatrano treba da bude motivišuće okruženje, okruženje koje priprema i izoštrava dječije umove za potencijalne izazove budućeg vremena.

## 3. „KOJO“ OKRUŽENJE ZA UČENJE

Kojo<sup>2</sup> je integrisano okruženje za učenje [5] koje posjeduje više različitih mogućnosti koje pomažu u konceptu učenja (*learning*) i podučavanja (*teaching*) u područjima kao što su: računarsko programiranje i kritičko razmišljanje, matematika i fizika, umjetnost, muzika i kreativan rad, te generalno utiče i poboljšava potrebnu tzv. računarsku i internet pismenost.

Kojo se može slikovito predstaviti i pojmiti kao svojevrsna:

Sala – gdje djeca rješavajući raznorodne probleme vježbaju mozak (gimnastika za mozak);

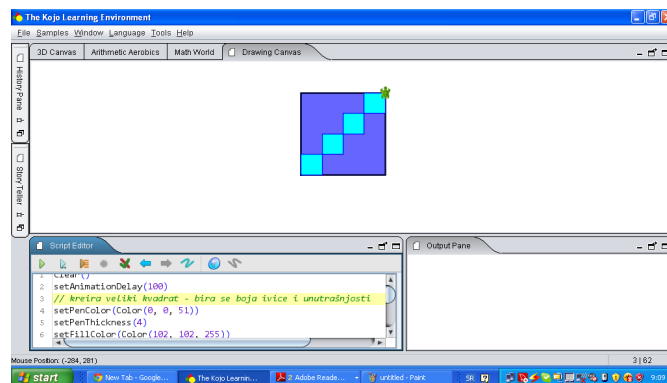
Studio – mjesto u kojem djeca mogu kreirati vlastite računarske skice, dijagrame, skečeve i sl.; gdje mogu da komponuju vlastitu muziku i kreiraju razne prezentacije i gdje se mogu kreirati interaktivne prezentacije/priče;

Laboratorija – u kojoj mogu eksperimentisati sa svojim matematičkim i idejama iz drugih, srodnih naučnih disciplina..

Grafičko okruženje za učenje Kojo (slika 1) ima nekoliko različitih komponenti, modula koji su namjenjeni i omogućavaju rad u različitim predmetnim područjima, od nivoa zabave do nivoa uzbudljivih i izazovnih projekata.

---

<sup>2</sup> Slobodan softver, licenca GPL v3 - autor programa Lalit Pant



*Slika 1: Kojo korisnički interfejs*

*Turtle Module* – je modul za crtanje. *Turtle* (kornjača) u stvari predstavlja kursor koji je oblika male zelene kornjače.

*Pictures Module* – ovaj modul je svojevrsna ekstenzija predhodnog modula za grafiku u kome je omogućeno kreiranje kompleksnih slika koristeći predhodno kreirane oblike, nakon čega se te slike mogu dalje koristiti za animacije i/ili igre.

*Staging Module* – predstavlja modul za 2D grafiku, animaciju i igre. Ovo je alternativni pristup za kreiranje animacija i igara.

*Mathworld* – je modul za rad i eksperimentisanje sa matematikom.

*Storyteller* – se koristi za kreiranje i pokretanje „priče“ – koja može biti vrsta interaktivne prezentacije. Može biti korisna za nastavnike, obzirom da ovaj način omogućava da se pored prezentacije određenog dijela predmetnog područja ostvari i određeni vid željene interakcije sa djecom (unošenje određenih vrijednosti, davanje odgovora,...).

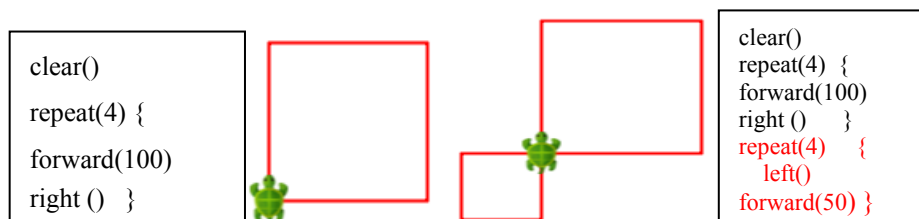
*Music Module* – za komponovanje i sviranje muzike.

### 3.1. Kojo i računarsko programiranje

Računarsko programiranje je veoma korisna vještina koja za učenike, djecu savremenog digitalnog doba, postaje i sastavni dio kulture učenja. Ono ih, pored ostalog uči kako da razmišljaju sistematično i ujedno im pomaže u razvoju vještine načina razmišljanja potrebnog na primjer za matematiku, ali i druge prirodne nauke. Inače u ovom primjeru obrazovnog okruženja računarsko programiranje je baza i alat za ostale predmete i radnje koje djeca mogu da nauče koristeći ovo obrazovno okruženje.

Osim toga, važno je istaknuti da su djeca istovremeno „izložena“ modernim softverskim tehnologijama, odnosno da programiraju koristeći moderan, objektno orijentisan programski jezik Scala. Scala je dobar izbor i stoga jer omogućava nizak početni nivo za ulazak u svijet programiranja sa jedne strane i visok plafon za one koji žele da napreduju. U praksi djeca vrlo lako mogu da nauče samo nekoliko funkcija koje će im omogućiti da počnu sa programiranjem. Tako početnici mogu da krenu sa veoma malim i pri tome jednostavnim podskupom jezika i mogu dalje da napreduju do nivoa željenog znanja, što ostavlja dovoljno prostora da napreduju u skladu sa vlastitim željama i mogućnostima.

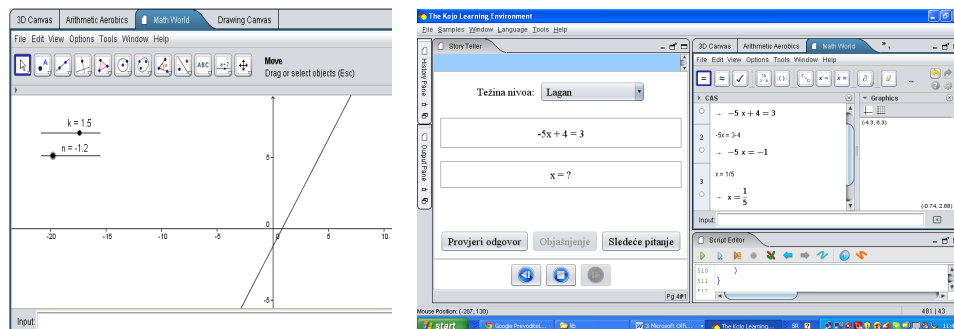
Kako je obrazovanje mjesto gdje mnogo toga počinje u interesuje je djece, omogućiti im da uče da programiraju, da pišu programe sa entuzijazmom i kreativnošću izvan stereotipa suvog i apstraktnog programiranja. Djeca tako mogu započeti računarsko programiranje koristeći Kojo okruženje, pišući jednostavne programe kojim „tjeraju“ kornjaču (*Turtle* - kursor) da kreira razne oblike na ekranu.



*Slika 2. Primjeri jednostavnih oblika i pripadajućeg im programskog koda*

Na slici 2., krajnje lijevo, prikazan je kod programa a nakon njega i pripadajući oblik, oblik kvadrata. Ovaj jednostavan primjer programa (sa malim brojem instrukcija), kao i bilo koji drugi, potrebno je predhodno unijeti u *Script Editor* koji je sastavni dio pomenutog Kojo korisničkog interfejsa. Da bi se program izvršio koristi se tipka *Run* koja se nalazi na pripadajućoj paleti editora. Iz ovog jednostavnog primjera može se zaključiti da se vrijednost '100' (komanda `forward(100)`) odnosi na dužinu stranice kvadrata te da se promjenom te vrijednosti mogu dobiti kvadrati različitih veličina (desni primjer na slici), a prostim kombinovanjem i mnogi drugi različiti oblici. Tako se već na samom početku može izvesti zaključak kako može biti jednostavno i zabavno programiranje u Kojo obrazovnom okruženju.

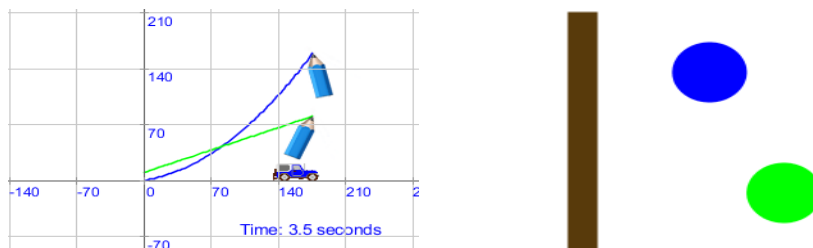
### 3.2. Kojo i matematika/fizika



*Slika 3. Primjeri iz područja matematike*

U okviru Kojo okruženja je i pomenuta virtualna laboratorija *MathWorld* u kojoj se može experimentisati sa matematikom, koja je pak bazirana na besplatnom obrazovnom programu *GeoGebra*. Koristeći date mogućnosti moguće je na interesantan način rješavati i predstavljati probleme iz oblasti matematike. Primjer toga je linearna jednačina sa dvije varijable  $y=kx+n$ , koja se kao što je poznato može predstaviti u 2D prostoru. Tako se u okviru vježbe može izvršiti vizuelizacija uticaja konstanti  $k$  i  $n$ . (slika 3 – lijevo). Postoji takođe mogućnost interaktivnog podučavanja, realizacijom već pomenute prezentacije – „priče“ od strane nastavnika na primjer. Ovaj način, u skladu sa namjenom i potrebama

djeteta, može poslužiti kao forma za interaktivno rješavanje zadatih problema (primjer rješavanja jednačina na slici 3, desno).

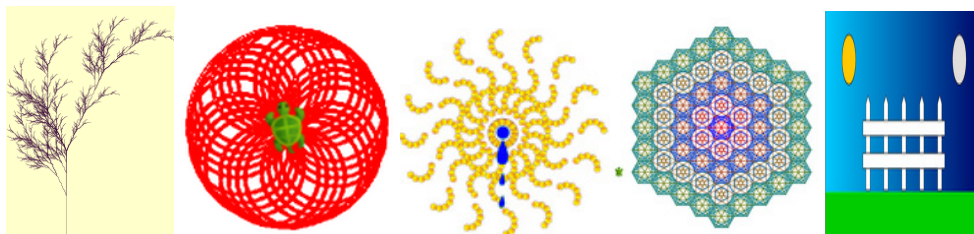


**Slika 4.** Animacije iz oblasti fizike - jednačina kretanja i II Njutnov zakon

Na slici 4 prikazana je animacija jednačine kretanja i II Njutnovog zakona, primjeri koji mogu poslužiti kao dobra ilustracija potencijalne primjene Kojo obrazovnog okruženja za područje fizike.

### 3.3. Kojo i umjetnost

Korištenjem ovog okruženja može se napraviti vlastita kreacija bilo kojeg oblika. Najlakši put je napraviti skicu ideje na papiru a nakon toga korak po korak realizovati ideju sve dok se ne postigne ono što se željelo, zamišljeni cilj. Kao što se može vidjeti sa slike 5, začuđujuće je kakvi se kompleksni oblici i bogate figure mogu postići (primjenom rekurzije na primjer) u ovom, u osnovi malom obrazovnom okruženju.



**Slika 5.** Neki primjera figura realizovanih korištenjem Kojo obrazovnog okruženja<sup>3</sup>

Primjena ovog okruženja moguća je i u području komponovanja muzike - kao vrsta podrške za svojevrsan vid eksperimentisanja u sferi komponovanja računarski generisane muzike. Za komponovanje je potrebno programski definisati varijablu *score* (slika 6) koja može sadržavati različite melodije i ritmove (koristi se *Jfugue* slobodni softver - korištenjem odgovarajućih „muzičkih stringova“ omogućeno predstavljanje nota, instrumenata,...).

```
val score = MusicScore(
  Melody("Acoustic_Grand", "C D E F D E F G E F G A F G A B G A B C6h"),
  Rhythm("Acoustic_Bass_Drum", "q", "o.o.o.o.o.o.o.o.o.o")
)
playMusic(score)
```

**Slika 6.** Primjer Kojo koda za komponovanje računarski generisane muzike

<sup>3</sup> <http://www.kogics.net/codeexchange> - mjesto za razmjenu Kojo koda

#### 4. BAZNI EFEKAT „KOJO“ OKRUŽENJA

Kao zajednički i veoma važan činilac prethodno prikazanih mogućnosti korištenja Kojo integrisanog okruženja za učenje, izdvaja se činjenica da se kroz praktično korištenje ovog programskog okruženja djeci u mnogome pruža prilika i daje poticaj za kritičko i logičko razmišljanje. Samo pisanje računarskog programa, kao osnove koncepta ovog okruženja za učenje, samo po sebi usko je povezano sa kritičkim i logičkim razmišljanjem. Dakle, djeca su izložena takvom modelu razmišljanja cijelo vrijeme tokom korištenja ovog okruženja, bez obzira na oblast koju odluče da koriste (bilo da komponuju, crtaju funkciju, i sl.).

U cilju poticanja kritičkog/logičkog razmišljanja može se aktivno uključiti i nastavnik tako što će kreirati određene vježbe u skladu sa predmetnim područjem primjene. Kao ilustrativan primjer mogu poslužiti dvije ili više figura, pri čemu se za jednu od njih pokaže i kod programa pomoću koga je ona realizovana. Zadatak djeteta može da bude da postepeno modifikuje taj program, dok ne postigne oblik druge, prethodno zadane figure. U aktivnostima ovoga tipa djeca analiziraju kako postojeći program kreira pojedinačne figure. Nakon toga, vođeni kritičkim i logičkim razmišljanjem, malim koracima mogu da mjenjaju postojeći program da bi na kraju postigli zadati oblik figure.

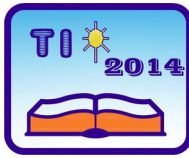
#### 5. ZAKLJUČAK

U namjeri da se postignu glavni ciljevi moderne edukacije kreiraju se i primjenjuju različita i moćna okruženja za učenje. Korištenjem jednog takvog, Kojo obrazovnog okruženja, djeca aktivnim razmišljanjem trebaju da dođu do adekvatnog programskog rješenja za željeno predmetno područje. Pri tome je bitno naglasiti važnost angažovanja učenika u rješavanju realnih situacija i problema koji mogu biti i složeni i dovoljno izazovni da pokrenu aktivne procese učenja. U proces se realizacijom „priče“ na interaktivan način mogu uključiti i njihovi nastavnici.

Ovako oblikovane određene učeničke aktivnosti mogu poslužiti za školske projekte, koji za početak mogu biti kvalitetan dodatak propisanom nastavnom planu u cilju optimizacije uslova i procesa učenja.

#### 6. LITERATURA

- [1] Rieber, L.P. Designing learning environments that excite serious play. Paper presented at the annual meeting of the Australasian Society for Computers in Learning in Tertiary Education, Melbourne, Australia (2001, December).
- [2] Zitter, I. and A. Hoeve, Hybrid Learning Environments: Merging Learning and Work Processes to Facilitate Knowledge Integration and Transitions, OECD Education Working Papers, No. 81, OECD Publishing(2012)
- [3] Manninen, J., Burman, A., Koivunen, A., Kuittinen, E., Luukannel, S., Passi, S. & Särkkä, H. Environments that support learning. Introduction to Learning Environments approach, Helsinki:National Board of Education. 2007.
- [4] Karen D. Konings, Saskia Brand-Gruwel and Jeroen J. G. van Merriënboer, Towards more powerful learning environments through combining the perspectives of designers, teachers, and students, British Journal of Educational Psychology (2005), 75, 645–660
- [5] Kogics, Homepage na internetu - <http://www.kogics.net/kojo> (pristup februar 2014.)



## 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: 37.018.43

Stručni rad

### PREDLOZI ZA PREVAZILAŽENJE MOTIVACIONIH PROBLEMA UČENIKA U ON-LINE OKRUŽENJU<sup>1</sup>

Momčilo Randelović<sup>2</sup>, Janev Angel<sup>3</sup>, Danijela Milošević<sup>4</sup>, Alempije Veljović<sup>5</sup>

**Rezime:** Sa promenom opštih životnih uslova u kojem odrastaju deca 21. veka, promenio se i način na koji ona stižu nova saznanja. Nove tehnologije, koje se neprestano umeću u svakodnevni život, donose brojne pogodnosti, ali i probleme. Ovaj rad predstavlja pokušaj izdvajanja najvažnijih problema u procesu on-line učenja i predloge za njihovo prevazilaženje. Prvi deo rada donosi analizu novog odnosa metodike i tehnologije u izmenjenom tehnološkom okruženju. U drugom delu su izložene ključne osobine metoda za daljinsko učenje i testiranje i opisan je metod hibridnog učenja kao trenutno najprikladnijeg balansa između prednosti i nedostataka on-line okruženja.

**Ključne reči:** daljinsko učenje, motivacija učenika, hibridno učenje.

### SUGGESTIONS FOR OVERCOMING MOTIVATIONAL PROBLEMS OF STUDENTS IN ONLINE ENVIRONMENT

**Summary:** With the change in the general conditions of life in which children grow up 21st century, has also changed the way they acquire new knowledge. The new technology, which is constantly inserted into everyday life, bringing many benefits, but also problems. This paper is an attempt to spending the most important problems in the process of on-line learning, and suggestions for overcoming them. The first part of the paper analyzes the relationship of the new methods and technology in the changed technological environment. The second section outlines key features of methods for distance learning and testing and a method of hybrid learning as currently the most appropriate balance between the advantages and disadvantages of on-line environment.

**Keywords:** distance learning, student motivation, a hybrid learning

<sup>1</sup> Rad je razvijen u okviru projekta "Tesla Info Kup"- republičko takmičenje učenika osnovnih škola iz informatike u organizaciji Ministarstva prosvete i ETŠ "Nikola Tesla", Niš

<sup>2</sup> Momčilo Randelović, ETŠ "Nikola Tesla", Niš, e-mail: mocaprof@gmail.com

<sup>3</sup> Janev Angel, PISI Obrazoven Centar, Ohrid, e-mail: pisi@t-home.mk

<sup>4</sup> Prof. dr Danijela Milošević, Fakultet tehničkih nauka, Čačak, e-mail: danijela.milosevic@ftn.kg.ac.rs

<sup>5</sup> Prof. dr Alempije Veljović, Fakultet tehničkih nauka, Čačak, e-mail: alempije@beotel.net

## 1. UVOD

Tradicionalne pedagoške metode, kakve poznajemo, postoje preko dve hiljade godina i njihove tekovine nisu zanemarljive. Pokušaji da se one zaobiđu uglavnom nisu donosili rezultate. Savremene informacione tehnologije, iako pružaju obilje prednosti u procesu učenja, one sadrže i neke negativne faktore. Neki od njih se uočavaju kao *problemi motivacije*.

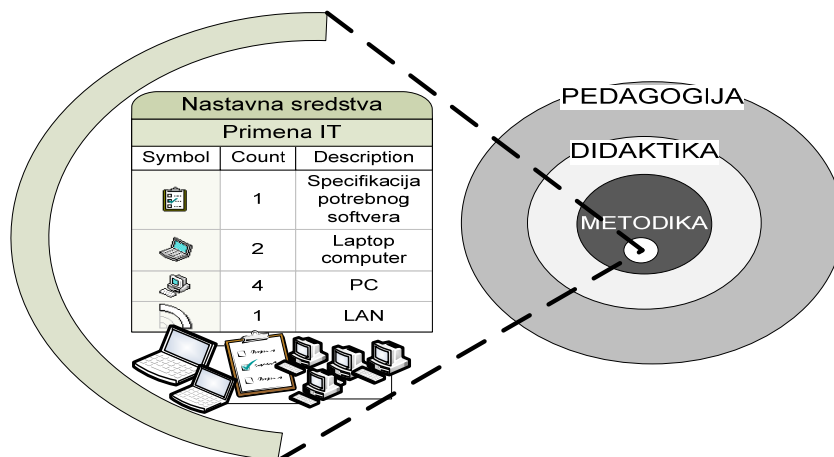
Potencijalni negativni motivacioni činioci u on-line učenju ispoljavaju se na sledeće načine [1][2]:

- učeniku ne polazi za rukom da sam savlada tehnologiju on-line sistema;
- učenik ne dobija povratnu informaciju o tome da li radi nešto ispravno, niti mogućnost upoređivanja sa drugima;
- učeniku je nezanimljivo (dosadno) da sam savladava nastavni sadržaj;
- učenik se oseća usamljeno bez interakcije sa drugim učenicima;
- niko (osim računara) ne primećuje napredak i rezultate učenika;
- ne postoji mogućnost da se učenik takmiči i dokazuje;
- učenik teže potvrđuje osećaj ličnih vrednosti jer mu nedostaje društvena okolina u kojoj bi sticao samopoštovanje (efekat sociometrije);
- zato što ne postoji lični kontakt, učenik nema dovoljno poverenja u same autore sadržaja ili voditelje on-line učenja;

Uticaj navedenih negativnih motivacionih efekata moguće je smanjiti ili ukloniti pažljivim planiranjem i organizovanjem adekvatnih oblika komunikacije u on-line sistemu učenja. To ne znači da treba smanjiti primenu IT. Naprotiv, treba što više iskoristiti različite mogućnosti za komunikaciju između predavača (nastavnika, instruktora) i učenika upotrebom odgovarajućih komunikacionih tehnologija.

## 2. ANALIZA ODNOSA METODIKE I TEHNOLOGIJE U E-UČENJU I TESTIRANJU

Ako pedagogiju definišemo kao nauku koja se, pre svega, bavi teorijom obrazovanja i vaspitanja, a didaktiku kao granu pedagogije koja proučava opšte zakonitosti nastave i učenja, ali i drugih oblika učenja i obrazovanja van nastave, onda metodiku možemo pojednostavljeno definisati kao „primenjenu didaktiku“ [3]. Na (Slika **Error! Reference source not found.**) je predstavljen njihov odnos.



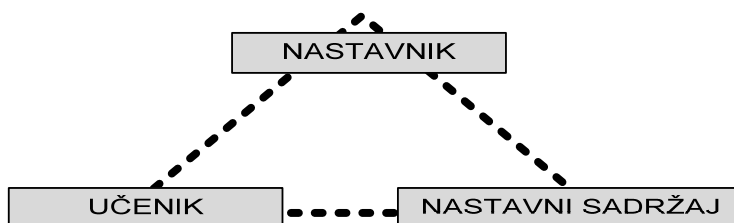
*Slika 1: Odnos metodike, didaktike i pedagogije u IT okruženju*

Metodika nastave u novom sistemu učenja i testiranja podrazumeva brojne aktivnosti među kojima su najvažnije sledeće:

- primena didaktičkih načela, zakonitosti i metoda u pojedinom nastavnom predmetu ili području;
- praktična disciplina;
- u prvom planu ima konkretan nastavni sadržaj iz konkretnog nastavnog predmeta koji učenici treba da usvoje kao znanje ili veštinu;
- metode, oblici i nastavna sredstva specifični za pojedine nastavne predmete metodike pojedinih nastavnih predmeta, pa i celina unutar predmeta;
- metodike se izvode iz međuodnosa više nauka: psihologije (učenik sa svojim karakteristikama), matične nauke (nastavni sadržaji), pedagogije (kako se učeniku prenose nastavni sadržaji), sociologije, etike, logike, ...

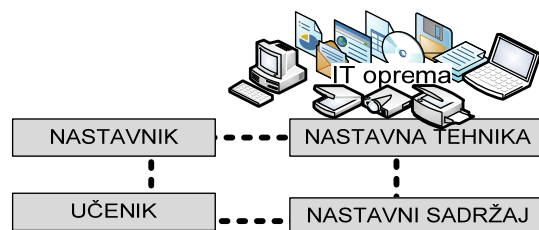
Za uspešno učenje podržano informacionom tehnologijom nije dovoljno samo postaviti obrazovne sadržaje i testove na web i o tome obavestiti učenike. Očigledno je potrebno oblikovati i koristiti odgovarajuće pedagoške metode, kao i primerene načine prezentovanja sadržaja [4].

Ako faktori tradicionalne nastave čine didaktički trougao [5] (Slika ): nastavnik, učenik i nastavni sadržaj, onda za on-line učenje se formira didaktički četvorougao (Slika ): nastavnik, učenik, nastavni sadržaj i nastavna tehnika .



*Slika 2: Didaktički trougao*





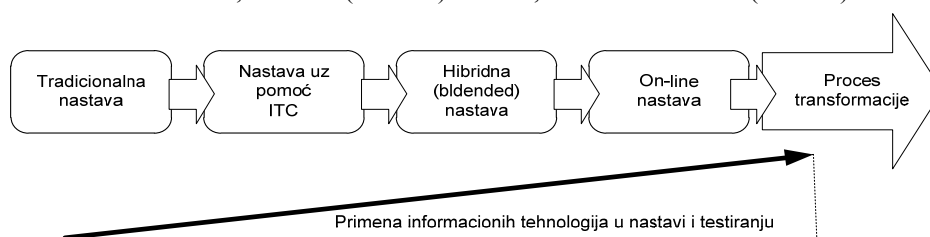
*Slika 3: Didaktički četvorougao*

Treba imati u vidu da se pedagoške metode razvijaju preko dve hiljade godina i da je njihovo korišćenje u e-učenju mnogo praktičniji pristup od korišćenja metode pokušaja i grešaka. Zato je prilikom pripreme za postavljanje nastavnog predmeta na on-line, neophodno proučiti standardnu (off-line) metodiku nastave iz tog obrazovnog područja ili nekog srodnog obrazovnog područja. Kombinacijom tradicionalnih i novih metoda, zasnovanih na tehnologijama, stvaraju se nove –kao što su „metode za hibridno učenje“.

### 3. HIBRIDNO UČENJE

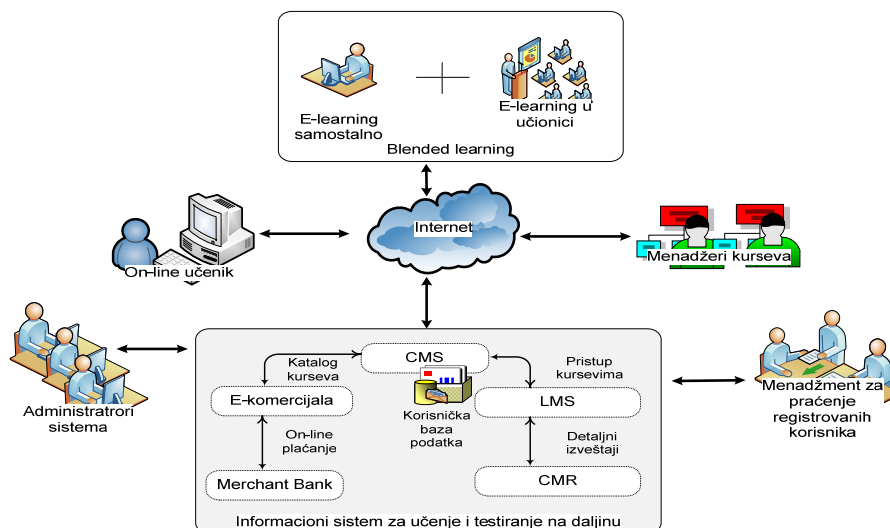
Prilikom korišćenja savremenih tehnologija u funkciji testiranja učenika, neophodno je obezbediti i adekvatnu obuku, odnosno adaptaciju učenika na novi, drugačiji sistem za proveru znanja. Nabolje rešenje za to jeste da se i sam proces učenja ostvaruje korišćenjem istih ili sličnih tehničkih sredstava koja se koriste i prilikom testiranja [6]. Zatim, da se testiranje obavlja na više nivoa, u različitim fazama učenja, sistematično i periodično [7]. Tako su nastali složeni sistemi koji su u stanju da upravljaju celokupnim procesom učenja pojedinca za određenu oblast.

Sam proces nastave je primenom IT-a transformisan od tradicionalne (klasične), nastave podržane od strane ICT, hibridne (blended) nastave, do on-line nastave (Slika 4:).



*Slika 4:- Transformacija nastavnih metoda sa porastom primene IT*

Praksa govori da primena IT-a u obrazovanju ne donosi samo brojne prednosti, koje su očigledne. Javljaju se i mnogi problemi koji se nisu ispoljavali u tolikoj meri prilikom tradicionalne nastave. Naime, ukoliko se proces učenja oslanja prevashodno na on-line nastavu i testiranje, mnogi činioci koji utiču na motivaciju i samopouzdanje učenika mogu biti zanemareni ili čak izostavljeni. Zato je važno uvažavati različite potrebe učenika i načine motivisanja putem adekvatne komunikacije. Hibridno učenje (Slika ), koje se sve više primenjuje u formalnom i neformalnom obrazovanju predstavlja uniju najboljih karakteristika tradicionalne nastave i e-učenja.



**Slika 5:** Organizaciona šema hibridnog učenja

Dobro postavljenim komunikacionim sistemom, mogu se realizovati neki od postupaka za povećanje motivacije učenika:

- upoznavanje sa očekivanjem učenika i objašnjavanje načina rada sa novim sistemom učenja i novim obrazovnim sadržajima;
- precizno definisanje zahteva koji će biti postavljeni pred učenikom (šta se od njega traži);
- stvaranje pozitivnih očekivanja i stavova u on-line sistemu učenja i testiranja;
- promotivne aktivnosti i naglašavanje prednosti (koristi, benifita) od pohađanja on-line obrazovnog sadržaja (predmeta);
- ohrabrivanje i održavanje interesa;
- pohvaljivanje i nagrađivanje učenika;
- isticanje posebnih rezultata pred drugim učenicima (na on-line sistemu);
- takmičenje između učenika ili grupa (timova);
- povratne informacije o napredovanju i rezultatima u odnosu na druge;
- formiranje zajednica (grupa) za učenje – tim učenika sa istim zadatkom;
- povećanje nivoa međusobne interakcije u on-line učenju na daljinu;
- ohrabrivanje učenika na međusobno traženje i davanje podrške;
- registrovanje i dodatno podsticnje slabije motivisanih učenika;

#### 4. ZAKLJUČAK

Na osnovu prethodnog, možemo zaključiti da je za prevazilaženje motivacionih problema u u elektronskom obrazovanju potrebno da se razviju sledeće komunikacione aktivnosti:

- uveravanje, objašnjavanje,
- davanje uputstva o načinu rada,
- prilagođavanje načina izlaganja interesu i mogućnostima učenika,
- postavljanje pitanja,
- slušanje i razumevanje odgovora učenika,
- davanje povratnih informacija o ispravnosti i načinima učenja i o napredovanju i

- savladavanju znanja,
- primanje različitih pitanja, komentara, zapažanja i ličnih zaključaka učenika,
- organizovanje grupnih oblika rada među učenicima,
- vođenje, praćenje i komentarisanje rada grupa u savladavanju određenog nastavnog gradiva,
- ispitivanje znanja pred grupom i komentarisanje i dopuna odgovora učenika, itd...

U tradicionalnom sistemu učenja (licem u lice) nastavnici mogu na mnogo prilagodljiviji i neposredniji način uočiti prethodno nabrojane vrste interakcije sa učenicima. Zato kod upotrebe sredstava za on-line učenje treba obavezno primeniti sve dostupne veštine komunikacije i na što bolji način kompenzovati nedostatke koji proizilaze iz osobina samih medija. Drugim rečima, e-obrazovanje se ne sastoji samo od prezentacije sadržaja i provere u kojoj meri su učenici savladali određena znanja i veštine, već i od interakcije sa učenicima korišćenjem odgovarajućih alata za komunikaciju, prihvatanje i savladavanje obrazovnih sistema i tehnologija, interes sa obrazovni sadržaj i osećaj socijalne pripadnosti nekoj obrazovnoj grupi.

Isto kao i kod tradicionalne nastave, za uspešnost u e-obrazovanju neophodno je proceniti lične komunikacijske sposobnosti i planirati komunikaciju sa učenicima na način koji pospešuje prenos znanja, međusobne odnose i motivaciju za savladavanje nastavnih sadržaja. Konačno, samo *on-line* okruženje, pored očiglednih prednosti - već po samoj svojoj koncepciji nosi svoje nedostatke. Pažljivo projektovan sistem hibridnog učenja pri sadašnjem tehnološkom nivou, nudi prikladna rešenja kojima se oni mogu ublažiti ili sasvim otkloniti .

## 5. LITERATURA

- [1] Janev A, Randelović M. *Ispitivanja o stepenu korišćenja digitalnih klikera kao uređaja za interaktivno praćenje napredovanja znanja učenika u Makedoniji*. Nacionalna konferencija sa međunarodnim učešćem - Reinženjering poslovnih procesa u obrazovanju. Zbornik radova 188-194. Čačak, 2013.
- [2] McNeely B. Using Technology as a Learning Tool, Not Just the Cool New Thing. U knjizi: Oblinger D. & Oblinger J. (2005). *Educating the Net Generation* (Eds). 2011 preuzeto sa adrese <http://www.educause.edu/ir/library/pdf/pub7101a.pdf>
- [3] Janev A, Randelović M, Stioimenov L, Milentijević I. *Hardware Solutions Regarding a System for Electronic Testing of Students*, XI International SAUM Conference, Niš 2012.
- [4] Randelović M, Janev A. *Mobilni telefon i Internet kao edukativna sredstva u takmičenju „Tesla Info Kup“*. Nacionalna konferencija sa međunarodnim učešćem - Reinženjering poslovnih procesa u obrazovanju. Zbornik radova 281-288. Čačak, 2013.
- [5] Gojkov G. *Didaktika i postmoderna - metateorijska polazišta didaktike* VSV, Vršac, 2006.
- [6] Randelović M, Janev A, Stanković M, Stoimenov L. *Informacione tehnologije u realizaciji nacionalnog takmičenja iz informatike - Tesla Info Kup*. Konferencija YU Info, Zbornik radova 50-55. Kopaonik, 2013.
- [7] Janev A, Randelović M, Stanković M, Stoimenov L. *Zahtevi za softversko rešenje za web e-testing*. Konferencija YU Info, Zbornik radova 455-457. Kopaonik 2013.
- [8] Oblinger D. & Oblinger J. (2005). *Educating the Net Generation* (Eds). 2012 preuzeto, sa adrese <http://www.educause.edu/ir/library/pdf/pub7101a.pdf>



**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:[004.98:51]

Stručni rad

## **INOVATIVNI PRISTUP NASTAVI MATEMATIKE PRIMENOM ELEKTRONSKIH MATERIJALA ZA UČENJE**

*Marija Radojičić<sup>1</sup>, Slaviša Radović<sup>2</sup>, Miroslav Marić<sup>3</sup>*

**Rezime:** U ovom radu biće istaknute i objašnjene prednosti elektronskih interaktivnih materijala, namenjenih za učenje nastavnih sadržaja iz matematike, sa posebnim osvrtom na materijale vezane za temu trougao. Adekvatno kreirani elektronski nastavni materijali mogu biti izuzetno korisni kako za učenika u procesu učenja tako i za predavača u procesu prenošenja gradiva i objašnjavanja pojedinih matematičkih koncepata. Takođe u radu će biti razmatrana ostvarenost pedagoških i vaspitnih ciljeva kao i eventualni propusti i nedostaci elektronskih materijala. Svrha rada je da se ukaže na neophodnost modernizacije nastave primenom interaktivnih nastavnih materijala zasnovanih na upotrebi interaktivnih apleta.

**Ključne reči:** elektronski nastavni materijali, nastava, animacije, informacione tehnologije.

## **INNOVATIVE METHOD OF TEACHING MATHEMATICS BY USING INTERACTIVE TEACHING MATERIALS**

**Summary:** This paper presents the advantages of electronic interactive materials intended for learning mathematics, with special emphasis on the materials related to the teaching unit triangle. The objective of the paper is to show that the adequately created electronic teaching materials can be extremely useful to students in the learning process and for teachers in the process of teaching and explaining mathematical concepts. This paper focusses on pedagogic and educational goals as well as possible gaps and shortcomings of the electronic interactive materials. The purpose of this paper is to highlight the need for modernization of teaching by using interactive learning materials based on the use of interactive applets.

**Key words:** electronic teaching materials, teaching, animation, information technology.

### **1. UVOD**

Važna uloga predavača je neosporna u procesu učenja i obrazovanja učenika. Pristup predavača nastavnom sadržaju prilikom prezentovanja i prenošenja gradiva je jedan od

<sup>1</sup> Marija Radojičić, M. Sc., asistent, Rudarsko-Geološki fakultet, Beograd, e-mail: [marija.radojicic@rgf.bg.ac.rs](mailto:marija.radojicic@rgf.bg.ac.rs)

<sup>2</sup> Slaviša Radović, M. Sc., GeoGebra Centar Beograd, Beograd, e-mail: [radovic.slavisa@gmail.com](mailto:radovic.slavisa@gmail.com)

<sup>3</sup> Dr Miroslav Marić, docent, Matematički fakultet, Beograd, e-mail: [mariem@matf.bg.ac.rs](mailto:mariem@matf.bg.ac.rs)

značajnih faktora koji utiče na postignuća učenika. Same metode i tehnike koje nastavnik koristi prilikom prenošenja gradiva mogu biti od izuzetnog značaja kako u motivacionom tako i u suštinskom delu nastavnog procesa kada je reč o razumevanju i usvajanju gradiva. Pronalaženje adekvatnih i svrsishodnih učila za određene nastavne teme i jedinice može biti dodatni izazov za svakog predavača, dok takva nastavna sredstva učenicima mogu predstavljati značajno olakšanje prilikom usvajanja gradiva.

Savremeno društvo, napredovanje informacionih tehnologija, njihovo prodiranje u sve segmente društva, velika dostupnost kao i spektar audio vizuelnih mogućnosti koje pružaju, samo su neki od faktora koji pred predavača postavljaju raznovrsne mogućnosti koje se mogu iskoristiti u cilju prilagođavanja nastave potrebama i stilu učenja savremenog učenika. Informacione tehnologije nude razne mogućnosti kada je reč o primeni u školskom obrazovnom sistemu.

## 2. PREGLED LITERATURE

Elektronski materijali za učenje su vrsta nastavnih materija čija se glavna prednost zasniva na animacijama i interaktivnim apletima, koje pozitivno utiču na razumevanje prezentovanog gradiva i obezbeđuju učenje putem istraživanja. Takav vid materijala za učenje zahteva neposrednu aktivnost učenika prilikom korišćenja ovog načina usvajanja gradiva. Prema pojedinim naučnim radovima korišćenje elektronskih materijala za učenje u mnogome može doprineti boljem postignuću učenika. Kako navodi Riber (Rieber, 1990) učenici koji su koristili elektronske materijale za učenje Njutnovog zakona kretanja pokazali su znatno bolje rezultate u odnosu na učenike koji su koristili klasične metode učenja. Takođe Baki i Guveli (Baki & Guveli, 2007) navode da učenici koji su koristili elektronske materijale za izučavanje teme funkcija, pokazali su značajno bolje rezultate u odnosu na grupu učenika koji su usvajali ovu nastavnu temu na klasičan način korišćenjem table i krede. Autori ističu da se kod učenika koji su koristili elektronske materijale pored napretka u postignućima ostvario i značajan napredak kada je reč o motivaciji za učenje matematičkih sadržaja. Takođe u radovima se ističe značaj informaciono - komunikacionih tehnologija u procesu testiranja učenika (Lamas-Nistal et al, 2013). Navode se prednosti i mane ovakvog vida testiranja i daju se rešenja koja bi sačuvala i prednosti informacionih tehnologija i standardnog testiranja na papiru. Autori ističu kao ključnu prednost koju nude informacione tehnologije u procesu učenja, blagovremenost povratne informacije kao i olakšanu komunikaciju učenika sa nastavnikom. Očekivano je da elektronski materijali za učenje postiču različit efekat kod učenika sa različitim nivoima postignućima, kao i da važan uticaj na postignuća učenika ima i tip elektronskih materijala za učenje o čemu diskutuju autori Kronje i Fuše (Cronje & Fouche, 2007).

Važna komponenta elektronskih materijala su animacije. Temom animacija i njihovim uticajem bavili su se edukatori u velikom broju radova. Kako navode Bertrankurt i Tverski (Bertrancourt & Tverski, 2000) animacije koje su prisutne u elektronskim materijalima za učenje mogu biti izuzetno korisne i svrsishodne za učenike kada je reč o usvajanju pojedinih matematičkih koncepata. Takođe, kada je reč o usvajanju gradiva vezanog za hemiju, ističu značaj animacija u materijalima za učenje i navode njihove pozitivne efekte (Yang, Andre & Greenbowe, 2003). Pokazalo sa da grupa učenika kojoj je bila dostupna animacija samog procesa pokazuje bolje rezultate u odnosu na grupu koja nije imala priliku da vidi vizualizaciju celog procesa.

U radu autora Lina i Atkinsona (Lin & Atkinson, 2011) istaknuto je da upotreba animacija u procesu učenja daje pozitivne rezultate na postignuća učenika posebno kada je reč o

usvajanju gradiva iz oblasti fizike i hemije, inženjerstva, mehanike kao i u svakodnevnim životnim situacijama (savijanje papira, pravljenje čvorova). Dok je u ovom radu najveća pažnja posvećena uticaju animacija na usvajanje gradiva vezanog za matematičke sadržaje. Pored mogućnosti primene svrsishodnih animacija, elektronski materijali za učenje odlikuju se i individualizacijom procesa učenja gde je omogućeno da učenik prilagođava tempo učenja sopstvenim potrebama. Kao i da na adekvatan način i blagovremeno dobija povratne informacije tokom učenja. O značaju povratnih informacija na proces učenja govore Šute i Rivera (Shute & Rivera, 2008), napominjući da je blagovremena povratna informacija važan segment u personalizovanju elektronskih nastavnih materijala. Takođe, Narcis (Narciss, 2008; Narcis & Hute, 2006) u više radova zaključuje važnost povratne informacije nakon urađenog zadatka koji je postavljen pred učenike.

### 3. ELEKTRONSKI MATERIJALI ZA UČENJE

U ovom delu rada predstavljeni su interaktivni materijali za učenje na temu trougla. Materijali su namenjeni učenicima šestog razreda osnovne škole tj dvanaestogodišnjacima. Ovim interaktivnim materijalima obuhvaćene su nastavne jedinice koje imaju za cilj usvajanje i definisanje pojma trougla, zbira unutrašnjih i spoljašnjih uglova trougla, vrste trouglova prema uglovima, vrste trouglova u zavisnosti od stranica, nejednakost stranica trougla i odnos stranica i uglova trougla. Teme nastavnih jedinice predstavljene ovim elektronskim materijalima za učenje odabrane su u skladu sa nastavnim planom i programom propisanom od strane Zavoda za unapređivanje obrazovanja i vaspitanja (Zavod, 2013). Predviđeno je da učenici koriste elektronske materijale u toku nastavnih časova matematike u digitalnim kabinetima, kako bi imali pomoć i podršku nastavnika tokom učenja, kao i da ga koriste pri izradi svojih domaćih zadataka.

**Slika 1:** Prikaz uvodnog dela lekcije u materijalima za izučavanje teme trougla

Nastavne jedinice organizovane su tako da prate organizaciju i specifične potrebe časa usklađene sa nastavnim planom i programom nastavnog predmeta Matematika za šesti razred osnovne škole (Zavod, 2013). Sadržaj materijala omogućava individualizaciju u odredenoj meri prilagođavajući se potrebama i mogućnostima učenika.

Svaka nastavna jedinica u elektronskim materijalima se sastoji od uvodnog dela časa koji

sadrži obnavljanje prethodnih nastavnih jedinica i podsećanje učenika na bitne pojmove i odnose koje su trebali da zapamte sa prethodnih časova. Nakon uvodnog dela, sledi glavni deo časa gde se ostvaruje cilj te nastavne jedinice uz prikladne ilustracije, matematički tekst i interaktivne aplete koji pružaju podršku učenicima u ovladavanju novim pojmovima i odnosima koji su predstavljeni u toj nastavnoj jedinici. Završni deo časa u elektronskom materijalima je predstavljen kao oblast koja sadrži vežbanja, pitalice, kviz, igrice vezane za utvrđivanje matematičkog gradiva. Glavni cilj završnog dela časa je da učenike podseti šta su naučili u nastavnoj jedinici, kako bi se izvršilo ponavljanje gradiva te nastavne jedinice. Dok je čitava nastavna jedinica prožeta motivacionim primerima u realnom kontekstu kako bi učenicima prikazani nastavni sadržaj postao što prihvatljiviji.

Pri izradi i odabiru nastavnih materijala koji su prisutni u predstavljenim interaktivnim materijalima za učenje, vodilo se računa o osnovnim didaktičkim principima: da su znanja povezana u logičan sistem naučnih pojmova, očiglednost, apstraktnost, pristupačnost uzrastu učenika i prilagođenost razlikama između učenika. Poštovani su principi individualizacije, diferencijacije matematičkih zakonitosti i činjenica, dok je nastavno gradivo grupisano tako da se obezbeđuje racionalizacija i ekonomičnost utrošenog vremena.

### 3.2 Svrishodnost animacija i kvizova elektronskih materijala za učenje

Pored toga što su animacije i interaktivni apleti u većini slučajeva veoma interesantni i razlikuju se od uobičajenih sredstava učenja, moglo bi se reći da animacije predstavljaju ključnu razliku koja ovaj vid materijala za učenje čini drugačijim u odnosu na klasične udžbenike. Kako bi se postigli obrazovni ciljevi neophodno je kreirati svrshodnu animaciju koja će imati za cilj da olakša usvajanje gradiva, a da se pri tom sačuva interesantnost animacije kako bi se održala pažnja učenika.

Садржај лекције:

- Обнављање
- Збир углова у троуглу
- Задаци
- Врсте троуглова у зависности од величине угла
- Квиз
- Домаћи

све лекције

1. Изабери тачне одговоре.

Тупоугли троугао може да има два тупа угла. да  не

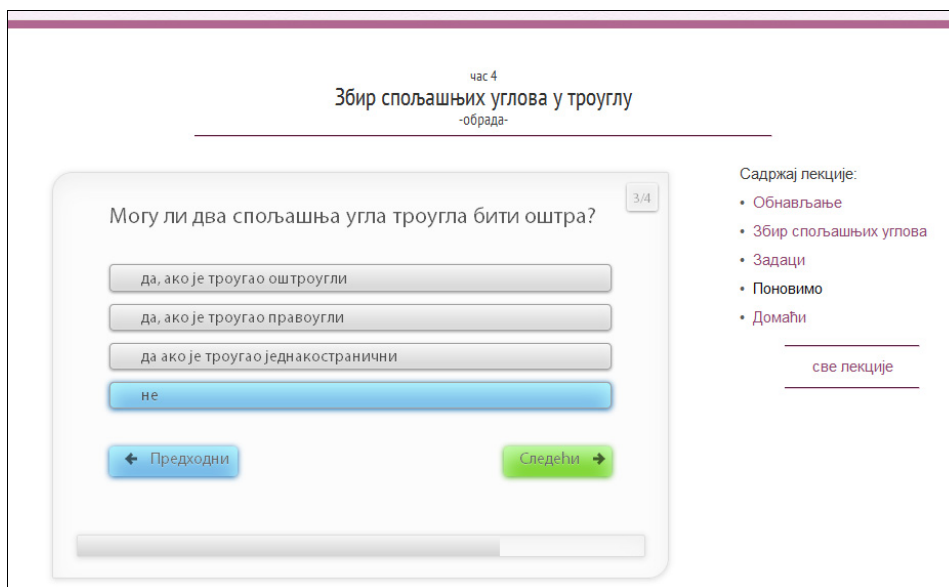
Оштроугли троугао има тачно два оштра угла. да  не

**Slika 2:** Prikaz animacije koja učenicima omogućava jednu vrstu eksperimenta u cilju lakšeg donošenja zaključaka

U praksi se pokazalo da korišćenje animacija u matematičkim dokazima može biti veoma korisno obzirom da učenici uglavnom imaju problem sa razumevanjem matematičkih dokaza i uopšte odnosa i zakonitosti koji važe u matematici. U elektronskim materijalima dat je dokaz tvrđenja da je zbir uglova u trouglu  $180^\circ$  u vidu animacije, što se u praksi pokazalo kao veoma svrshodno. Sam stav učenika pri učenju dokaza bio je mnogo

pozitivniji kao i razumevanje istog u odnosu na uobčajene stavove i razumevanje dokaza. Ispostavlja se da animacije i interaktivni apleti mogu biti veoma značajni kada je reč o razumevanju matematičkih dokaza i motivisanju učenika da se bave istim. Još jedna od korisnih animacija za motivaciju učenika je interaktivni aplet koji zahteva da učenici pokušaju da formiraju trougao koji sadrži dva prava ugla, dva tupa ugla, dva oštra ugla, pomerajući uglove i menjajući veličinu uglova na apletu. Nakon animacije od učenika se traži da izvede zaključke. Pri tom učenici nisu pasivni slušaoci kao što je to čest slučaj u klasičnoj nastavi već aktivno učestvuju u radu, gde sami dolaze do saznanja.

Jedan od bitnih segmenata učenja jeste utvrđivanje znanja, odnosno ponavljanje već naučenog. Kako bi se održala pažnja učenika i povećalo interesovanje za pravilno završavanje nastavnog časa uz proveru naučenog znanja, kreiran je interaktivni kviz prikazan na slici 3.



*Slika 3: Ponavljanje gradiva na kraju lekcije korišćenjem interaktivnog kviza*

Interaktivni kviz omogućava učenicima da na zanimljiv način završe nastavnu jedinicu, obnavljajući gradivo u formi pitanja sa višestrukim odgovorima. Nakon davanja odgovora na sva pitanja, učeniku se prikazuje broj poena koje je osvojio na vizuelno dopadljiv način. Na poslednjoj stranici, učenik može videti pitanja na koja je dao tačne odgovore, kao i tačne odgovore na pitanja koja je pogrešio.

#### 4. ZAKLJUČAK

Sve veća prisutnost informacionih tehnologija u svim sferama društva kao i spektar različitih multimedijalnih sadržaja sa kojima se učenici susreću svakog dana utiče da na to da informacione tehnologije postaju važne na polju obrazovanja. Poslednjih godina prisutan je porast obrazovnih softvera iz oblasti matematike. Još uvek je teško utvrditi u kojoj meri obrazovni softver utiče na postignuća učenika s obzirom na raznolikost samih elektronskih materijala i sadržaja koji su njima predstavljeni. Međutim neosporno je da elektronski materijali zasnovani na primeni animacija za učenje uglavnom izazivaju pozitivan efekat

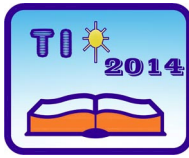


kada je reč o motivaciji učenika. Kao što je već diskutovano u radu, same animacije su veoma značajne za proces učenja, a u tom cilju informacione tehnologije imaju važnu ulogu. U ovom radu prikazani su neki od vidova korišćenja informacionih tehnologija u cilju pospešivanja motivacije učenika prikazanih kroz elektronski nastavne materijale na temu trougla.

Informacione tehnologije nude širok spektar mogućnosti koje mogu biti značajne za podizanje kvaliteta obrazovanja učenika. U ovom radu prikazani su primeri nekoliko animacija koje pored svoje motivacione uloge i imaju važnu ulogu u razumevanju gradiva. Imajući u vidu ovaj aspekt elektronskih materijala za učenje koji doprinosi temeljnijem i dubljem razumevanju matematičkih sadržaja, zaključuje se da informacione tehnologije svakako mogu biti značajne u procesu obrazovanja. Ovakav efekat elektronskih materijala ostvaren uz pomoć animacija i interaktivnih apleta, postavlja nove izazove pred nastavnike matematike, kako bi se nastava unapredila, podigla na kvalitetniji nivo i prilagodila potrebama savremenog učenika.

## 5. LITERATURA

- [1] Baki, A., & Güveli, E. (2007). Evaluation of a web based mathematics Teaching material on the subject of fractions. *Computers & Education*, 51, 854-863.
- [2] Cronjé, J.C., & Fouche, J., (2007) Alternatives in evaluating multimedia in secondary school science teaching. *Computers & Education*, 51, 559-583.
- [3] Lin, L., & Atkinson, R. (2011). Using animations and visual cueing to support learning of scientific concepts and processes. *Computers & Education*, 56, 650-658.
- [4] Lamas-Nistal, M., Fernández-Iglesias, M. J., González-Tato, J., & Mikic-Fonte, F. A. (2013). Blended e-assessment: Migrating classical exams to the digital world. *Computers & Education*, 62, 72-87.
- [5] Narciss, S. & Huth, K. (2006). Fostering achievement and motivation with bug-related tutoring feedback in a computer-based training for written subtraction. *Learning and Instruction*, 16(4), 310-322.
- [6] Narciss, S. (2008). Feedback strategies for interactive learning tasks. In J. M. Spector, M. D. Merrill, J. van Merriënboer & M. P. Driscoll (Eds.), *Handbook of research on educational communications and technology* (pp. 125-143). New York: Erlbaum.
- [7] Rieber, L. P. (1990). Using computer animated graphics in science instruction with children. *Journal of Educational Psychology*, 82, 135-140.
- [8] Shute, V. J. & Zapata-Rivera, D. (2008). Using an evidence-based approach to assess mental models. In D. Ifenthaler, P. Pirnay-Dummer, & J. M. Spector (Eds.), *Understanding models for learning and instruction: Essays in honor of Norbert M. Seel*, pp. 23-41. New York, NY: Springer.
- [9] Yang, E-M.; Andre, T. & Greenbowe, T.J. (2003). "Spatial Ability and the Impact of Visualization/ Animation on Learning Electrochemistry." *International Journal of Science Education*, 25(3), 329-349.
- [10] Zavod za unapređivanje obrazovanja i vaspitanja, (2013) „Nastavni program za šesti razred osnovnog obrazovanja i vaspitanja“.



## INTERAKTIVNA ZBIRKA ZADATAKA IZ MATEMATIKE ZA VIŠE RAZREDE OSNOVNE SKOLE - EZBIRKA<sup>1</sup>

Slaviša Radović<sup>2</sup>, Jovana Jezdimirović<sup>3</sup>, Miroslav Marić<sup>4</sup>

**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.

<sup>1</sup> Rad je deo projekta "Platforma eZbirka kao podrška efikasnosti nastave" Ministarstva spoljne i unutrašnje trgovine i telekomunikacije [www.ezbirka.math.rs](http://www.ezbirka.math.rs)

<sup>2</sup> Slaviša Radović, GeoGebra Centar Beograd, Beograd, e-mail: [radovic.slavisa@gmail.com](mailto:radovic.slavisa@gmail.com)

<sup>3</sup> Jovana Jezdimirović, GeoGebra Centar Beograd, Beograd, e-mail: [jezdimirovic.jovana@gmail.com](mailto:jezdimirovic.jovana@gmail.com)

<sup>4</sup> doc. dr Miroslav Marić, Matematički fakultet, Beograd, e-mail: [mariem@matf.bg.ac.rs](mailto: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 omogućе: 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 samoregulativnog 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>*

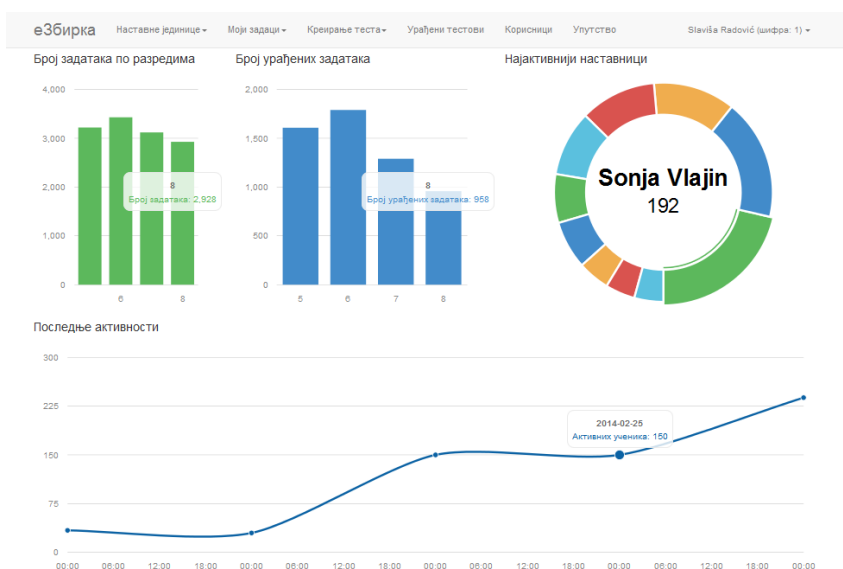
Platforma eZbirka je dizajnirana tako da na najpogodniji način odgovara potrebama učenika i nastavnika. Omogućene funkcionalnosti pospešuju motivaciju i zainteresovanost učenika za samostalni rad, pomažu lakše dostizanje ciljeva časa i podižu kvalitet nastave. Mogućnost komentarisanja zadataka unapređuje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

i dovodi do uspešnijeg 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](mailto: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.

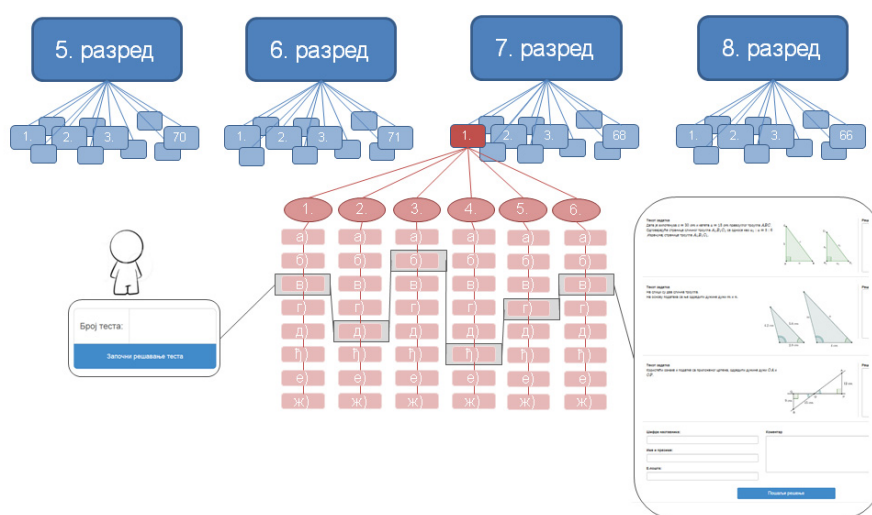


**Slika 2:** Izgled dela platforme koji je namenjen nastavnicima

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](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.



**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: 37.018.43

Stručni rad

## AN APPROACH TO DESIGN AND REALIZATION OF ELECTRONIC TEXTBOOKS<sup>1</sup>

Svetlana Vasileva<sup>2</sup>, Iliana Paneva<sup>3</sup>, Gergana Nikolova<sup>4</sup>

**Summary:** The paper reviews a practical experience of working together students and teachers to create e-learning materials in various disciplines. The possibilities of the environment for web-applications Macromedia Dreamweaver MX 2004 for creating and realization of e-textbooks and e-learning materials are presented. This type of training proposes to students a whole new different way of learning process, stimulating innovation, improvement and professional development.

**Keywords:** E-learning materials, e-textbooks, informatization of education.

## PRISTUP DIZAJNU I IZRADI ELEKTRONSKIH UDZBENIKA

**Rezime:** U ovom radu je prikazano prakticno iskustvo zajednickog rada studenata i nastavnika u cilju stvaranja materijala za elektronsko ucenje u razlicitim disciplinama. Predstavljene su mogucnosti okruzenja za web aplikacije „Macromedia Dreamweaver MX 2004” da bi se pokrenuo i realizovao plan za elektronske udzbenike i elektronsko ucenje. Ovakav nacin obuke studentima nudi potpuno novi drugaciji nacin samog procesa ucenja, stimulisano inovacija, usavrsavanje i profesionalni razvoj.

**Ključne reči:** elektronsko ucenje, materijaliu, elektronski udzbenici, informatizacija obrazovanja

---

<sup>1</sup> This paper is supported by Project of Shumen University “Bishop Konstantin Preslavski” “Current applications of information and mathematical modelling in the education college students”

<sup>2</sup> PhD Svetlana Vasileva, chief assistant, Konstantin Preslavsky University of Shumen, College - Dobrich, e-mail: [svetlanaeli@dobrich.net](mailto:svetlanaeli@dobrich.net)

<sup>3</sup> Iliana Paneva, bachelor student, Konstantin Preslavsky University of Shumen, College - Dobrich, e-mail: [ilencee@abv.bg](mailto:ilencee@abv.bg)

<sup>4</sup> Gergana Nikolova, bachelor student, Konstantin Preslavsky University of Shumen, College - Dobrich, e-mail: [g.nikolova88@abv.bg](mailto:g.nikolova88@abv.bg)



## 1. INTRODUCTION

The main directions of development of the Informatization of education (Robert, p.21-23) read as follows:

- The methodology and strategy for the formation of structure and selection of the content of education, methods and organizational forms of training, education, consistent with the objectives for the development of the individual, trained in today's information society;
- The design of educational technology oriented towards the development of the intellectual potential of the learner to the formation of skills for independent learning, conducting various types of independent activity in the collection, processing, transmission and production of educational information;
- Distributed learning opportunities for the application of the means of information and communication technologies (ICT) in the absorption of different subject areas;
- Implementation of the opportunities of educational information interaction and the potential of distributed information resources of local and global network as a basis for the functioning of a single information educational environment;
- Pedagogy-ergonomic environment for effective and safe application of resources of computer, information and communication technologies used in education;
- Setting out an informational management environment of the educational process of the educational establishment, development of automated systems for information-methodical ensuring of the educational process and organizational management.

These aspects intertwine. For example, the third direction - distributed learning of the opportunities for the application of the means of ICT in the absorption of different subject areas can not be developed without: the design of educational technology oriented towards the development of the intellectual potential of the learner and to the formation of skills for independent learning; operation of a single information space education, combined with the educational information interaction and distributed information resources of local and global network; creation of pedagogy ergonomically-conditions for effective and safe application of the resources of computers and ICT in education.

The current work is an example of such an interaction between the different strands. The presented educational site is developed by means of the environment *Macromedia Dreamweaver MX 2004* and with the collaboration of students from third course learners specialty "Informatics and Information technology", at College - Dobrich of Konstantin Preslavsky University of Shumen. The work serves primarily to reinforce the skills and knowledge acquired in the course "Web technology"; secondly - to develop the intellectual potential of students and skills for self-knowledge and solving practical problems; involvement of the students in the improvement of the educational process in the College, and hence the acquisition of the confidence for the future realization of the students taking part in the development and the satisfaction and importance of the fulfillment of the tasks; and last but not least the students - future users of the site - will show desire and ambition take part in such projects, which will contribute again to the implementation of the above-outlined goals. The result is a course in which it will be a small local conversion of the abovementioned areas of the development of informatisation education. The electronic study materials included in the educational site presented in this paper are organized following the example of the training course on Operation systems in the web site (Milev, 2014).

## 2. POSSIBILITIES OF MACROMEDIA DREAMWEAVER MX IN DEVELOPING EDUCATIONAL WEB-SITES

Macromedia Dreamweaver is a programming environment, by which is easy to create and edit web-based applications. It has a integrated code editor for the most common languages for web programming: HTML, CSS, PHP, ASP, ColdFusion, JavaScript, ActionScript, VBScript and more. It can create and use templates. When processing a page it can be worked in different modes - for designers and developers. The principle of work in design mode is associated with a selection of designs from one of the many templates for pages, then the only thing left for the user is to insert the information desired. Everything is quick, easy and with a beautiful design - almost a professional way without using the services of web developers and designers, and most importantly - completely free of charge and without prior knowledge of the infinite series codes and scripts unlike developers regime in which this is imposed.

The program is very easy and comfortable for almost anyone who does not have knowledge and experience in web programming. (*Dreamweaver 2004, Macromedia 2004, Page, K. 2004, Meadra 2004*) For students studying in the specialty "Informatics and Information technology" this programming environment is very suitable for the implementation of the project on the creation of an educational web site. The aim of the project is to make a web-site with educational materials of different subjects studied in the curriculum of the college specialty "Informatics and Information Technology", developed in College - Dobrich from 2001 year.

Programming environment Macromedia Dreamweaver offers a variety of design templates web sites. Such a ready design template is used to create our educational site. Fig. 1 shows the initial window of Dreamweaver. From the Start menu, the developer of the site can choose from three different options:

- „Open a recent item“ - this option is used to open an existing project;
- „Create New“ - this option is used to create a new HTML, PHP or any other document;
- “Create from Samples” - this option is used for selection of ready-made template.

Our choice is the last option or the use of ready-made template. After choosing a window appears with various types of patterns shown in fig. 2. We choose the finished dreamweaver template named "*Fixed top, Nested Left*". Once you choose the template it appears the original type pattern (fig. 3), which is modified to make site simpler and more convenient for the reading and the reviewing of students who will use the electronic educational materials published therein.

The site is designed maximally simplified without unnecessary effects and pictures. The goal is learning, hence to read the material without straining the sight extra with bright colors or animations, so the information can be better utilized. Therefore in the template is changed only the background color of individual fields of the window (from white to bright and eye irritant colors).

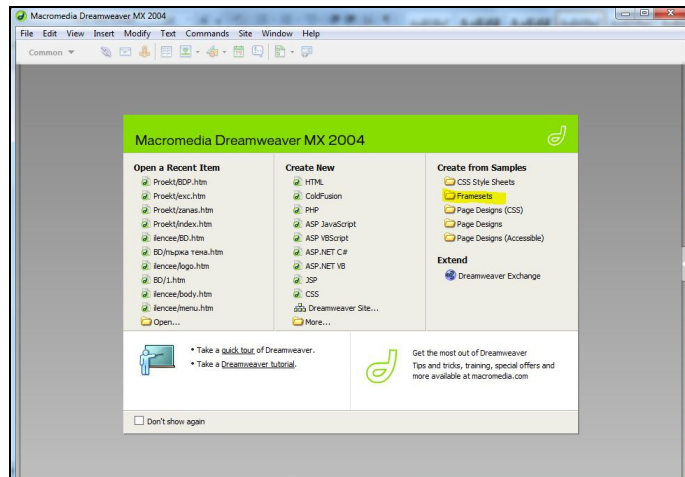


Figure 1: Initial screen of program design mode

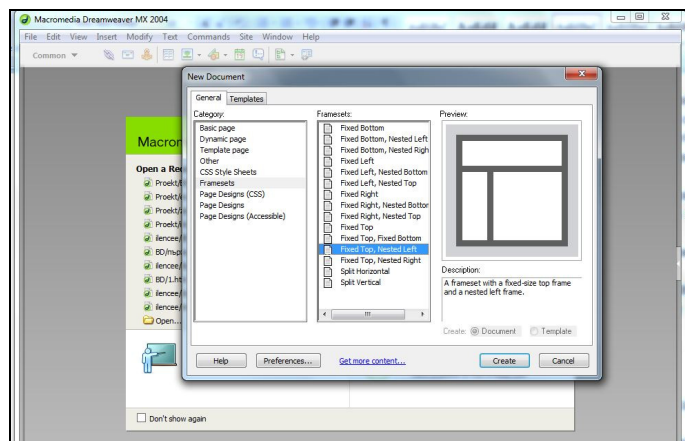


Figure 2: Select a template

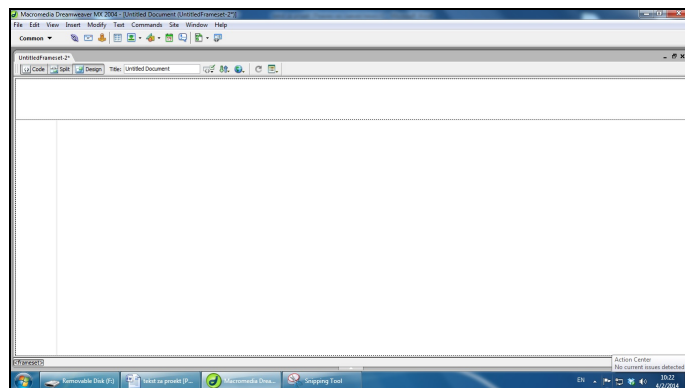


Figure 3: Initial appearance of the template before modification

Fig. 4 shows the homepage of the designed web-site after the modification of the color of the background and the letters.

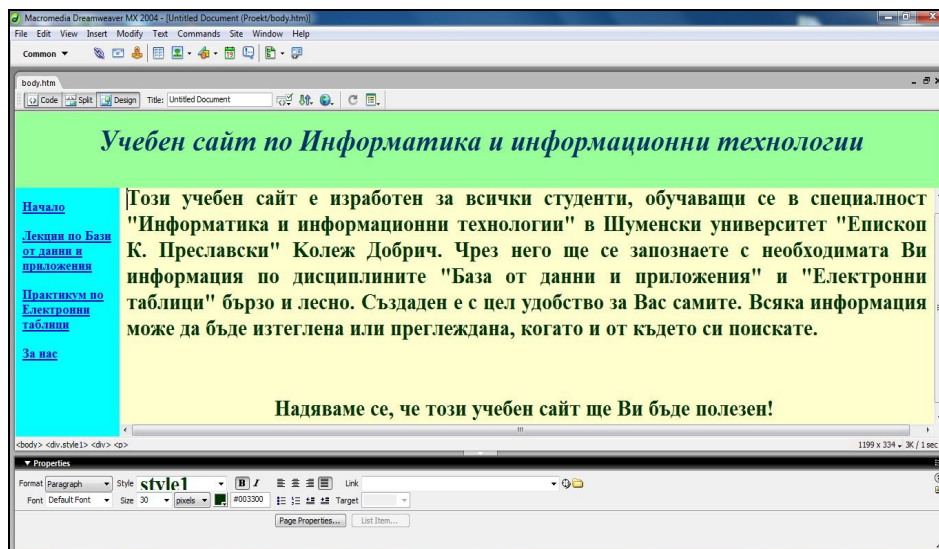


Figure 4: Initial appearance of the template after modification

The developed web site contains materials on various subjects, which are separated in different HTML pages. Page for a course is created with the command New from menu File. The screen displays a dialog box from which is selected Category, or in the case of Basic page, where we choose creating a new HTML document. Creating a new page for the course is shown in fig. 5.

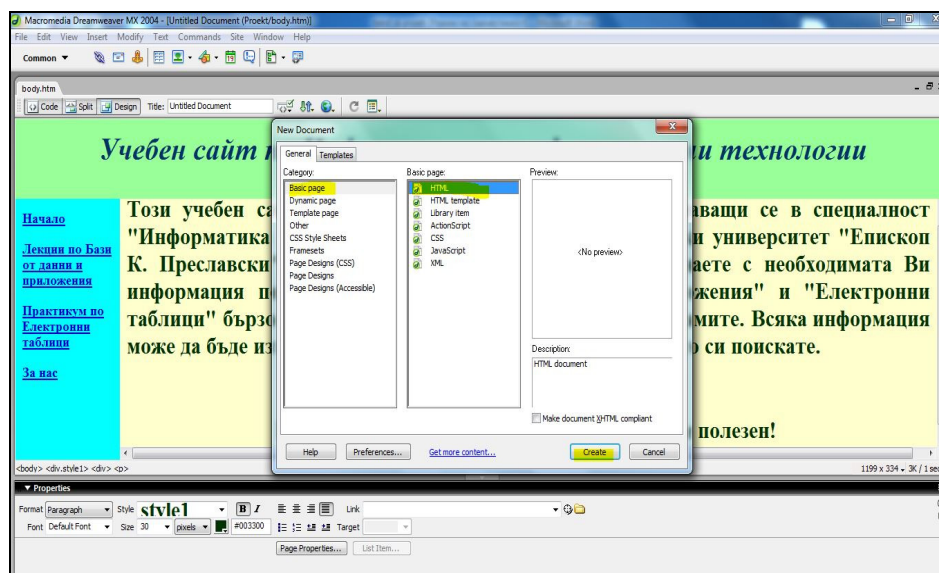


Figure 5: Creating a Basic page

Once created the page course can be edited by the teacher of the Course. In the page Databases and Application (fig. 6) the background is changed and is added content in the textbook of the course. After selecting a specific topic, the page opens the corresponding lecture. Fig. 7 shows the top of the first lecture in Databases and applications.

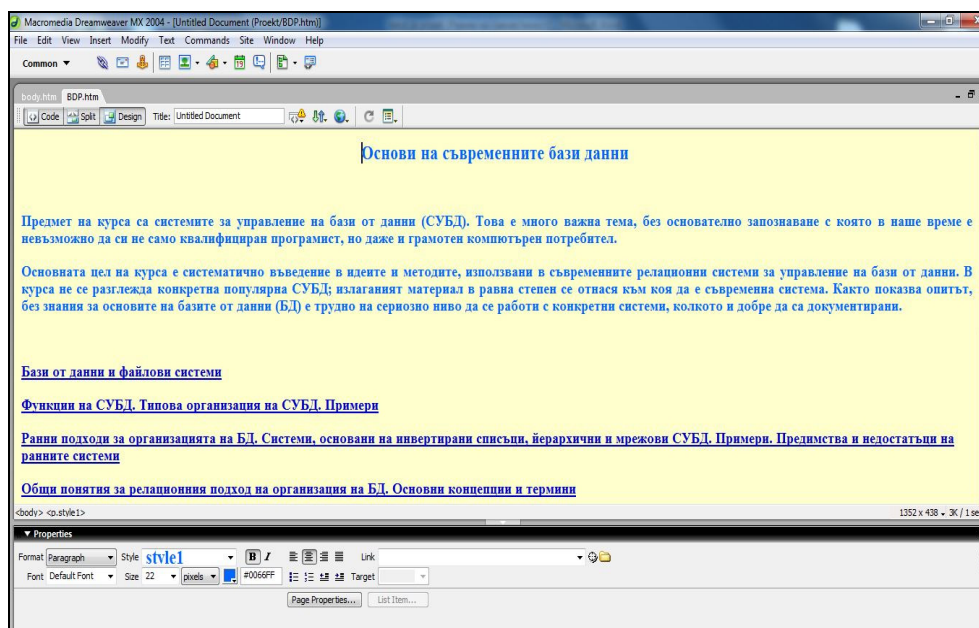


Figure 6: Creating a Basic page

### 3. REALIZATION OF EDUCATIONAL WEB SITE BY MEANS OF MACROMEDIA DREAMWEAVER MX

All the study materials in the site are realized in format PDF, for the following reasons:

- ❑ PDF is much more secure, unlike other documents with file extension such as word, html or text, each of which can be modified within just a few seconds.
- ❑ The format of the original document is supported by all operating systems and platforms. A typical example of this is that the PDF document created on Apple Mac computer can be sent via email to anyone who has a PC running the operating system Windows. The same document may freely be opened without changes to the recipient's computer, while this does not applies for example Word document.
- ❑ Last but not least the PDF documents are extremely small in size, making them more comfortable sending via e-mail, and the volume of the space for educational sites usually have some limit.

Fig. 7 demonstrates the homepage of the course in the discipline "Databases and applications". Since the featured on the site learning material in Databases and applications is mainly theoretical and will be read, the background is selected pale green color and the text is dark blue.

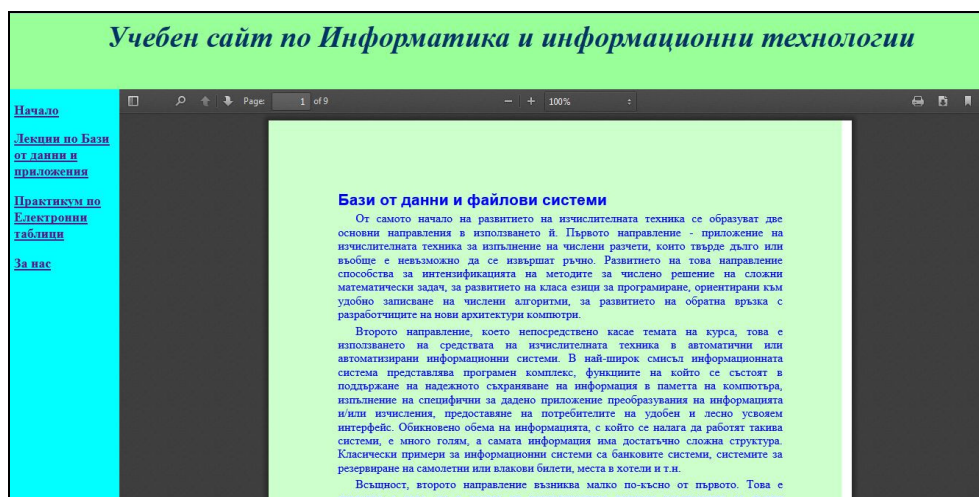


Figure 7: Materials in PDF format

Fig. 8 demonstrates homepage for the course "Spreadsheets". When choosing from the main menu of the site (left of the window - fig. 8) the contents of the HTML page that is created in this discipline, namely topics and tasks, appears on the screen. Each topic has a link, to the page content on the topic, this means that its choice will open a new page, or as in the example will show the whole topic.

Fig. 9 and fig. 10 show how the different themes look (Exercise and tasks for independent work) of discipline Spreadsheets. Each topic, once selected, can be viewed, downloaded or printed. For the convenience of the student viewing a topic, the size may be increased or reduced.



Figure 8: Window with the contents of the e-course on Spreadsheets



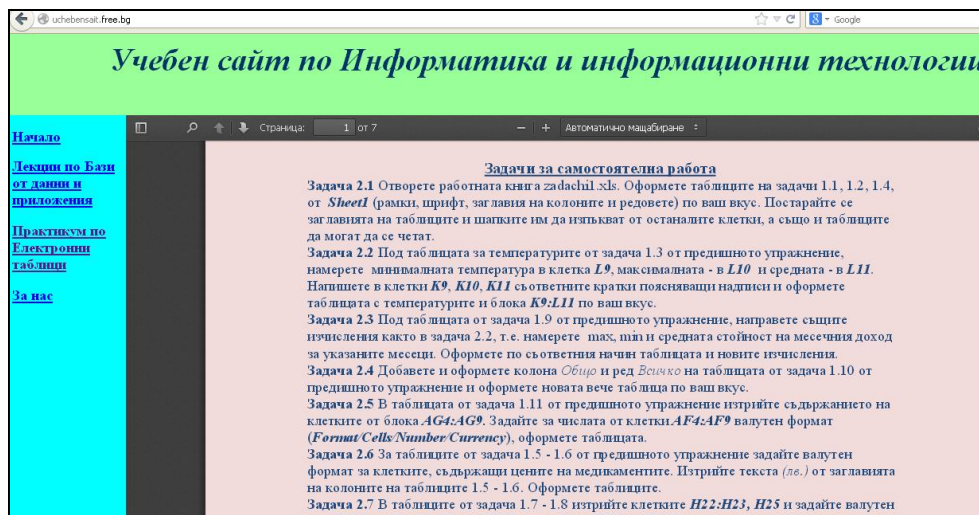


Figure 9: Window of tasks for individual work to the second topic of the electronic course Spreadsheets

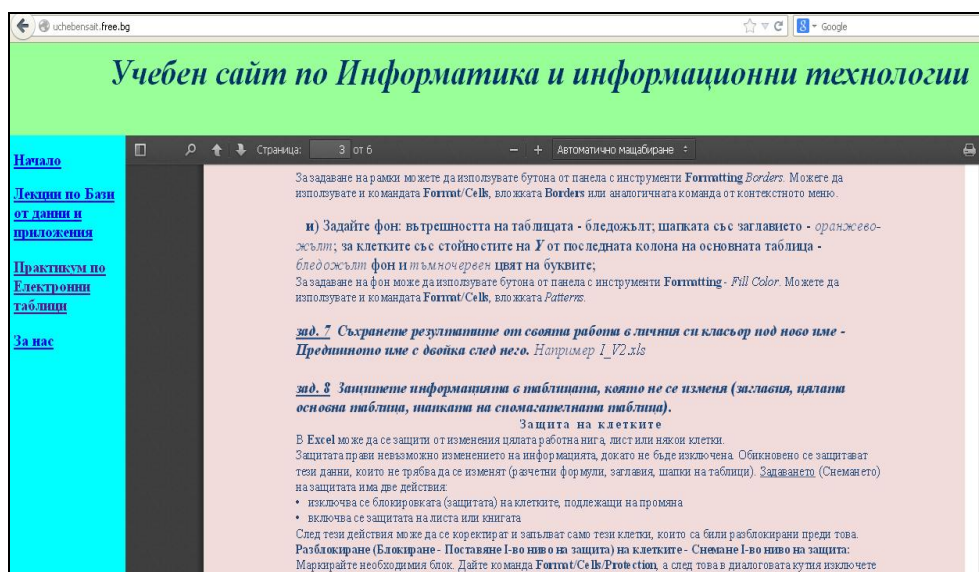


Figure 10: Window of tasks of the practical exercise in second topic of the electronic course Spreadsheets

#### 4. CONCLUSION

More and more teachers (especially in the universities) of different subjects develop e-textbooks or participate in teams developing e-learning sites. The Electronic Manual on a relevant discipline, developed with funds that provides mid Macromedia Dreamweaver contributes to a full understanding of the material and reinforce it. Done in such a way the learning (especially in the specialty Informatics and Information technology) offers the opportunity for students to keep pace with information technology and they themselves to have a innovative thinking.

At the site of <http://uchebensait.free.bg/> the publication of trial development of electronic textbooks and other teaching materials will continue. After successful testing these electronic textbooks will be included in the "professional" pages of the professors who develop them. Work on the educational site will continue not only with the inclusion of new subjects from curriculum of the speciality Informatics and information technology, but with the addition of pages for the verification tests and evaluation of the knowledge of the subjects.

The good practice working on this project is that students except of their participation in solving real practical problems, learn to work as a team. Furthermore, working with a teacher always benefit both the teacher and the students. And last but not least: in working on such a project, students acquire a sense of satisfaction, not only the acquired knowledge and skills in their specialty, but satisfaction that were useful and were involved in something meaningful.

#### 5. REFERENCES

- [1] Dreamweaver *MX 2004 - easy steps*, (2004). Sofia, SoftPres.
- [2] Educational site <http://uchebensait.free.bg/>
- [3] Macromedia *DREAMWEAVER MX 2004 - oficial course*, (2004). Sofia, SoftPres.
- [4] Meadra, M. (2004). *How to make everything with Dreamweaver MX*, Sofia, SoftPres.
- [5] Milev, A. (2014). *Lectures on Operating Systems*, <http://coo.iit13.eu/course/view.php?id=16>
- [6] Page, K. A. (2004). *Macromedia Dreamweaver MX 2004: Training from the Source*.
- [7] Robert, I., Panyukova, S., Kuznetsov, A., Kravtsov, A. (2008). *Information and Communication Technologies in Education*, Moscow, Drofa.





**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]

Stručni rad

## **KONSTRUISANJE NISKOBUDŽETNE INTERAKTIVNE TABLE I NJENA PRIMENA U NASTAVI TIO**

*Ivan Milićević<sup>1</sup>, Jelena Lajšić<sup>2</sup>*

**Rezime:** U radu je prikazan metod konstruisanja niskobudžetne interaktivne table koji može sprovesti sam nastavnik tehničko-informatičkog obrazovanja u cilju podizanja kvaliteta nastave primenom savremenih multimedijalnih nastavnih sredstava. Niskobudžetna interaktivna tabla dobijena je pomoću Wii remote kontrolera. Dat je pregled potrebne opreme i objašnjen je princip rada. Opisano je kako se mogu konstruisati pojedini elementi potrebni za funkcionisanje sistema, kako se oprema postavlja i kako se sistem stavlja u funkciju, uz neophodnu softversku podršku. Ukazano je na prednosti i nedostatke ovako konstruisane interaktivne table. Navedene su mogućnosti njene primene u nastavi TIO.

**Ključne reči:** interaktivna tabla, Wii kontroler, infracrvena olovka, konstruisanje, informacione tehnologije, tehničko i informatičko obrazovanje.

## **DESIGN OF THE LOW-COST INTERACTIVE WHITEBOARD AND APPLICATION IN TECHNICS AND INFORMATICS EDUCATION**

**Summary:** This paper presents a method of constructing low-cost interactive whiteboard that can be implemented by a teacher of Technics and informatics in order to improve the quality of teaching using modern multimedia teaching aids. Low-cost interactive whiteboard was obtained using the Wii remote. An overview of the required equipment is given and the working principle is explained. The paper gives a description of the methods for controlling the elements necessary for the functioning of the system, for setting up the equipment and putting the system into the operation, with the necessary software support. It also presents the advantages and disadvantages of the such designed interactive whiteboard, as well as the possibilities of its application in the education of technics and informatics.

**Key words:** interactive whiteboard, Wii remote, infrared pen, design, IT, technics and informatics education.

---

<sup>1</sup> Dr Ivan Milićević, Fakultet tehničkih nauka u Čačku, E-mail: [ivan.milicevic@ftn.kg.ac.rs](mailto:ivan.milicevic@ftn.kg.ac.rs)

<sup>2</sup> Jelena Lajšić, prof. TIO, OŠ „Vuk Karadžić“, Čačak, E-mail: [lajsicdusan@gmail.com](mailto:lajsicdusan@gmail.com)

## 1. UVOD

Savremena multimedijalna nastavna sredstva u današnje vreme nalaze veliku primenu u nastavi i učenju. Način izvođenja nastave vremenom je menjan i prilagođavan savremenom konceptu sticanja znanja i razvijanja sposobnosti kod učenika, pri čemu je veliku ulogu imala primena informacionih tehnologija praćena tehnološkim razvojem i inovacijama. Za predstavljanje lekcija računari i projektori sa platnom na kome se prikazuje nastavni sadržaj koriste se u školama već godinama, a od nedavno je prisutna i **elektronska interaktivna tabla** (sl. 1).



*Slika 1: Interaktivna tabla*

Interaktivna tabla je multimedijalno didaktičko sredstvo koje objedinjuje računar, projektor i projekcionu površinu u jedan uređaj. Prednosti ovakve table su brojne, jer omogućavaju primenu interaktivnih nastavnih metoda, koje se koriste uporedo sa tradicionalnim didaktičkim metodama. Na ovaj način dobijene su nove mogućnosti za brzo i efikasno učenje, uz ostvarivanje kreativnosti i dinamičnosti pri izučavanju određene nastavne jedinice, što je posebno značajno pri radu sa decom sa posebnim potrebama [1].

Interaktivna tabla zadržava sve osobine klasične table, ali pruža niz dodatnih mogućnosti. Može se koristiti u svim nastavnim predmetima, za prezentovanje pripremljenih sadržaja, interaktivnih prezentacija, koje sadrže tekst, slike, animacije, audio i video elemente, kao i za proveravanje stečenih veština. Omogućava prikaz video-zapisa različitih formata i fotografija u visokoj rezoluciji, uređivanje dokumenata primenom različitih softverskih aplikacija kao i primenu edukativnih softvera.

Oprema za klasičnu interaktivnu tablu obuhvata: računar, projektor i površinu za projektovanje i rad (pisanje, crtanje,..). Ovakav sistem omogućava da tabla postane jedna velika osetljiva površina, sa koje je moguće upravljati računarom. Sama tabla je povezana sa računarom preko USB porta ili bežično (pomoću *Bluetooth*-a ili *Infrared*-a). Uz pomoć

specijalne olovke ili dodirrom prsta (kod naprednijih modela) moguća je svaka operacija na projektovanoj slici. U kombinaciji sa internetom, interaktivna tabla se pretvara u elektronski udžbenik, jer je svaku nastavnu jedinicu moguće potkrepiti sadržajem sa relevantnog internet sajta. Svojim karakteristikama ona, između ostalog, omogućava prikaz velikog broja edukativnih softvera, uređivanje dokumenata na licu mesta primenom različitih softverskih aplikacija, itd.

Međutim, primena interaktivnih tabli u nastavi u školama u Srbiji nedovoljno je zastupljena, kako u tehničko-informatičkom obrazovanju, tako i u ostalim predmetima. Osnovni razlog za to je nemogućnost škola za nabavku istih, prvenstveno zbog vrlo visoke cene. Cena jedne elektronske interaktivne table kreće se od 1000 Eur pa na više, u zavisnosti od modela. To ih čini nepristupačnim za obrazovne ustanove. Naravno, tu je i problem obučenosti i osposobljenosti nastavnika u informatičkom smislu za rad sa interaktivnim tablama, kao i nedostatak relevantne literature na srpskom jeziku, ali to je problematika koja nije predmet izučavanja u ovom radu. U narednom delu je opisano kako se uz minimalno finansijsko ulaganje i malo tehničkog znanja, koje poseduje svaki nastavnik tehničkog i informatičkog obrazovanja, može konstruisati sistem koji u potpunosti može zameniti fabričku interaktivnu tablu.

## 2. INTERAKTIVNA TABLA DOBIJENA POMOĆU WIIMOTE (VIMOUT) KONTROLERA

*Wii remote* (*Wii* daljinski upravljač) ili skraćeno *Wii mote* (*Vimout*) (sl. 2) je originalni uređaj kompanije *Nintendo* i koristi se za registrovanje pokreta u trodimenzionalnom prostoru, odnosno kao dodatak za video igrice u 3D okruženju, kao što su tenis, golf, boks, itd. Uređaj sa centralnom jedinicom komunicira uz pomoć *bluetooth* veze. Iako je prvenstveno razvijan kao primarni kontroler za Nintendovu *Wii* konzolu, takođe se može koristiti u sprezi sa *PC* računarom. [2]



Slika 2: Originalni *Wii remote* (*Wii* daljinski upravljač)

Pokret se registruje na dva načina: praćenjem tačkastih infracrvenih izvora svetlosti u vidnom polju infracrvene kamere, i merenjem ubrzanja, kojem je uređaj izložen, pomoću ugrađenog akcelometra. *Wiimote* je opremljen infracrvenom kamerom vrlo visoke rezolucije (1024×768) koja uz pomoć ugrađenog hardvera može simultano da prati do 4 tačkasta izvora infracrvene svetlosti, sa frekvencijom od 100 Hz.

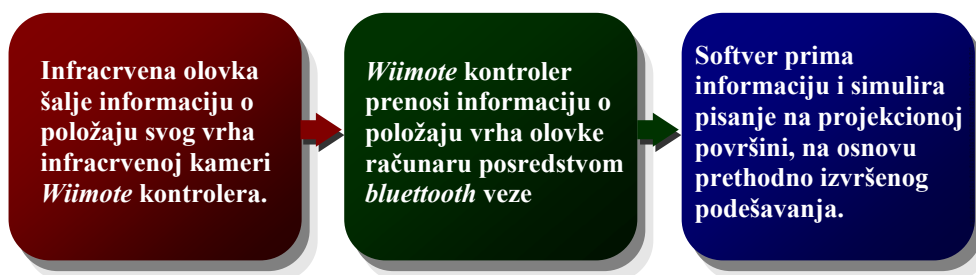
Američki istraživač kineskog porekla, *dr Johnny Chung Lee*, došao je na genijalnu ideju da iskoristi *Wiimote* za praćenje pokreta olovke na čiji vrh je postavio infracrvenu diodu. Ovaj kontroler spojio je u sistem sa računarom, projektorom i običnom belom tablom, i na taj način dobio površinu osjetljivu na dodire infracrvenom olovkom, odnosno, dobio je niskobudžetnu **interaktivnu tablu**. [3] S obzirom na to da *Wiimote* može simultano da prati do 4 tačkasta izvora infracrvene svetlosti, 4 infracrvene olovke mogu biti istovremeno korišćene za pisanje po tabli. *Wiimote* kontroler i računar komuniciraju putem *bluetooth* veze.

## 2.1 Potrebna oprema

- ☞ Računar;
- ☞ Projektor;
- ☞ Projekciona površina (bilo koja tvrda površina - obična bela tabla ili zid);
- ☞ **ORIGINALAN** *Wiimote* kontroler (sl. 2) – na tržištu se mogu naći mnogobrojne kineske kopije sa kojima se ne može postići željeni rezultat;
- ☞ Stalac za *Wiimote* kontroler (može se koristiti tronožni stalac za fotoaparat, sl. 3);
- ☞ Infracrvena olovka (flomaster sa infracrvenom svetlećom diodom), sl. 5;
- ☞ *Bluetooth adapter* (ako računar nema integrisan *bluetooth*), sl. 3;
- ☞ Osnovna softverska podrška (odjeljak 2.4).

## 2.2 Princip rada

Princip rada *Wiimote* interaktivne table prikazan je na sl. 3 i sastoji se u sledećem:





Slika 3: Princip rada Wiimote interaktivne table

#### 2.4 Infracrvena (infrared - IR) olovka

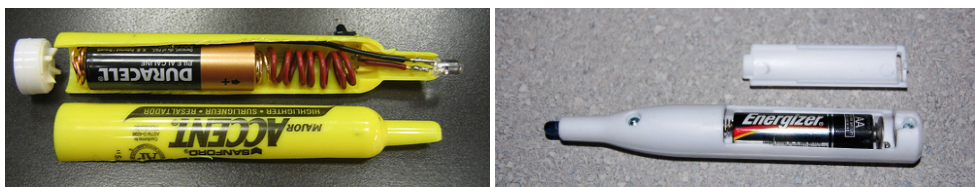
Svaki nastavnik tehnike i informatike, ali i bilo ko sa minimalnim tehničkim predznanjem, može napraviti infracrvenu olovku. Svi potrebni elementi prikazani su na *sl. 4* i mogu se naći u svakoj prodavnici elektro opreme po vrlo pristupačnim cenama (infracrvena dioda 30-50 din, taster malih dimenzija 20-40 din).



Slika 4: Elementi potrebni za formiranje strujnog kola infracrvene olovke

Ovako formirano strujno kolo sada treba spakovati u neki stari flomaster (*sl. 5a*) i infracrvena olovka je gotova. S obzirom na to da infracrvena svetlost nije vidljiva ljudskom oku, za proveru funkcionalnosti napravljene IR olovke može se iskoristiti kamera mobilnog telefona, koja može da registruje infracrvenu svetlost. Ako je sve u redu, pritiskom na ugrađeni taster zatvara se strujno kolo, i kao rezultat, na ekranu mobilnog telefona pri uključenoj kameri može se videti da IR dioda olovke svetli.

Oni koji nisu dovoljno tehnički osposobljeni za takav poduhvat, mogu potražiti na tržištu fabrički proizvedene infracrvene olovke (sl 5b).



**a)**  
**b)**  
*Slika 5: Infracrvena olovka – a) uradi sam varijanta; b) fabrička varijanta*

## 2.4 Softverska podrška

Kao softverska podrška može se koristiti originalni Džoni Lijev *open source* softver pod nazivom *Wiimote Whiteboard*, koji dozvoljava simultano korišćenje dva *Wii* kontrolera i koji je autor besplatno stavio na raspolaganje na svom Web-sajtu [4].

Kasnije je razvijena i poboljšana verzija softvera, koja pruža više mogućnosti, pod nazivom *Smoothboard*, [5] autora *Boon Jin-a*, i može se besplatno preuzeti sa Interneta u *shareware* varijanti [6] (postoji i verzija na srpskom jeziku).

## 2.5 Postavljanje opreme

Pri postavljanju opreme, potrebno je voditi računa o položaju *Wii* kontrolera u odnosu na projekcionu površinu. Rastojanje od *Wii* kontrolera do projekcione površine treba da bude približno dvostruko veće od visine projektujuće slike. Pri tome treba voditi računa da infracrvena kamera *Wii* kontrolera zahvata ugao vidljivosti od  $45^\circ$  prema horizontali, pa bi se najbolji rezultat dobio postavljanjem *Wii* kontrolera u pravcu sredine projekcione površine. Međutim, takođe treba imati u vidu da predavač ne sme da se nađe na pravcu između *Wii* kontrolera i vrha infracrvene olovke kako svojim telom ne bi prekinuo signal. Zbog toga je praktično malo pomeriti *Wii* kontroler suprotno od strane na kojoj stoji predavač (u zavisnosti od toga da li predavač piše desnom ili levom rukom). Neki od primera postavljanja opreme dati su na sl 6, pri čemu je bolje rešenje prikazano na prvoj od dve slike.



*Slika 6: Primeri postavljanja opreme*

## 2.6 Stavljanje opreme u funkciju

- Uključiti računar i projektor;
- Uključiti *Bluetooth* i *Wii* kontroler pa ih međusobno konektovati;
- Pokrenuti softver *SmoothBoard*, kliknuti dugme “*config*”, a zatim “*wiimote search*”;
- Pritisnuti istovremeno dugme 1 i 2 na *Wii* kontroleru kako bi uspostavili vezu između računara i *Wii* kontrolera preko *SmoothBoard* softvera;
- Izvršiti kalibraciju (pritiskom na dugme *A* na *Wii* kontroleru aktivirati kalibracioni ekran, zatim kliknuti infracrvenom olovkom na označena mesta);
- Nakon ovog koraka tabla je spremna za rad.

## 3. PRIMENA INTERAKTIVNA TABLA DOBIJENA POMOĆU WIIMOTE KONTROLERA U NASTAVI TIO

Primena dobijene interaktivne table u nastavi TIO može umnogome unaprediti kvalitet nastave, jer se postiže veća motivacija i aktivna uloga učenika u radu. Omogućava jak vizuelni doživljaj u poređenju sa klasičnim načinom rada, angažovanje svih čula u procesu sticanja novih znanja i razvoj kreativnosti kod učenika. Upotreba interaktivne table dobijena pomoću *Wiimote* kontrolera nije ograničena samo na osnovne softvere neophodne za njen rad (*odjeljak 2.4*), koji omogućavaju uglavnom osnovne funkcije - pisanje po tabli, crtanje, bojenje, itd. Posle startovanja osnovnog softvera, može se koristiti bilo koja softverska aplikacija, a samo od kreativnosti nastavnika zavisi koliko će dobijeni potencijal biti iskorišćen. Na raspolaganje se dobija čitava projekciona površina (obična bela tabla ili zid) pretvorena u površinu osjetljivu na dodir infracrvenom olovkom, pri čemu se istovremeno mogu koristiti četiri olovke. To otvara mogućnosti za timski rad učenika, ali doprinosi i njihovoj dodatnoj motivisanosti zbog stvaranja takmičarske atmosfere.

Savremena nastava iz tehničko – informatičkog obrazovanja teško da se može uspešno izvoditi bez primene računara. Za mnoge oblasti predviđene nastavnim planom i programom postoje razvijeni simulacioni softveri, čija primena omogućava učenicima lakše razumevanje i savlađivanje prezentovanog gradiva. Upravo zbog toga, efekat korišćenja interaktivne table u nastavi tehnike može biti mnogo veći nego kod primene u nastavi iz bilo kog drugog predmeta. Njen potencijal se može odlično iskoristiti upravo pri korišćenju pomenutih softverskih alata, jer omogućava povećanje aktivnosti učenika i njihovo direktno uključivanje u nastavni proces, što kao krajnji rezultat mora dati i bolje postignuće.

## 4. ZAKLJUČAK

Ovakav sistem interaktivne table može konstruisati sam nastavnik, koji poseduje osnovno tehničko predznanje. Osnovna prednost u odnosu na fabrički proizvedene interaktivne table su dostupnost i niska cena (pored računara i projektor tržišna vrednost svih ostalih elemenata u sistemu je reda veličine oko 5000 din.). Po funkcionalnosti nimalo ne zaostaje za daleko skupljim sistemima, čak ima i prednosti u odnosu na mnoge (npr. postiže se veća brzina pisanja). Nema ograničenja po pitanju korišćenja softverskih aplikacija. Posle startovanja bazične softverske podrške, koja omogućava rad sistema, nesmetano se može koristiti bilo koji softver. Kao najveći nedostaci mogu se navesti otežana kalibracija (minimalno pomeranje *Wiimote* kontrolera dovodi do gubitka kalibracije) i ograničeno



kretanje predavača (predavač ne sme stajati između *Wii* kontrolera i radne površine).

U našem društvu, tehničkom obrazovanju se pridaje nedovoljan značaj. U osnovnoj školi se izučava nedovoljno, u srednjoj još manje. Primetan je trend opadanja interesovanja mladih ljudi za tehničke fakultete. U eri informacionih tehnologija, za razvoj jedne zemlje neophodna je jaka industrija, a za to su neophodni stručnjaci iz najrazličitijih tehničkih disciplina. Upravo je nastavnik tehničko-informatičkog obrazovanja taj koji još u osnovnoj školi kod učenika treba da razvije sklonost prema tehnici. To može učiniti samo dobrim radom, što podrazumeva kvalitetno, ali istovremeno i učenicima zanimljivo prezentovanje nastavnih sadržaja. Izgradnja interaktivne table i njena primena u nastavi zasigurno vodi u tom pravcu.

## 5. LITERATURA

- [1] Siniša Minić, Dragan Kreculj, Miloš Vorkapić: *Elektronska interaktivna tabla u nastavi tehničkog i informatičkog obrazovanja*, 3. Konferencija sa međunarodnim učešćem, TIO 2010, Zbornik radova, str. 495-501, Čačak, 2010.
- [2] [http://sr.wikipedia.org/sr/Wii\\_Remote#note-wiibrew-2](http://sr.wikipedia.org/sr/Wii_Remote#note-wiibrew-2)
- [3] Johnny Chung Lee's original youtube video: *Low-Cost Multi-touch Whiteboard using the Wii*, Johnny Chung Lee, Human-Computer Interaction Institute, Carnegie Mellon University, <http://www.youtube.com/watch?v=5s5EvH7eQ>
- [4] <http://johnnylee.net/projects/wii/>
- [5] Smoothboard User Guide: [http://www.smoothboard.net/files/doc/Smoothboard\\_User\\_Guide.pdf](http://www.smoothboard.net/files/doc/Smoothboard_User_Guide.pdf)
- [6] <http://www.smoothboard.net/>





## **USE THE INTERACTIVE WHITEBOARD IN TEACHING BIOLOGY**

*Snezana Stavreva Veselinovska<sup>1</sup>*

**Summary:** *The purpose of this study was to explore pre-service science teachers' use of an interactive system, consisting of a computer, LCD projector, interactive white board, and Internet connection, to support science teaching and learning. Each participant had an access to the interactive system for the duration of the investigation. The research questions guiding the investigation included:*

- 1. Whether teachers would use the interactive system for instructional purposes?*
- 2. What form would this instruction take? and*
- 3. Whether the instruction would reflect the recommendations of current science education reform documents?*

*The results indicated that the teachers use the interactive system in substantial ways to facilitate the teaching reforms based on the science. Furthermore, the results support the use of explicit approaches to prepare the pre-service teachers to use educational technology for inquiry instruction, modelling of effective uses of digital images and video clips, and specific instruction on whole class inquiry methods.*

**Key words:** *biology teachers, ICT, interactive white board, education.*

## **PRIMENA INTERAKTIVNE BELE TABLE U NASTAVI BIOLOGIJE**

**Rezime:** *Cilj ove studije bio je da se istraži kako budući nastavnici biologije koriste interaktivni sistem koji se sastoji od računara, LCD projektora, interaktivne bele table i internet veze, da bi podržali nastavu i učenje biologije. Svaki učesnik je imao pristup interaktivnom sistemu za vreme trajanja istraživanja. Pitanja kojima se istraživanje vodilo su uključivala:*

- 1. Da li bi nastavnici koristili interaktivni sistem u nastavne svrhe?*
  - 2. Kakav oblik bi ova nastava imala? i*
  - 3. Da li bi nastava podražavala preporuke trenutnih dokumenata o reformi nastave biologije?*
- Rezultati su pokazali da nastavnici značajno koriste interaktivni sistem na razne načine da olakšaju reforme nastave zasnovane na nauci. Osim toga, rezultati podržavaju korišćenje eksplicitnih pristupa za pripremu budućih nastavnika da koriste obrazovnu tehnologiju za nastavu putem ispitivanja modeliranje efikasne upotrebe digitalnih slika i video snimaka, kao i ostale specifične nastavne metode.*

**Ključne reči:** *nastavnik biologije, IKT, interaktivna bela tabla, obrazovanje.*

---

<sup>1</sup> Prof. dr Snezana Stavreva Veselinovska, Faculty of educational sciences, University "Goce Delcev", Stip, R. Macedonia, e-mail: [snezana.veselinovska@ugd.edu.mk](mailto:snezana.veselinovska@ugd.edu.mk)

## 1. INTRODUCTION

The need to analyse, revise and modernize the conditions in teaching in the frames of our educational system has lately been closely connected with the tendencies to improve elementary education in our country, in accordance with the dynamic social and economic relations. Likewise, in the times of communication revolution it is necessary that ICT is the catalyst of reforms in education, but it is not the key for changes in education. For these reasons it has become obvious that changes in our educational system (introduction and application of the new conception of nine-year elementary education, development of the new curricula and innovated teaching programs) should be preceded by expert and organizational preparations should be directed to didactic-methodic goals, which in schools will create conditions for successful introduction of the major changes in the most important segment – teaching.

For this purpose it is necessary to improve the quality of teaching, increase job skills among students, increase access to computers and integrate the use of ICT in all subjects, with special emphasis on science. Thus, the students will be able to think critically, which in turn will help them achieve success in the global knowledge-based economy and support professional development of teachers.

## 2. QUALITY TEACHING

Modern pedagogical theory and practice stem from the thesis that school was created for children, not vice versa. This thesis conditions the teaching to be based on knowledge, interests and experiences of children that are amended and improved along with their development in school.

Today in the theory of sciences dealing with teaching real the prevalent attitude is that real, stable knowledge cannot be learned in a final form. In modern teaching, the focus of work shifts from the learning of ready knowledge towards the process of knowledge acquisition. The role of the teacher is more responsible than in traditional teaching, due to the fact that he/she must find out what the interests of students are and then monitor and properly direct them. Instruction must be directed to the student's activity, while the teacher has to "teach as little as possible" and act so that "the student discovers as much as possible." To achieve this in natural sciences (biology), teacher and student must follow the schedule of procedures:

- Observation and recording,
- Open (interactive) communication and cooperation,
- Monitoring, researching, realizing, experimenting,
- Application of the acquired knowledge and experience in new situations,
- Creation of conditions for independent learning.

These procedures, among other things, provide proper mental development (cognitive, emotional) and proper socialization of the student.

Traditionally, teachers have emphasized lecture, text, and demonstration, with the intent that students would comprehend and recall this information at the conclusion of a unit or chapter. However, teachers practicing reforms-based instruction place less emphasis on these traditional approaches and greater emphasis on fostering inquiry in student centered ways. Reforms-based instruction is based on flexible curricula, providing students with opportunities to construct scientific understandings through active learning. These shifts in instructional approaches are difficult because they require dramatic changes in practices that have persisted for a long time.

In many cases, teachers do not even have a basic understanding of what constitutes reforms-based instruction (Gess-Newsome, 2003). Implementing reforms based instruction is made even more difficult by lack of content knowledge and inadequate understanding of science-specific instructional approaches (Loucks-Horsley, Hewson, Love, and Stiles, 1998). Finally, teachers often cite lack of resources, including both equipment and curriculum materials, as a barrier to implementing new instructional methods (Blumenfeld, Krajcik, Marx, & Soloway, 1994). Recent investigations point to the potential of computer technologies in facilitating reforms-based instructional practices (Kim, Hannafin, and Bryan, 2007; Sandholtz, Ringstaff, and Dwyer, 1997). Digital images and video, computer probe ware, online data access, and computer simulations have all been shown to help both students and teachers develop scientific conceptions of standards-based content (Bell, Gess-Newsome, and Luft, 2008; Flick and Bell, 2000). Furthermore, computer simulations have been shown to facilitate inquiry learning. For example, in a recent study of pre-service teachers' conceptions of lunar phases, researchers reported pre- to post instructional gains in scientific conceptions of more than 80% for participants who used an astronomy simulation in the context of inquiry instruction (Bell and Trundle, 2008). In another recent investigation, Winn et al. (2005) found simulated data collection to be just as effective as field-based data collection in learning oceanography concepts. Furthermore, the computer simulation provided a model-based experience that offered visualization opportunities not possible in actual field work.

Despite the advantages that computers have to offer, research has consistently shown that few teachers use computers as instructional tools. The researchers concluded that computers, while frequently used, had not significantly impacted classroom instruction and learning. Similarly, in his visits to schools across the nation, Pflaum (2004) found that computers were rarely used to facilitate and enhance instructional practice and more often were used for student and teacher productivity.

In fact, preliminary investigations have shown that teachers who had access to computer projectors often used the technology for instructional purposes to promote student engagement and inquiry, even in a whole-class setting (Irving, 2003; McNall, 2004; Smetana and Bell, 2009). However, additional research is needed to characterize the instruction of teachers in single-computer classrooms, especially when these teachers' preparation has been designed to facilitate their growth in ICT and to use technology for instructional purposes in whole-class settings.

Flick and Bell (2000) proposed a set of guidelines for teacher education that reflect both science education reform documents and facilitate the development of TPCK. These guidelines include the following:

1. Technology should be introduced in the context of science content.
2. Technology should address worthwhile science with appropriate pedagogy.
3. Technology instruction in science should take advantage of the unique features of technology.
4. Technology should be used in ways that make scientific views more accessible.
5. Technology instruction should develop students' understanding of the relationship between technology and science.

These guidelines place science content at the heart of learning to teach with technology, first emphasizing that teaching and learning the features of technology applications should be embedded within the context of meaningful science content. Second, activities incorporating technology should make meaningful connections to student experiences and foster student-centered, inquiry-based learning.

Specifically, the study addressed the following questions:

1. Will these pre-service biology teachers use the ICT for instructional purposes?
2. If so, in what ways will they use the ICT?

### 3. OPERATIONAL LESSON PLAN

At the Faculty of Educational sciences in Stip at the University "Goce Delchev" the students majoring in elementary school education have the teaching subject Fundamentals of natural science in the first year. Although ICT finds its application in almost any subject, in science subjects it can be best incorporated for specific contents. That is why this type of research was made where students were divided into 4 groups. The fourth group was a control group.

### 4. RESEARCH PROBLEM

The main objective of this research was conducted in biology classes is:

- How will the use of new educational methods in teaching science affect the academic achievement of students?

### 5. TOOLS FOR COLLECTING DATA

The purpose of this research was to try to empirically determine whether sequential use of different methods of learning was important for the progress in students' academic success. Effectiveness was determined quantitatively by a written test. The test contained 20 questions. This test was used as a pre and post-test, before and after methods-applications and repetition of the test in order to determine the level of the retained knowledge - 40 days after the lectures on the subject.

### 6. MAIN PART - RESEARCH:

*Subject: Fundamentals of Natural Science*

*Topic: "Plant and animal cells – Similarities and differences between animal and plant cell"*

First teacher with lecture introduces students to a subject that should be taught. Then ask questions on screen:

1. Explain the structure and function of plant and animal cells!
2. What are the similarities and differences between them?
3. Draw plant and animal cells and mark their cell organelles!
4. Develop a Venn diagram with similarities and differences between a plant and animal cell.

#### 6.1 Objectives and tasks of the lesson:

The student should be enabled to:

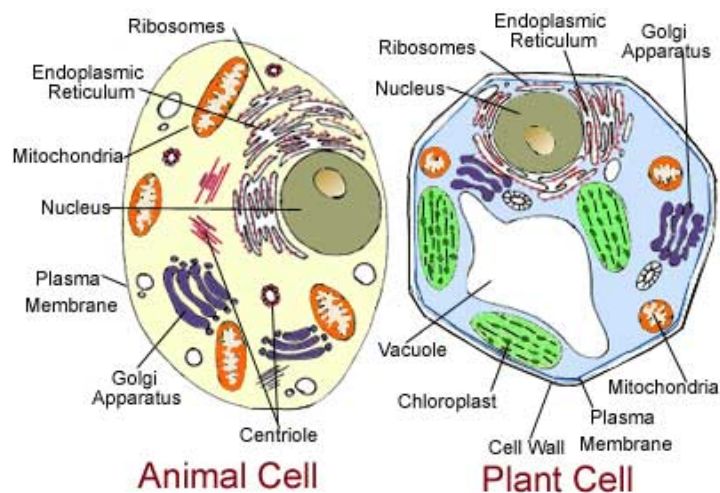
1. Recognize and name plant and animal cells
2. Name parts (cell organelles) of plant and animal cell
3. Explain the functions of cellular organelles of plant and animal cell
4. Draw a plant and animal cell and mark its constituent parts (nucleus, cytoplasm, cell membrane)
5. Develop a Venn diagram with similarities and differences between a plant and animal cell.

## 6.2 Material needed

- Book - "Fundamentals of Natural Science"
- Ready models of animal and plant cell
- Drawings of cells (posters, slides)
- Encyclopedias, biology atlases
- Computer, whiteboard, Internet
- Paper and drawing utensils

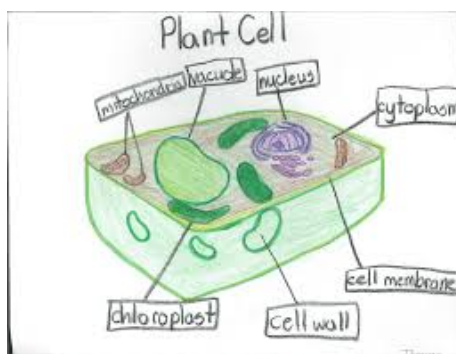
## 6.3 Introductory part of the lesson

- The students are shown a drawing of a plant cell. Students identify and name the parts and functions of cell organelles, especially the nucleus with its constituents - chromosomes.
- They are shown an animal cell and the students observe and compare.



*Figure 1: Plant and animal cell*

**The first group** – Draws a plant cell, marks, names parts and discusses the functions of the cell organelles. They draw the nucleus and the constituent parts of the nucleus.



*Figure 2: Plant cell*

**The second group**– Draws an animal cell, nucleus of an animal cell, marks and discusses.

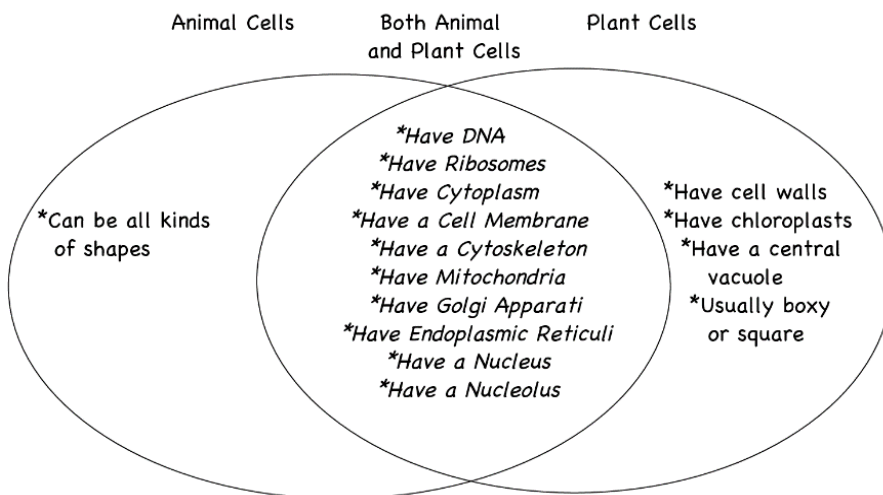


*Figure 3: Animal cell*

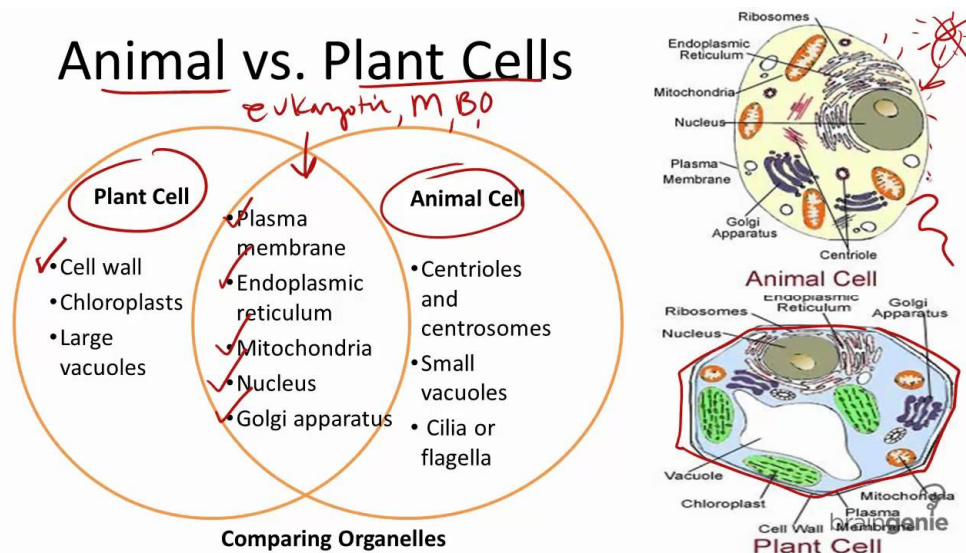
**The third group** – Makes a Venn diagram with similarities and differences between a plant and animal cell.

Name \_\_\_\_\_ Date \_\_\_\_\_ Block \_\_\_\_\_

**Animal Cell and Plant Cell Venn Diagram**



*Figure 4a: Animal and plant cell Venn diagram*



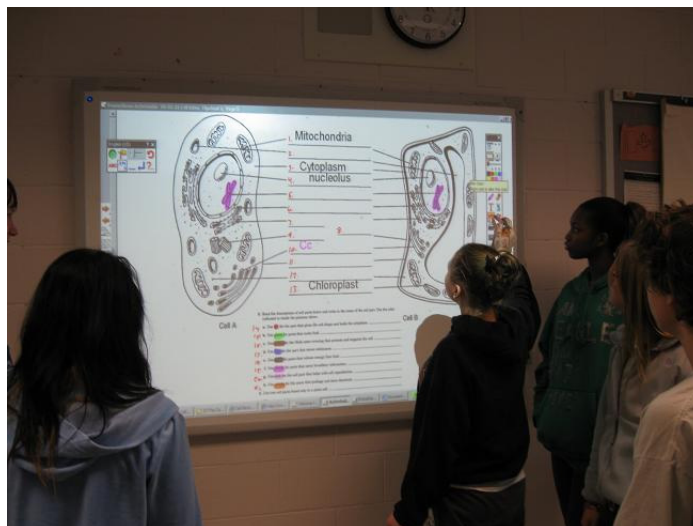
**Figure 4b:** Animal and plant cell Venn diagram

To achieve these objectives different technologies were used: PowerPoint presentations, simulations, animations, digital images, videos, digital diagrams and models, video clips, web pages, simulated labs, etc. ICT is used for lectures on various topics from biology with a wide range of technological resources.

The students were shown pictures in order to illustrate different types of cells, cell structure, including cell organelles and chromosomes as constituents of the nucleus. Instead of using only images for illustration, they used digital images to stimulate interaction with the material. Students made observations and conclusions, and images were used as a stimulus for discussion.

After a short introductory part, the teacher began the lesson on the cell and cellular organelles, nucleus with chromosomes. He said: "Today we will talk about the structure of animal and plant cell nucleus and chromosomes". He asked a few questions about what the students knew about the cell and then released a PowerPoint presentation that showed pictures of several different types of cells - plant and animal. Students asked questions about the structure and functions of cellular organelles. The teacher then used a web-animation of cell, cell division, etc.

With a Smart Board pen they marked the cell organelles, the nucleus and the chromosomes within. The students were excited trying to pair the chromosomes, and the teacher invited different students to come to the board and drag chromosomes to their homologous pairs. Students laughed and encouraged each other while the class debated which chromosome the student at the board should choose.



**Figure 5.** Students use the interactive whiteboard to label and color cell parts

**The fourth group** - control group in which none of the modern educational technologies applied in natural sciences classes. The traditional teaching method was used here: “Students were presented an oral presentation by the teacher”. Teachers are satisfied with the traditional method because they remain in control of time and content. Oral presentation to a large group of passive students can do very little for real learning.

#### 6.4 Discussion

- Groups discuss their research.
- Groups convey their research results and ideas (with drawings and diagrams, they complement).

#### 6.5 Final part - Application

- In the structure and functions of tissues and organ systems;
- To understand the functional link between cells in tissues, organs and organs systems;
- Differentiation and specialization of cells occur in various organs and tissues in plants and animals;
- Students pull papers with given tasks: to draw a cell, to list the functions and to explain differences.

### 7. ANALYSIS OF THE RESULTS OBTAINED

Firstly a pre-test was conducted in 4 groups of 10 students. According to the test results, differences between groups were statistically analyzed using the ANOVA test, and there was no significant difference ( $p > 0,05$ ) between them.

The difference between the first, second and third group, compared with the fourth group was significant. This means that the level of retention (memory) of the students in Groups 1, 2, and 3 is significantly higher than in Group 4.



## 8. REFLECTIONS

As part of the student teaching research, each preservice teacher wrote four formal reflective essays over the course of the student teaching semester and at least five informal essays evaluating their lesson plans and classroom instruction. The formal reflections described the student teachers' approach to and use of inquiry, their attitudes toward and use of educational technology, their understandings and implementation of the nature of science in their teaching, and their approach to classroom management. Participants' formal and informal essays were collected to further characterize their instructional approach and use of ICT and other educational technologies.

## 9. DISCUSSION

The results of this research showed that academic achievement of students depends on how the teacher teaches specific content of natural sciences (or biology in our case). Classes beginning by using interactive methods in teaching and using ICT, Internet connection and whiteboard were more exciting and encouraging on students' reflective activities than classes beginning with lecturing. In science teaching using laboratory experiments or slides at the beginning of class attracts more attention and motivation among students. The use of an oral lecture is boring for students. The visual material includes the understanding that words cannot express and make students remember the content very easily (Odubunmi and Balogun 1991).

Using PowerPoint presentations creates a very conducive environment for learning unlike lecturing in halls (especially for large classes) because it offers students real life situations and an opportunity to solve the problem with skills. At the same time, students have more time and opportunities for practical experience, active thinking and the reflex of knowledge. In addition, teamwork encourages students to practice their interpersonal skills, and foster team spirit and leadership. Finally, oral presentations provide an opportunity for students to strengthen their mental response and presentation skills.

According to the results of the research, the level of retention (memory) of the acquired knowledge during classes that begin with an experiment or slides was higher than during those beginning with lectures. This is because people remember 10% of what they read, 20% of what they hear, 30% of what they see and 90% of practical experience. Laboratory work is practical experience (Beydogan, 2001). This research also showed that students' understanding was increased when the class began with an experiment because these activities increased the students' interest in the topics.

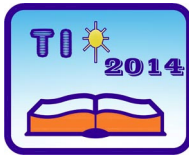
Let us hope that this research will be the start of various sequential methods of teaching biology. The results of this research could be adapted to other teaching subjects.

## 10. CONCLUSION

The results of this investigation may inform the content and instructional approaches used to introduce pre-service teachers to interactive display systems in educational technology and science teaching methods courses. For example, it is important to teach specific approaches for using digital images effectively, including having students record observations about what they see and infer what will happen next (Bell and all, 2008). Instructors should model effective use of video clips, including providing advance organizers to help students comprehend what they see and how it is connected to the content they are learning and pausing video clips to ask questions or to point out specific features.

**11. REFERENCES**

- [1] Bell, R.L., Gess-Newsome, J., Luft, J. (Eds.) (2008). Technology in the secondary science classroom. Arlington, VA: NSTA Press.
- [2] Bell, R. L., & Trundle, K.C. (2008). The use of a computer simulation to promote scientific conceptions of moon phases. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(3), 346 - 372.
- [3] Beydoğan, H. Ö. (2001). Öğretimi Planlama ve Değerlendirme. Eser Ofset, Erzurum. Committee on Undergraduate Science Education (1997). Science Teaching Reconsidered: A Handbook. National Academy Press, Washington. (This report is available on-line at <http://www.nap.edu/readingroom/books>.)
- [4] Flick, L., & Bell, R. (2000). Preparing tomorrow's science teachers to use technology: Guidelines for science educators. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education* [Online serial], 1(1). Retrieved from <http://www.citejournal.org/vol1/iss1/currentissues/science/article1.htm>
- [5] Gess-Newsome, J. (2003, April). Implications of the definitions of knowledge and belief on research and practice in science teacher education. Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching, Philadelphia, PA.
- [6] Irving, K. (2003). Preservice science teachers' use of educational technology during student teaching. Retrieved from ProQuest Digital Dissertations. (AAT 3097272)
- [7] Kim, M. C., Hannafin, M. J., & Bryan, L. A. (2007). Technology-enhanced inquiry tools in science education: An emerging pedagogical framework for classroom practice. *Science Education*, 91(6), 1010-1030.
- [8] Loucks-Horsley, S., Hewson, P., Love, N., & Stiles, K. (1998) Designing professional development for teachers of mathematics and science. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- [9] McNall, R. (2004). Beginning secondary science teachers' instructional use of educational technology during the induction year. *Dissertation Abstracts International*, 64(10), 3636A. (UMI No. 3108794)
- [10] Odubunmi, O and Balogun, T. A. (1991). The effect of laboratory and oral-only lecture teaching methods on cognitive achievement in integrated science. *Journal of Research in Science Teaching* 28(3): 213-234.



## 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: 159.922.72:004.9

Stručni rad

### DEČJE IGRE U KOMPJUTERSKOJ KULTURI

Vesna Lazić<sup>1</sup>

**Rezime:** U radu se polazi od pojma kompjuterska pismenost na ranom uzrastu. Savremeni civilizacijski tokovi kreću se u pravcu informatičkog društva. Postavlja se pitanje uticaja informatičkih tehnologija na svet predškolskog deteta i njegov razvoj uopšte, jer je kompjuter postao centralni medij naše svakodnevnice. Svesni smo činjenice da deci koja odrastaju u 21-om veku, kompjuter predstavlja sastavni deo detinjstva. Rad se bavi pozitivnim i negativnim uticajima dečjih igara u kompjuterskoj kulturi, kao i posledicama korišćenja računara na razvoj predškolskog deteta.

**Ključne reči:** dečja igra, kompjuterska kultura.

### CHILDREN'S GAMES IN THE COMPUTER CULTURE

**Summary:** The paper proceeds from the concept of computer literacy in the early age. Modern civilization course moves towards the information society. This raises the question of the impact of information technology on the world of the pre-school child and the child's development in general, because the computer has become a central medium of our daily lives. Aware of the fact that children growing up in the 21st century, the computer is an integral part of the childhood. This paper focusses on the positive and negative impacts of children's games on the development of preschool children, and the consequences of the excessive usage of a computer.

**Key words:** child's play, computer culture.

#### 1. UVOD

U savremenom društvu kompjuter postaje sastavni deo pismenosti. Deca danas rastu i razvijaju se uporedo sa aktuelnim tokovima civilizacije. Kompjuter je prisutan u dečjem životu kao i internet, mobilne komunikacije, brza razmena informacija i razne tehnološke igračke. Svesni činjenice da savremena tehnologija svakim danom sve više napreduje i postaje naša svakodnevica, nemoguće je očekivati da deca mogu biti izolovana od kompjutera. Upotreba kompjutera i uticaji na razvoj dece u ranom uzrastu sve više zaokupljaju pažnju istraživača i postaju izazov i oblast istraživanja različitih stručnjaka.

---

<sup>1</sup> Vesna Lazić, strukovni vaspitač, Kreativna radionica Pinokio, Valjevo,  
e-mail: [andjelicuvvari@gmail.com](mailto:andjelicuvvari@gmail.com)

## 2. RANI UZRASST I KOMPJUTERSKA PISMENOST

“...Dete u vaspitno – obrazovnom procesu nije pasivni objekat koji obrađuju odrasli. Dete uvek ima svoj deo inicijative u tom procesu koja koja se zasniva na radoznalosti kao prirodnoj težnji da se shvati, oproba, upozna i nauči. Osim toga, kod njega je prisutna sopstvena motivacija za razvoj koja se ogleda u prijemčivosti deteta za one uticaje iz sredine koji idi u susret njegovim razvojnim i ličnim potrebama, ali i zatvorenosti za one koji mu ne odgovaraju...” (Kamenov, 1995:6)

Većina istraživača ističe kao ključnu, bez obzira na uzrast deteta u kome počinje da koristi računar, prilagođenost sadržaja uzrasta deteta i uključivanje odraslih u proces. Važno je da dete koristi samo softvere i igrice prilagođene njegovom uzrastu, što su u uzrastu do šest godina isključivo edukativni softveri koji detetu omogućavaju da crta, boji, dizajnira različite stvari, uči slova, brojeve i različite pojmove i logički razmišlja. Informaciona tehnologija može biti jedan pojednostavljen način iskustva za decu uzrasta do tri godine, ali ne značajan, i ne predstavlja realne potrebe deteta. Uticaj IT na decu straiju od tri godine je veći, samim tim što su deca sa tri i više godina sposobna da nauče da samostalno koriste računar.

Kompjuter je na dečjem uzrastu moguće raznovrsno koristiti. Dete može da koristi kompjuter sa ciljem da nešto nauči, da se pripremi za svoje buduće profesionalne aktivnosti ili sa ciljem da se na razne načine rasonodi (igre, crteži itd.).

## 3. PREDŠKOLSKI PROGRAMI I PRIMENA RAČUNARA

Deca danas žive u informatičkom društvu , a primena kompjutera u njihovom obrazovanju je novijeg datuma,. Početkom 80-ih godina kompjuteri su postali dostupni u mnogim vrtićima. Tokom devedesetih godina 20. veka primećuje se veće napredovanje na polju izrade kompjuterskih programa za predškolski uzrast.Sa većom dostupnošću računara i lakoćom njihove upotrebe razvijaju se kompjuterski programi za malu decu, kao i mogućnost da se koriste postaju sve veće.

Anđelković, 2008, ukazuje da su različita istraživanja dokazala pozitivan uticaj kompjuterske igre na decu jer poboljšavaju refleksno pamćenje, razvijaju smisao za inicijativu, pristup i logiku. Kompjuterske igre dokazano imaju i neke negativne posledice. Odnosno možemo reći da je jedino vidljiv i merljiv uticaj koji kompjuterske igre mogu izazvati u uticaju na ljudski organizam. (Anđelković, 2008). Istraživanja su pokazala pozitivne efekte korišćenja računara u sledećim oblastima: intelektualni razvoj, razvoj govora, motivacija, gotovost za školsko obrazovanje, odnosno, čitanje, pisanje i početni matematički pojmovi, kreativnost, saradnja i komunikacija, igra. U malim grupama dece kompjuter podstiče vršnjačko učenje, bogatiju komunikaciju, razmenu ideja i deljenje svojih saveta, otkrića i kreacija sa drugima. Deca daju konkretna i precizna objašnjenja drugoj deci, više vole da rade u malim timovima i kod dece se razvija osećaj samopoštovanja i zadovoljstva svojim uspehom.

Istraživanja i studije koji su se bavili negativnim posledicama primene računara na predškolskom uzrastu ukazuju na sledeća područja gde se mogu izdvojiti faktori rizika: fizičko i mentalno zdravlje dece, rizici za socijalni i emotivni razvoj i rizici za intelektualni razvoj i kraetivnost. Na razvoj i učenje dece posebno negativan uticaj mogu imati razvojno neprilagođeni načini primene kompjutera .

Naravno, danas se sve više naglašava značaj primene kompjuterskih igara u obrazovnom procesu (Danilović, 2003). Po mišljenju Levija (Levy, 1978), igra, kao stvaralačka aktivnost, pruža deci mogućnosti da slobodno manipulišu predmetima, koristeći pri tome svoja prethodna iskustva. Po prirodi radoznala, deca u igri istražuju okruženje i sopstvene mogućnosti. Različitim didaktičkim materijalima učitelj podstiče decu na aktivnost i usmerava njihovu pažnju.

#### 4. DEČJA IGRA I KOMPJUTERI

Potrebna deca i motivacija za korišćenje računara u različitim programima prvi je dokaz da je predškolski period vreme kada treba početi sa informacionom tehnologijom u vaspitno – obrazovnom radu. Većina autora i istraživača, koji se bave primenom IT u obrazovanju, slaže se u mišljenju da je potpuno neadekvatno i razvojno neopravdano primenjivati ovu tehnologiju u radu sa decom od tri godine. Traganje za odgovorima na pitanje zašto su kompjuterske igre toliko interesantne, počecemo sa razmatranjem karakteristika dečje igre i kompjuterske igre. Dečja igra je najznačajnija dečja aktivnost kroz koju ono uči o svetu koji ga okružuje. Osnovne karakteristike dečje igre su: dobrovoljnost, sloboda izdvojenost, neproduktivnost, propisanost, fiktivnost.

„U vaspitno - obrazovnom pogledu, najveća vrednost igara je u tome što su u stanju da privuku i održe dečju pažnju na predviđenim sadržajima, kao i da motivišu da aktivno učestvuju u određenim aktivnostima (Anđelković, 2008: 126). U stručnoj literaturi ne postoji jasna definicija kompjuterskih igara, koja bi bila prihvatljiva sa pedagoškog aspekta, jer se one određuju iz različitih uglova i polja interesovanja (antropologija, informatika, psihologija, pedagoška tehnologija).

Definicije i određenja koje smo pronašli najčešće su vazane za njihov tehnički karakter, a sve ostale karakteristike su stavljene u drugi plan (Pribišev, 2007: 36).

Pojedina istraživanja potvrđuju da najveći broj dece kompjuterske igre stavlja ispred drugih aktivnosti, koje mogu da se upražnjavaju na kompjuteru i čiji je pedagoški uticaj veći. Video igra predstavlja kompjutersku sredinu koja se ogleda u vernom odražavanju na ekranu igre čija su pravila programirana (Rečicki – Girtner, 2002: 109).

Postoje četiri velike grupe kompjuterskih igara: akcione, avanturističke, igre simulacije i igre za razmišljanje. Jasno je da svaka od ovih velikih grupa može da se raščlani na podkategorije, a da se određeni tipovi igara nalaze između grupa i da bi mogli da budu, prema takvim karakteristikama, deo više njih. Sportovi na kompjuteru su dobar primer za to. Akcione igre su najtipičniji predstavnici kompjuterskih igara. Upravo njih deca najbolje poznaju, a roditelji se najviše plaše. Oni čine glavni deo igara koje se igraju u salonima video igara. Prvo što primećujemo pri analizi ovih igara je da one podstiču igračeve reflekse, tačnije, njegovu sposobnost da brzo reaguje. Tu grupu igara možemo da podelimo na tri osnovne kategorije: razlikujući igre pucanja, platformske igre “ i igre umešnosti (preciznosti).

Avanturističke igre su složenije igre i zasnivaju se na trajanju. Igrač učestvuje u jednoj priči, sastavljenoj iz više epizoda; avanturistička igra počiva na scenariju, koji odgovara filmu ili romanu. No, njoj je dodata interaktivnost koja čini da ishod igre zavisi od odluka koje igrač donese u različitim trenucima tokom igre. Da bi se napredovalo, treba razrešiti enigm, pronaći predmete, upotrebiti ih na odgovarajuće mesto... Igrači se boduju po

brzini, okretnosti, pronicljivosti, predviđanju, magičnim moćima... Prve igre avanture oslanjale su se na tekst. Sa razvojem grafičkih ekrana pojavile su se nepokretne slike, a zatim i pokretne. Igrač, dakle, sada može da vizualizuje dekor u kojem se odvija avantura.

Igre simulacije su poznate široj javnosti. To se naročito odnosi na simulatore letenja, koji igraču omogućavaju da sedne na mesto pilota i da upravlja avionom, sa svim teškoćama, koje tako nešto predstavlja za početnika. Isto tako, svima je poznata simulacija vožnje formulom jedan, ne rizikujući, pri tom, da se bude žrtva saobraćajne nesreće, samo da bi vožnja bila što realnija. Danas su se ove igre toliko razvile da dopiru i do oblasti ekonomije, ekologije...

Igre za razmišljanje počivaju, pre svega, na intelektualnom naporu koji igrač treba u njih da uloži. U njih, pre svega, treba uvrstiti strateške igre: Šah, dame, go - igra, backgammon, kad su u pitanju najsloženije, a među najprostije koje deca lako mogu da koriste mogu se ubrojati adaptacije igara, kao što su Otelu i Mlinovi. Takođe, razne društvene igre su prilagođene kompjuteru. Sa mašinom možemo igrati Monopol, Scrabble, Memory, Master Mind, Trivial Pursuit...

## 5. DEČJE IGRE U KOMPJUTERSKOJ KULTURI

Kompjuterske igre su deci veoma zabavne. Deca veoma rano otkrivaju uzročno-posledične odnose svojih akcija u kompjuterskim igricama. Dete voli što za računarom ima mogućnost jasne kontrole dešavanja. Većina kompjuterskih igara dozvoljava onome ko ih „igra“ da sam stvara i kreira virtuelni lik sa kojim želi da igra, da ga, tokom igre, modifikuje ili izabere novi.

Informaciona tehnologija (koja podrazumeva i kompjuterske igre) pruža stimulaciju čula kroz upotrebu slike, zvuka, tona, filma. Ovako multimedijalno predstavljanje podstiče dečiju pažnju i omogućava brže pamćenje i učenje [7].

Igre koje se razvijaju pomoću kompjutera svrstavaju u četiri grupe: funkcionalne, igre mašte, igre sa gotovim pravilima i konstruktorske igre. Dešava se da se igrovna iskustva pomeraju sa prozora kompjutera u fizički svet, odnosno da deca nastavljaju igru koju su započela na i oko kompjutera prenesu u drugi prostor nevezan za mašinu.

Anđelković (2008) navodi sledeću klasifikaciju igara kod dece

- **Funkcionalne igre** : kao prvi oblik igara koji se razvija kod dece, moguće je povezati sa zadovoljstvom koje se javlja uz uvežbavanje prvih iskustava koje dete stiče uz pomoć kompjutera. Dete uporno pritiska dugmiće na mobilnom telefonu, tastaturi, mišu...jer mu se dopada osećaj da može da ih prutiska
- **Igre mašte**: posmatranje dece u uslovima igre oko i uz pomoć kompjutera, dovelo je do zaključka da deca ne prave razliku između sveta „van ekrana“ i „na ekranu“ jer, sliku koja se tu pojavljuje dete može „izgraditi, udariti, cmoknuti, u nju prst uperiti“.
- **Konstruktorske igre**: tokom igranja na kompjuteru, dete barata simbolima i slikama, u odnosu na konstruktorske materijale u fizičkom svetu. Postoje i materijali, koji predstavljaju svojevrzni spoj ova dva sveta (na primer lego kocke obične povezuju sa kompjuterom i stvaraju igračke, robote)

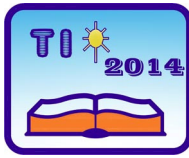
Upotreba kompjutera u igri sa decom treba da uključuje aktivno bavljenje vaspitača i njegovo poznavanje faktora koji mogu uticati na kvalitet i kvantitet dečje interakcije sa računarima.

## 6. ZAKLJUČAK

Deca u savremenom društvu odrastaju okružena informacionim tehnologijama. Kompjuter nalazi svoju primenu u procesima učenja i igre. Aktivnosti učenja i igrovne aktivnosti iz virtuelnog sveta počinju da se preklapaju sa realnim u području dečje igre i dečje spontane ili vođene aktivnosti na kompjuterima. Interaktivnost i njihovo međusobno delovanje stvaraju specifičnosti kompjuterske pismenosti deteta koja odrasta u savremenom svetu.

## 7. LITERATURA

- [1] Anđelković, N. (2008). *Dete i računar u porodici i dečjem vrtiću*, Beoknjiga&CNTI & Savez informatičara Vojvodine, Beograd..
- [2] Danilović, M. (2003). Mogućnosti i značaj primene kompjuterskih igara i simulacije u obrazovnom procesu, *Zbornik Instituta za pedagoška istraživanja*, 35: (180–192.
- [3] Kamenov, E. (1995). *Model osnova programa vaspitno – obrazovnog rada sa predškolskom decom*, Novi Sad: ZUNS.
- [4] Pribišev - Beleslin, T. (2006). Pismenost koja nadolazi - kompjuteri u obrazovanju dece, Istočno Sarajevo: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva.
- [5] Rečicki, Ž. i Girtner. Ž. (2002). *Dete i kompjuter*, Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva.
- [6] Anđelković, N. (2008). Dete i računar u porodici i dečjem vrtiću, Beoknjiga i Savez informatičara Vojvodine Beograd, preuzeto aprila 2014. godine sa <http://deteiracunar.blogspot.com/2009/07/9-zasto-su-kompjuterske-igre-toliko.html>



## UTICAJ RAČUNARSKIH IGARA NA SOCIJALNE VEŠTINE UČENIKA<sup>1</sup>

*Veljko Aleksić<sup>2</sup>, Mirjana Ivanović<sup>3</sup>*

**Rezime:** Računarske igre se direktno i indirektno koriste u obrazovanju već duži vremenski period, ali postoje mnogi aspekti implementacije koji i dalje nisu dovoljno istraženi, poput socijalizacijskih uticaja. Online igranjem u grupama omogućeno je sticanje vrednih interpersonalnih veština, koje se mogu preneti i u realan domen. U radu su prikazane osnovne socijalne karakteristike računarskih igara i njihov uticaj na razvoj određenih socijalnih veština učenika.

**Cljučne reči:** računarske igre, obrazovanje, socijalne veštine.

## INFLUENCE OF COMPUTER GAMES ON STUDENTS' SOCIAL SKILLS

**Summary:** Computer games have directly and indirectly been used in education for some time, but there are still many aspects of their implementation that have not been explored enough, such as their influence on students' socialization. Online playing in groups enables the acquisition of valuable interpersonal skills, which can be transferred into the real world. The paper presents basic social characteristics of computer games and their influence on specific student social skills development.

**Key words:** computer games, education, social skills.

### 1. UVOD

Razvoj socijalnih veština u školi ključan je za svakodnevnu socijalnu interakciju i u direktnoj je vezi sa pozitivnim ishodom prihvatanja učenika kao člana grupe, izgradnje međusobnih odnosa u okviru grupe i odnosa sa nastavnikom, te akademskog postignuća (Lane et al., 2005). Učenici tradicionalno stiču socijalne veštine interakcijom licem u lice u kontaktu sa vršnjacima, tokom rešavanja problema i odlučivanja.

<sup>1</sup> Rad je razvijen u okviru projekta "Infrastructure for technology enhanced learning in Serbia" (III47003)

<sup>2</sup> Veljko Aleksić, M.Sc., Fakultet tehničkih nauka, Čačak, e-mail: [veljko.aleksic@ftn.kg.ac.rs](mailto:veljko.aleksic@ftn.kg.ac.rs)

<sup>3</sup> Prof. dr Mirjana Ivanović, Prirodno-matematički fakultet, Novi Sad, e-mail: [mira@dmi.uns.ac.rs](mailto:mira@dmi.uns.ac.rs)



Evolucija učenja posredstvom tehnologija indukuje proširenje okvira interakcije među akterima procesa čime se potiče nov skup pitanja. Određeni očigledni problemi tradicionalne nastave postaju trivijalni u okruženju računarom podržanog učenja tako što donose novu vrstu iskustva učenicima i olakšavaju zadatak nastavnika da utiču na razvoj socijalne interakcije učenika. Strategijama intervencije mogu se optimizovati raspoloživi resursi tako što se učenicima omogućuju višestruke prilike za sticanje i uvežbavanje socijalnih veština na konzistentan način (Fenstermacher et al., 2006). Dodatno, korišćenje računarske tehnologije u procesu nastave omogućuje simultan rad sa većim brojem učenika, čime se izbegavaju nenamerne posledice grupe agregacije učenika sa problemima eksternalizacije (Arnold and Hughes, 1999).

Jasno je da razvoj različitih interaktivnih računarskih platformi omogućuje moćna okruženja za učenje kojima se osigurava optimalan proces učenja. Pomak ka tehnologiji baziranoj na obrazovnim računarskim igrama proširuje dimenziju integracije socijalnih veština u nastavnom procesu. Sveprisutnost računarskih igara kreira nove izazove i utiče na perspektive okruženja za učenje u smislu da računarske igre mogu povećati angažovanje učenika i promovisati nastavni proces sa učenikom u centru (Watson et al., 2011). Analizom mnogobrojnih istraživanja može se zaključiti nedostatak empirijskih dokaza vezanih za dizajn i evaluaciju računarskih igara korištenim sa ciljem sticanja socijalnih veština učenika. Desurvir i Viberg (Desurvir and Wiberg, 2009) navode da se istraživanja fokusiraju na evaluaciju zabavnog pre nego obrazovnog aspekta računarskih igara. Korišćenjem komercijalnih računarskih igara u nastavi može se zadovoljiti zabavni karakter, ali se najčešće previđa instrukcioni sadržaj i strategije čime se izostavlja smisao učenje koje bi se moglo vrednovati u formalnom obrazovanju. Ne postoji generalni okvir, koherentni koncept evaluacije ili metod za evaluaciju zabavnih i pedagoških aspekata igara dizajniranih u obrazovne svrhe.

U drugom poglavlju prikazan je model korišćenja spoljašnjih i unutrašnjih fantazija u ugrama sa ciljem povećanja motivacije, te uticaj kolaboracije na učenje putem računarskih igara. Treće poglavlje usmereno je na strukturu i način sticanja socijalnih veština u MMO igrama.

## 2. SOCIJALNA KARAKTERISTIKA RAČUNARSKIH IGARA

Jedan od aspekata računarskih igara (i igara uopšte) je korišćenje fantazija i apstrakcija sa ciljem povećanja „zainteresovanosti“ igrača. Fantazije mogu varirati od nemogućih (biti heroj sa supermoćima) do sasvim verovatnih (simulacija vožnje automobila). Malon (Malone, 1980) razdvaja korišćenje spoljašnjih i unutrašnjih fantazija u igrama:

- Spoljašnja fantazija zavisi jedino od korišćenja skupa sposobnosti na koje fantazija nema uticaj. Primer je igra „vešala“ tokom koje igrač ne uzima u obzir druge faktore osim svojih sposobnosti logičkog rezonovanja i korišćenja vokabulara. Jedina povratna informacija igre je tačnost predloženog slova ili reči.
- Unutrašnjim fantazijama vrši se uticaj na veštine igrača, interesantnije su i mogu imati izraženiji obrazovni karakter. Na primeru simulatora vožnje igrač interaguje sa igrom uz feedback, čime je primoran prilagoditi veštine fantaziji kako bi napredovao u igri.

Tradicionalno, igrači računarskih igara bili su izolovani, igrajući se sami ili sa veoma ograničenim brojem drugih igrača. Implementacija Interneta u svim sferama nije zaobišla računarske igre, naprotiv. Fokus savremenih igara je upravo na kolaboraciji, dok se

paralelno razvija i grana MMO (eng. *Massively Multiplayer Online*) igara sa teorijski neograničenim brojem igrača. Ova evolucija iznedrila je potpuno novu kulturu igrača računarskih/konzolnih igara.

Kolaborativno učenje u obrazovnim računarskim igrama smatra se važnim istraživačkim pitanjem. Tradicionalne metode svodile su se na uvežbavanje situacionih reakcija koje su često bile slične prikazanim u udžbenicima, pa se nastavnikova uloga često svodila samo na instrukcionu. Treba primetiti povećanje maštovitosti savremenih obrazovnih igara, što se tumači bližom saradnjom akademskih institucija i industrije igara (Kirriemuir and McFarlane, 2004), tako što se inovativne obrazovne igre kreiraju kombinovanjem novih tehnologija sa savremenim obrazovnim teorijama.

Alternativni pristup predstavlja korišćenje komercijalnih računarskih igara u nastavi. Problemi navedenog pristupa čine kulturološko prihvatanje da se podučavanje vrši pomoću igara te relativno visoka hardverska zahtevnost. Savremen trend razvijanja igara za portabilne uređaje (smartphone, tablet) predstavlja još jedan primer kako savremena tehnologija može promeniti percepciju korišćenja igara u obrazovne svrhe. Interfejs ovih uređaja omogućava direktniju/prirodniju interakciju igrača sa objektima koja se može iskoristiti za učenje.

### **2.1. Kolaborativno igranje, učenje i socijalna interakcija**

Savremene komunikacione tehnologije omogućile su razvoj kolaborativnih virtuelnih okruženja sa ciljem prevazilaženja geografskih prepreka među ljudima čime alternativno učenje putem kolaborativnih računarskih igara doživljava eksploziju novih mogućnosti. Kolaboracija ne označava obavezno timsko takmičenje, već može označavati saradnju pri ostvarivanju zajedničkog cilja. Naravno, kao rezultat različitih vizija, motivacija i strategija, uvek postoji mogućnost konflikta između članova grupe.

Karakteristike „odlične“ obrazovne igre su visok kredibilitet i očaranost igrom. Realizacija takvih igara često uključuje unutrašnju fantaziju u kombinaciji sa interesantnim i zabavnim apstrakcijama iz realnog sveta. Međutim, da bi ovo zadovoljili, igra mora biti kreirana za određenu osobu, što joj povećava cenu i smanjuje mogućnost ponovnog korišćenja. Fidbek između veština i fantazija poželjan je kod računarskih igara ali otežava njihovo kreiranje.

Međutim, sličan efekat može se postići kreativnim korišćenjem kolaboracije bez elemenata unutrašnje fantazije tako što se fidbek ostvaruje putem socijalne interakcije (Grafik 1). Ovim se igraču obezbeđuje direktna povratna informacija o doprinosu ostalih igrača, iako fantazija u igri nije povezana sa veštinom. Činjenica da učenici u realnosti najčešće vežbaju veštine koje će biti evaluirane predstavlja prepreku u kreiranju dobrih obrazovnih igara. Obezbeđenjem stalne povratne sprege putem kolaboracije teorijski okvir se zadržava, ali izazov se dešava u tom trenutku, ne u budućnosti. Jedan od primera predstavljao bi grupni kviz u kome je fidbek indirektno generisan od strane ostalih igrača koji pogrešno odgovaraju na pitanja.

Socijalna interakcija van igre i unutrašnja fantazija može poboljšati fidbek slično prethodno opisanim igrama sa spoljašnom fantazijom, sa razlikom da se na Grafiku 1 dodaje povratna sprega između veštine i fantazije. U ovom slučaju, interakcija se obavlja u realnom svetu (tipično su igrači locirani u istoj prostoriji). Mnogobrojni su primeri sportskih simulacija i akcionih igara kreiranih za više igrača, u kojima se takmičenje i saradnja iz realnog sveta

prenose u igru.

Povratna sprega putem socijalne interakcije može biti stimulirana i fantazijom u okviru igre. Primer ovog modela može predstavljati igra u kojoj se igrač poučava dekoraciji, dok mu rezultat ocenjuje zajednica. Fidbek od strane igre sadržao bi tehničke informacije, dok bi povratne informacije drugih igrača obezbedile sticanje specifičnog saznanja. Igra je u ovom slučaju medijum za slobodno eksperimentisanje.



*Grafik 1: Spoljašnja fantazija, fidbek putem socijalne interakcije*

### 3. STICANJE SOCIJALNIH VEŠTINA

Socijalna kompleksnost MMO igara je izuzetno velika stoga je interesantna za našu analizu. Rezultati mnogih istraživanja navode da igrači osim ostvarivanja ciljeva igre veliki deo vremena provode u međusobnoj komunikaciji i posredno stvaraju komplementarne grupe u okviru kojih imaju specifične uloge. Ovo ponašanje rezultuje potrebom za povećanjem „socijalnog kapitala“ u okviru virtuelnog društva, drugim rečima igrači postaju socijalizovani u igračku zajednicu. Da bi bili prepoznati kao „dobri“, igrači moraju savladati specifičan jezik komunikacije, korektno realizovati ulogu kada igraju u grupi i generalno demonstrirati da su interesantna osoba (npr. kroz humor). Ukoliko su uspešni u ovoj nameri, drugi igrači ih ubrzo postavljaju u „friend-listu“ čime se ohrabruje buduća interakcija. Grupe igrača koji često delaju zajedno formiraju polupermanentne socijalne strukture (klanove/udruženja) kako bi organizovali aktivnosti članova.

Kako smo utvrdili važnost socijalnih veština u MMO igrama, definisali smo njihova četiri osnovna elementa:

- ❑ **Samoorganizacija** – igrači se moraju organizovati u manje grupe. Aktivnosti poput kreiranja grupa, njihov razvoj i rasformiranje predstavljaju bitne momente u kojima igrači mogu posmatrati i učiti kako da se ponašaju kao član igračke zajednice;
- ❑ **Instrumentalna koordinacija** – odnosi se na trenutke kada igrači preuzimaju timsku ulogu kako bi ostvarili zajednički cilj, čime iskazuju socijalnu kompetenciju. Socijalne veštine koje se stiču su: vođstvo (autoritarni diktatori su retko uspešni) i osetljivost na potrebe drugih (igrači sa razvijenom empatijom po pravilu su visoko rangirani);
- ❑ **Socijalnost** – uključuje humor (ili nedostatak istog), ćaskanje, neobaveznu konverzaciju kao bitne faktore grupne kohezije i lako prenosive u realan svet;
- ❑ **Pomaganje** – igrači često moraju podeliti znanje i nekada se altruistički pomagati. Sticanje znanja u igrama može se generalno vršiti na tri načina: direktnim pitanjima, posmatranjem ponašanja drugih igrača i učenjem od drugih igrača. Dušant i Mor

(Ducheneaut and Moore, 2004) otkrivaju da su igrači često iznenađujuće voljni da se međusobno pomognu, iako nemaju očiglednu dobit. Ovo se čini u kontrastu sa realnim životom, tako da se igrama osim veština očigledno mogu sticati i vrednosti, preciznije altruizam.

#### 4. ZAKLJUČAK

Uvođenjem kolaboracije i takmičenja u obrazovne računarske igre obogaćuje se iskustvo i interakcija sa drugim igračima u procesu učenja. Spoljašnjom fantazijom olakšava se razvoj igara koje su nezavisne od subjekta, dok se pomoću kolaboracije kompenzuje nedostatak unutrašnje fantazije i proces učenja čini više socijalnim iskustvom.

Nema sumnje da su online igre postale kompleksni socijalni prostori. Igranje je sve češće u okviru zajednica, tako da stvara mnoge prilike za sticanje socijalizacijskih veština. Mnoge veštine koje se stižu u virtuelnom svetu mogu se korisno prevesti u realan domen, pa igre možemo posmatrati i kao interesantnu platformu za eksperimentisanje tehnikama interakcije. Svedjedno, iz trenutne perspektive teško je predvideti budući trend integracije računarskih igara u nastavni proces.

#### 5. LITERATURA

- [1] Arnold, M., Hughes, J. (1999). *First do no harm: adverse effects of grouping deviant youth for skills training*, Journal of School Psychology, No. 37, str. 99-115
- [2] Desurvire, H., Wiberg, C. (2009). *Game usability heuristics (PLAY) for evaluating and designing better games: the next iteration*. Online Communities and Social Computing, str. 557-566
- [3] Ducheneaut, N., Moore, R. (2004). *Gaining more than XP: Learning social behaviour in multiplayer computer games*. ACM: CHI2004
- [4] Fenstermacher, K., Olympia, D., Sheridan, S. (2006). *Effectiveness of a computer-facilitated interactive social skills training program for boys with attention deficit hyperactivity disorder*, School Psychology Quarterly, No. 21, str. 197-224
- [5] Kirriemuir, J., McFarlane, A. (2004). *Literature Review in Games and Learning*, Futurelab.
- [6] Lane, K., Menzies, H., Barton-Arwood, S., Doukas, G., Munton, S. (2005). *Designing, implementing, and evaluating social skills interventions for elementary students: step-by-step procedures based on actual school-based investigations*, Preventing School Failure, No. 49, str. 18-26
- [7] Malone, T. (1980). *What Makes Things Fun to Learn? Heuristics for designing Instructional Computer Games*, Palo Alto: ACM Press.
- [8] Watson, W., Mong, C., Harris, C. (2011). *A case study of the in-class use of a video game for teaching high school history*. Computers & Education, No. 56, str. 466-474



**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: 811.111:004

Pregledni naučni rad

## UČENJE VOKABULARA ENGLESKOG JEZIKA POMOĆU OBRAZOVNIH RAČUNARSKIH IGARA

Vesna Marković<sup>1</sup>, Veljko Aleksić<sup>2</sup>, Željko M. Papić<sup>3</sup>

**Rezime:** Učenje engleskog jezika, kao jednog od najdominantnijih i najmodernijih jezika današnjice, predstavlja veliki izazov, naročito u osnovnom obrazovanju. Vokabular, koji se vremenom proširivao, predstavlja jedan od ključnih elemenata učenja engleskog jezika. Rad predstavlja pregled metoda i istraživanja u primeni obrazovnih računarskih igara sa ciljem povećanja efikasnosti učenja vokabulara jezika kao jednog od modela primene savremenih tehnologija u obrazovnim sistemima.

**Ključne reči:** vokabular, engleski jezik, obrazovne računarske igre.

## USING EDUCATIONAL COMPUTER GAMES TO LEARN ENGLISH VOCABULARY

**Summary:** Learning English language, as one of the most dominant language nowadays represents a great challenge, especially in primary education. The vocabulary, which has expanded with time, represents one of the key elements in learning English. This paper represents overview of the methods and researches in the usage of educational computer games with the aim of enhancing the effectiveness in learning vocabulary as one of the models of the application of modern technology in educational systems.

**Key words:** vocabulary, English language, educational computer games.

### 1. UVOD

Učenje engleskog jezika u osnovnim školama je od velike važnosti za obrazovanje stanovništva u Srbiji i predstavlja ogroman izazov. Engleski jezik je dominantan jezik današnjice, internacionalni jezik poslovanja, nauke i kulture (Smith, 2005). Srbiji, kao zemlji u razvoju, potrebna je radna snaga koja ima tečno znanje ovog internacionalnog jezika. Engleski jezik oslanja se na morfologiju i red reči u rečenici, svaki simbol (kombinacije simbola) predstavlja fonemu, ali sa prilično neusaglašenim pravilima. Sevel (Sewell, 2008) navodi da je učenje engleskog jezika otežano i zbog činjenice da ga

<sup>1</sup> Vesna Marković, M.A., OŠ „Kralj Aleksandar I“, G. Milanovac, e-mail: [vesnadjokic@hotmail.com](mailto:vesnadjokic@hotmail.com)

<sup>2</sup> Veljko Aleksić, M.Sc., Fakultet tehničkih nauka, Čačak, e-mail: [veljko.aleksic@ftn.kg.ac.rs](mailto:veljko.aleksic@ftn.kg.ac.rs)

<sup>3</sup> Dr Željko M. Papić, vanr. prof., Fakultet tehničkih nauka, Čačak, e-mail: [zeljko.papic@ftn.kg.ac.rs](mailto:zeljko.papic@ftn.kg.ac.rs)

karakteriše veći vokabular od bilo kog drugog jezika, te sa obzirom na brojna osvajanja, kolonijalnu istoriju i spremnost da se usvoje lingvistički uticaji, engleski jezik u sebi sadrži elemente iz brojnih drugih jezika. Upravo ova činjenica je jedan od razloga za nedoslednost u pisanju. Istraživanje gramatičke kompetencije sprovedeno nad učenicima čiji je maternji jezik španski ili holandski koji su sličniji engleskom jeziku, ne pokazuje zavisnost od toga u kom periodu svog života su stigli u SAD i savladali gramatiku engleskog jezika (Birdsong i Molis, 2001).

Postoje i drugi faktori koji otežavaju učenje engleskog jezika za učenike iz Srbije. Mnogi nastavnici podučavaju putem memorisanja lista reči bez njihovog stavljanja u kontekst. Brojna istraživanja su se bavila potencijalnim pozitivnim uticajem komercijalnih računarskih igara na učenje vokabulara (Thorne i dr. 2012). Kob i Horst (Cobb i Horst, 2011) su istraživali učenje vokabulara engleskog jezika putem komercijalne računarske igre *My Word Coach* (<http://www.ubi.com/US/Games/Info.aspx?pid=5928>) koja je posebno kreirana za učenje stranog jezika. Deca uzrasta 11-12 godina, koja su pripadala eksperimentalnoj grupi igrala su se redovno u različitim vremenskim periodima a po isteku dvomesečnog eksperimenta usvojila su značajno više vokabulara u odnosu na preostalu decu koja su podučavana tradicionalno. Međutim, deluje da niko nije istraživao igre za učenje vokabulara engleskog jezika koje su dizajnirane za specifičan kurs ili formalnu situaciju učenja.

Cilj ovog rada je obezbeđenje inicijalne procene da li pristup korišćenja računarskih igara u nastavi može da obezbedi efikasnije učenje vokabulara kako ono predstavlja osnovu za savladavanje engleskog jezika. Autori su bili zainteresovani za uvođenje inovacija pri učenju vokabulara u kontekstu čitanja u okviru računarske igre.

## 2. UČENJE JEZIKA POMOĆU RAČUNARA I RAČUNARSKE IGRE ZA UČENJE VOKABULARA

Sa razvojem učenja jezika uz pomoć računara razvijaju se mnogi sistemi za učenje vokabulara koji su proces učinili zabavnijim i efektivnijim (Oberg, 2011). Korišćenje multimedijalnih sadržaja, uključujući slike i video, igra važnu ulogu pri učenju vokabulara (Kayaoglu i dr. 2011). Kako Elis (Ellis, 1995) ističe, kada se učenicima pruži prilika za čitanje u kontekstu sa definicijama pored teksta na ekranu, oni veoma lako mogu preusmeravati pažnju sa jednog na drugi, što u mnogome smanjuje njihovo kognitivno opterećenje (Sweller, 1994). Istraživanja upotrebe računarskih igara sa specifičnim namenama pri učenju jezika, bavila su se percepcijom učenika prema tačnom fidbeku u igri za englesku pragmatiku (Cornillie i dr. 2012), strategijama slušanja, i pisanju i slušanju engleskog kao stranog jezika korišćenjem multimedijalnih web sistema anotacije (Hwang i dr., 2012). Bajtevej (Bytheway, 2011) istražuje korišćenje virtuelne okoline i online računarskih igara u cilju povećanja korišćenja vokabulara.

Nekoliko novijih studija istražuju usvajanje komercijalnih računarskih igara u kursovima engleskog jezika. Međutim, generalizovani rezultati su ograničeni sa obzirom na mali uzorak. Ranali (Ranalli, 2008) integriše računarsku igru „*The SIMS*“ zajedno sa dodatnim aktivnostima u kurseve engleskog jezika sa značajnim poboljšanjem pri učenju vokabulara, ali u malim eksperimentalnim grupama (18 učesnika). Značajna poboljšanja u vokabularu nisu se realizovala bez dodatnih materijala koji su sadržali vokabular. Prema tome, teško je razdvojiti efekte računarske igre u odnosu na dodatni materijal.

Dehan (deHaan i dr. 2010) proučava 80 japanskih studenata informatike u okviru kursa

Engleski za specijalne svrhe. Studenti su radili u parovima, pri čemu je jedan puštao muzičku video igru na engleskom jeziku, dok je drugi student posmatrao. Oba studenta su se prisećala vokabulara iz igre, ali su posmatrači zapamtili znatno više vokabulara. Rankin (Rankin i dr. 2006) sprovodi pilot studiju sa pet učenika različitog uzrasta koji su igrali MMORPG (eng. Massively Multiplayer Online Role-Playing Game) *Ever Quest*, ali nisu imali drugu grupu za upoređivanje. Rankin je tvrdio da je došlo do povećanja vokabulara za 40%, ali su drugi autori smatrali da je bilo nedostataka zbog malog uzorka, metoda i analize podataka. Većina istraživača predložila je rekreativno korišćenje obrazovnih računarskih igara za učenje vokabulara engleskog jezika.

Veliki broj istraživanja usmeren je ka korišćenju multimedije, nasuprot računarskim igrama za učenje vokabulara engleskog jezika, posebno kako se multimedijalni rečnici (hiperlink definicije) koriste za usvajanje vokabulara stranog jezika u virtuelnom okruženju kako bi povećali efekat. Multimedijalni rečnici za pomoć učenicima pri učenju vokabulara se sastoje od različitih modaliteta (tekstualnih, vizuelnih i auditivnih) i načina (video, slika i tekst). Proširenja multimedije (dodavanje slika, videa, zvuka) čine da rečnici budu efektivniji nego kada je prikazan samo tekst (Gettys i dr. 2001). Abrahamova (Abraham, 2008) meta analiza istraživanja računarskih rečnika je pokazala da su oni imali veliki pozitivan efekat na neposredno učenje vokabulara engleskog jezika. Liman-Hager i dr. (Lyman-Hager i dr. 1993) u svom istraživanju ističu da je multimedija imala značajan pozitivan uticaj na sećanje i pamćenje vokabulara. Globalno posmatrano, multimedijalni pristupi učenju vokabulara smatraju se veoma korisnim.

Prema Vitroku (Wittrock, 1990), stvaralačko učenje se odnosi na sklapanje semantičkih asocijacija između nove informacije i pojmova koji su već u dugoročnom pamćenju, a u slučaju novog vokabulara između nove reči i postojećeg znanja ili između nove reči i drugih novih reči. Stvaralačko učenje se ponekad pogrešno tumači kao pisanje rečenice sa novim vokabularom. Ova razlika se može shvatiti kao razlika između produktivnog učenja i receptivnog učenja. Primeri su pisanje naspram čitanja, govor naspram slušanja/razumevanja.

Mejers (Meyers, 2010) isražuje sklapanje rečenica pri učenju vokabulara stranog jezika. Pronalazi znatno veće prednosti u efektima pri učenju stranog jezika u generativnim zadacima, koji su bili mnogo produktivniji (npr. pisanje) od zadataka koji su bili receptivniji (npr. čitanje). Mejers takođe pronalazi da su zadaci pisanja rečenica dizajnirani tako da povećaju asocijaciju između novog vokabulara i postojećeg znanja rezultovali značajno boljim učenjem vokabulara. Međutim, pošto su učesnici imali slobodni izbor pri odabiru koju rečenicu će napisati, on takođe otkriva poteškoću u tome da obezbedi da učesnici sklapaju određenu vrstu rečenice koja je navedena u eksperimentalnom zadatku. U zadatku u kome su učesnici morali da napišu rečenicu sa parametrima koji bi generisali mnoštvo asocijacija, mnogi učesnici nisu pratili instrukcije. Kasnije, tokom analize podataka, istraživač je morao da proveri svaku rečenicu napisanu od strane svakog učesnika i da odbaci svaku koja nije odgovarala eksperimentalnom dizajnu.

Joung (Young i dr. 2012) smatra da uspeh pri učenju jezika putem računarskih igara može biti rezultat društvene prirode učenja jezika i društvene prirode računarskih igara. Pri tome, edukativne igre mogu povećati motivaciju učenika (Chen i Yang, 2013). Međutim, računarske igre mogu ponuditi druge ne-društvene prednosti za učenje stranog jezika, na primer: interakciju igre, strategije igranja, izazove koje igra pruža, nepostojanje realnih posledica.

### 3. ZAKLJUČAK

Na osnovu brojnih istraživanja, možemo zaključiti da učenici osnovne škole usvajaju više vokabulara koristeći web elektronske knjige sa računarskim igrama zasnovanim na zaključivanju nego što su naučili putem tradicionalnih metoda (tekstovi na papiru, liste reči ili pitanja sa više ponuđenih odgovora). Rezultati u igrama su bili u značajnoj korelaciji sa količinom vokabulara koji su naučili, što dokazuje da su igranje igara i postignuća u igrama bili uzgredni faktori u učenju. Igranje računarskih igara, kao deo učenja, motiviše učenike da vežbaju i uče nov vokabular i često pred nastavnike postavlja izazove da stvore inovativne načine učenja stranog jezika, posebno u kontekstu stranog jezika. Takođe pred njih stavlja izazov da povežu igranje računarskih igara sa nastavnim programom za učenike stranih jezika. Ako bi se upitali da li učenici treba da igraju računarske igre ili da uče, u ovom slučaju bi odgovor bio da učenici treba da igraju računarske igre da bi naučili.

### 4. LITERATURA

- [1] Abraham, L. (2008). *Computer-mediated glosses in second language reading comprehension and vocabulary learning: a meta-analysis*. Computer Assisted Language Learning, Vol. 21, str. 199-226
- [2] Birdsong, D., Molis, M. (2001). *On the evidence for maturational constraints in second-language acquisition*. Journal of Memory and Language, Vol. 44, str. 235-249
- [3] Bytheway, J. (2011). *Vocabulary learning strategies in massively multiplayer online role-playing games*. Victoria University of Wellington, Master thesis
- [4] Chen, H., Yang, T. (2013). *The impact of adventure video games on foreign language learning and the perceptions of learners*. Interactive Learning Enviroments, Vol. 21, No. 2, str. 129-141
- [5] Cobb, T., Horst, M. (2011). *Does word coach coach words?* CALICO Journal, Vol. 28, No. 3, str. 639-661
- [6] Cornillie, F., Claebout, G., Desmet, P. (2012). *Between learning and playing? Exploring learner's perceptions of corrective feedback in an ammersive game for English pragmatics*. ReCALL, Vol. 24, str. 257-278
- [7] DeHaan, J., Reed, W., Kuwada, K. (2010). *The effect of interactivity with a music video game on second language vocabulary recall*. Language Learning & Technology, Vol. 14, No. 2, str. 74-94
- [8] Ellis, N. (1995). *The psychology of foreign language vocabulary acquisitions: Implication of CALL*. Computer Assisted Language Learning, Vol. 8, No. 2, str. 103-128
- [9] Gettys, S., Imhof, L., Kautz, J. (2001). *Computer-assisted reading: the effect of glossing format on comprehension and vocabulary retention*. Foreign Language Annals, Vol. 34, str. 91-106
- [10] Hwang, H., Shadiev, R., Huang, S. (2012). *A study of a multimedia annotation system and its effect on the EFL writing and speaking performance of junior high school students*. ReCALL, Vol. 23, str. 160-180
- [11] Kayaoglu, M., Dag-Akbas, R., Ozturk, Z. (2011). *A small scale experimental study: using animations to learn vocabulary*. The Turkish Online Journal of Educational Technology, Vol. 10, str. 24-30



- [12] Lyman-Hager, M., Davis, J., Burnett, J., Chennault, R. (1993). *Une vie de boy: interactive reading in French*. Proceedings of the CALICO 1993 annual symposium on „assessment“, Duke University, Durham, str. 93-97
- [13] Meyers, P. (2010). *Incidental foreign language vocabulary learning from generative tasks*. Temple University, doctoral thesis
- [14] Oberg, A. (2011). *Comparison of the effectiveness of a CALL-based approach and a card-based approach to vocabulary acquisition and retention*. CALICO Journal, Vol. 29, str. 118-144
- [15] Ranalli, J. (2008). *Learning English with the Sims: exploring authentic computer simulation games for second language learning*. Computer Assisted Language Learning, Vol. 21, No. 5, str. 441-455
- [16] Rankin, Y., Gold, R., Gooch, B. (2006). *3D role-playing games as language learning tools*. EuroGraphics Conference, Vienna, Austria
- [17] Sewell, E. (2008). *Language policy and globalization*. Communication and public policy proceedings of the 2008 international colloquium of communication, str. 74-80
- [18] Smith, R. (2005). *Global English: gift or curse?*, English Today, Vol. 21, No. 2, str. 56-57
- [19] Sweller, J. (1994). *Cognitive load theory, learning difficulty, and instructional design*. Learning and Instruction, Vol. 4, No. 5, str. 295-312
- [20] Thorne, S., Fischer, I., Lu, X. (2012). *The semiotic ecology and linguistic complexity of an online game world*. ReCALL, Vol. 24, No. 3, str. 279-301
- [21] Wittrock, M. (1990). *Generative processes of comprehension*. Educational Psychologist, Vol. 24, No. 4, str. 345-376
- [22] Young, M., Slota, S., Cutter, A., Jalette, G., Mullin, G., Lai, B. (2012). *Our princess is in another castle: a review of trends in serious gaming for education*. Review of Educational Research, Vol. 82, str. 61-89



**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: 371.016:73/76

Stručni rad

## **DIGITALNO DOBA I TRADICIONALNI LIKOVNI MEDIJI U NASTAVI LIKOVNE KULTURE**

*Vojislav Ilić<sup>1</sup>, Vladimir Nedić<sup>2</sup>,*

***Rezime:** Informacione i komunikacione tehnologije postaju svakodnevna sredstva obrazovne tehnologije u školama a računari stidljivo ulaze i u nastavu likovne kulture. Nastavnik koji želi svojim učenicima ponuditi softver koji je najbliži tradicionalnim likovnim tehnikama nalazi se pred dilemom koji im softver ponuditi? Ovaj rad predstavlja mogući izbor softvera za nastavu.*

***Ključne reči:** Informacione i komunikacione tehnologije, likovna kultura, softver*

## **DIGITAL AGE AND TRADITIONAL ARTISTIC MEDIA IN ART EDUCATION**

***Summary:** Information and communication technologies are becoming everyday resources and educational technology in schools, whereas computers shyly enter arts teaching. The teacher who wants to offer his students software which is closest to the traditional art techniques faces a dilemma which software to offer? This paper presents a possible choice of software for teaching.*

***Key words:** Information and communication technology, art education, software*

### **1. UVOD**

Poslednja dekada dvadesetog veka donela nam je termin koji danas prožima sve svere društva, ispod skoro svega što koristimo i radimo krije se termin „digitalno“. Digitalne tehnologije (danas ih sveobuhvatno nazivamo informacione i komunikacione tehnologije, IKT) su se implementirale u svaki deo društva i funkcionisanje sveta uopšte, te se danas ne može zamisliti bilo koji deo naših života bez ovih tehnologija. Nije bilo lako shvatiti preobražaj sveta sve do pred kraj dvadesetog veka, kada se zavisnost naše civilizacije od digitalnih tehnologija videla u panici od kraha računarskih sistema. Kako su neki „proroci“ tvrdili, moglo se lako dogoditi da računar smatra, da 00 koje će doći posle 99 ne označava

<sup>1</sup> Vojislav Ilić, profesor likovne kulture, specijalista metodike likovne kulture; doktorant didaktičko-metodičkih studija na smeru obrazovna tehnologija na Učiteljskom fakultetu u Beogradu.  
e-mail: [vilicdva@gmail.com](mailto:vilicdva@gmail.com)

<sup>2</sup> Vladimir Nedić, dipl.ing. Filološko-umetnički fakultet, Kragujevac; doktorant Fakulteta inženjerskih nauka na smeru proizvodno mašinstvo u Kragujevcu

narednu godinu, dvehiljaditu, već da će to shvatiti kao naredbu i vratiti se na godinu 1900. Ta panika sa akronimom *Y2K* (od engleskog *Year 2000*) se naravno nije obistinila. Banke nisu uništile račune i kamate na njima, avio saobraćaj nije stao, interkontinentalne rakete se nisu lansirale. „Taj događaj je bio frapantan u drugom smislu te reči, u smislu otkrovenja, jer nam je ukazao do koje mere je naša današnja civilizacija zavisna od digitalnih sistema, svet je, zapravo, postao svestan da je nepovratno zagazio u digitalno doba.“ (Gere, 2002: 207)

Termin „digitalno“ je ušao na velika vrata kada je Nikolas Negroponte (Nicholas Negroponte) 1995. god. predstavio snažno uverenje da čovečanstvo ide neminovno ka budućnosti u kojoj sve što može biti digitalizovano, biće digitalizovano. Zaista danas „digitalno“ prožima sve svere našeg sveta u komunikaciji, na radnom mestu, zdravlju, obrazovanju, slobodnom vremenu...

Obrazovanje koje danas imamo u školama se polako ali sigurno kreće u pravcu digitalizacije. Tek u poslednjih petnaestak godina sa masovnijim korišćenjem računara u školama stvoreni su preduslovi za kvalitetnije inoviranje obrazovne tehnologije. Multimedijalni programi kreirani za personalne računare nude mogućnost kreiranja elektronskih udžbenika sa tekstom, slikama, zvučnim animacijama i filmovima, tako da učenici mogu samostalno da napreduju u ovladavanju nastavnih sadržaja, da se vrate na sadržaje koji im nisu dovoljno jasni, da dobijaju povratne i dodatne informacije u skladu sa svojim mogućnostima i interesovanjima. (Mandić, 2008)

### 1.1 Učenici

Današnji učenici odrastaju uz računare, laptope, mobilne telefone, GPS uređaje, digitalne kamere, digitalne muzičke plejere i druge digitalne tehnologije. Učenici ne samo da su zainteresovani za ove gadžete, oni su i veštiji u korišćenju od većine odraslih. Korišćenje IKT-a u nastavi likovne kulture povećava interes učenika, promovise rad u učionici, učenici uče nove veštine, pomaže učenicima da uspostave veze između nastave i spoljnog sveta, i pokazuje da roditeljima i upravi da se koriste najnovija nastavna sredstva. (Swanson, 2010)

Učenici dolaze u školu sa bogatim iskustvom, sa znanjima koja su stečena u van škole, a mogu biti funkcionalna u vaspitno obrazovnom procesu. Njihovo interesovanje za informaciono komunikacione tehnologije i iskustvo u njihovom korišćenju je dobar preduslov za nadgradnju tih znanja u školi. Termin koji je skovao Mark Prenski (Marc Prensky) i odnosi se na današnje učenike je „digitalni starosedeci“. Današnji učenici odrastaju uz digitalne tehnologije a njihov maternji jezik je digitalni jezik - globalni jezik koji tečno govore. (Prensky, 2001; Loveless, 2005)

## 2. NASTAVA LIKOVNE KULTURE

Interesovanje za korišćenju IKT u nastavi likovne kulture datira iz vremena devedesetih godina prošlog veka. Od tog vremena pa do danas različiti autori su naglašavali prednosti koje se dobijaju od integrisanja IKT-a u nastavu likovne kulture. Neki konstatuju da tehnologija pruža velike mogućnosti za obogaćivanje nastave likovne kulture, omogućavajući učenicima i nastavnicima korišćenje novih alata uz podršku multimedije. (Bridwell and McCoy, 1991; Garnons-Williams, 2002; Schwartz, 1991; Wood, 2004 po Phelps and Maddison, 2008). IKT predstavlja jedinstvenu priliku za podršku i proširujući vizuelne umetnosti izvan klasičnih likovnih tehnika. Računari stvaraju nova estetska

iskustva, sa svojim ogromnim potencijalom kao alatka za vizuelizaciju ideja. (Brown, 2002; China and Duthie, 1994)

Različiti softveri mogu da omoguće učenicima, koji ne poseduju veštine sa tradicionalnim likovnim medijima, da svoje ideje materijalizuju na njima bliži nalin. (Long, 2001; Wang, 2002; Wood, 2004 po Phelps and Maddison, 2008). Zahvaljujući računarskoj tehnologiji greške se mogu lako ispraviti, što dovodi do promocije eksperimentisanja, koji se nalazi u srcu kreativnosti (Wood, 2004). Umetnički softver je medij za istraživanje, učenici su u mogućnosti da snime i sačuvaju ideje brzo, manipulišu linijama i bojom, modifikuju i manipulišu fotografijama. (Matthew, 1997). IKT omogućavaju korisnicima da rade stvari koje se ne mogu uraditi efikasno, ili se ne mogu uraditi uopšte, korišćenjem klasičnih likovnih tehnika. (Loveless, 2005).

„Korišćenjem IKT-a učenici su vrlo motivisani za rad, čak iako ne vole računare. U najmanju ruku, oni isprobavaju i eksperimentišu, igraju se, istražuju i trude se da urade zadatak.“ (Heckles, 2012: 7)

Nemačko udruženje nastavnika likovne kulture je 2001. god prepoznalo potencijal IKT-a za korišćenje u nastavi likovne kulture i objavilo dokument „Digitalni mediji u učenju umetnosti“ u kome se između ostalog kaže: „Komunikacije u informacionom društvu obavljaju se uz pomoć digitalno generisanih slika. Ova činjenica stavlja školu pred nove zahteve a prvenstveno nastavu likovne kulture koja je jedini predmet koji eksplicitno bavi stvaranjem i razumevanjem vizuelnih poruka što je stavlja na posebno mesto među nastavnim predmetima.“ (BDK, 2001: 2)

Ono što savremene medije čini toliko neophodne u nastavi likovne kulture, a ujedno su i glavne odlike: multimedijalnost, aktuelnost, interaktivnost i globalni karakter dostupnih saržaja. Da bi učenici koristili mogućnosti koje im IKT pružaju u sticanju znanja i stvaranju radova, moraju biti pripremljeni od svojih nastavnika, moraju posedovati određena znanja, ovladati dodatnim tehnikama korišćenja savremenih tehnoloških sredstava i imati želju za novim saznanjima. nastavi likovne kulture se digitalni mediji se mogu podeliti u dve grupe: Prva, mediji koji se mogu koristiti u procesu učenja i podučavanja a drugu grupu čine mediji koji se mogu koristiti u stvaralačkom procesu (stvaranju likovnih radova).

Danas, postoje digitalni alati dizajnirani da preuzmu funkciju mnogih tradicionalnih medija i alata. Softveri za umetnike su dizajnirani da simuliraju kvalitete i osobine različitih tradicionalnih medija. Umetnici mogu izabrati iz niza virtuelnih medija, kao što su olovka, pastel, akvarel, uljana boja... sve do različitih podloga za rad. Standardni miš sa umetničkim programima ograničava spontanost i osećaj slikarske četke, zato je bolje koristiti digitalne table za crtanje ili ekrane osetljive na dodir u kombinaciji sa digitalnom bežičnom olovkom osetljivom na pritisak. Korišćenje tih hardverskih alata specijalizovanoj učionici za nastavu likovne kulture može da dovede do povećanog entuzijazma učenika za upotrebom novih digitalnih alata u stvaranju likovnih radova. Učionica

Sa rastom primene IKT-a u nastavi likovne kulture, neki možda strahuju da će tradicionalni mediji, kao što su olovka, ugljen ili ulje, biti zapostavljeni u korist softverskih zasnovanih kreacija. Međutim IKT olakšavaju učenje tradicionalnih tehnika i veština a omogućavaju veći izbor u stvaranju dela. (Devaney, 2008) Kao i bilo koje druge predložene tehnologije, uspešno usvajanje IKT u velikoj meri zavisi od dugoročne održivosti i namere korisnika da nastavi da ga koriste. (Khairizan and Wing, 2012) Ovi digitalni softveri i alatke koje oni

donose ne znači odbacivanje tradicionalnih medija, već povećanje mogućnosti za stvaranje likovnih radova i radova vizuelnih umetnosti, o povećanju izbora i potreba za stvaranje i učenje u nastavi i na kraju krajeva, povećanju individualizacije u nastavi.

Ako su računari ikada bili neprijatelji umetnosti, to više nije tako. Više nije potrebno znanje kompleksnih računarskih jezika za korišćenje računara. Boja, površina, oblik, i linija i ostali likovni elementi zamenili su komandne kodove i odneli ih u zaborav za obične korisnike. Grafički dizajneri su preinačili ekran računara. Sada, od trenutka kada uključi računar korisnik se nalazi u svetu slika. Iako su neki nastavnici likovne kulture oklevali da koriste IKT u svojoj nastavi, računari su „naučili da govore njihov jezik“. Iako će nastavnici likovne kulture nastaviti da rade sa tradicionalnim medijima, postoji mnogo razloga zašto bi trebalo da uključe IKT i kompjutersku umetnost u svoje učionice. (Matthews:1997)

Nastavnici likovne kulture su kroz istoriju pokušavali da razumeju i ovladaju alatima i medijima svog zanata i to znanje da prenesu svojim učenicima. Danas se ta ista želja može videti kroz težnju nastavnika da integrišu tradicionalne i savremene medije u svoju nastavu. (Ilić, 2009).

Neosporno je da IKT-e u školama donose mnogobrojne benefite učenicima i nastavnicima a integracija IKT u nastavi svih nastavnih predmeta uzima maha u većini škola. Međutim, specijalizovane učionice za likovnu kulturu ostaju mesto relativno sporog usvajanja novih tehnologija. (Lynch, 2010)

## 2.1 Softver

Razvoj umetnosti koje koriste IKT-e teče zajedno sa razvojem tehnologija koje se mogu koristiti u stvaranju radova vizuelnih umetnosti. Prvi softver koji je bio namenjen umetnicima zvao se *ART 1* a programirali su ga Ketrin Neš (Katherine Nash) i Ričard Vilijams (Richard Williams) 1970. god. Tvorci ovog softvera su konstatovali da umetnik može koristiti računare: ako postane programer ili softver inženjer, da sa inženjerima saraduju i stvaraju ili da koristi postojeći softver. Hardver i softver nam svakodnevno donose nove mogućnosti koje se mogu koristiti u umetničkom stvaranju ili u nastavi likovne kulture u školama. Napredovanje mogućnosti softvera je uslovljeno napredovanjem hardvera. Bitno vezano za popularizaciju je cena i jednog i drugog.

Svaki računar bez obzira na model, veličinu, cenu, kvalitet, operativni sistem, bez softvera predstavlja „zbirku mogućnosti“. Korisnik odabira, kupuje ili preuzima softver za svoj računar i kroz učenje savladava mogućnosti određenog programa. Kao i kod bilo koje ljudske delatnosti korisnik prvo mora da nauči da koristi alate (mada se kod računara alatima nazivaju pojedine komande u softveru) a zatim da ih primenjuje prema svojim zamislama i idejama.

Savremeni mediji se oslanjaju na klasične likovne medije Manovič (Lev Manovich) smatra da su u suštinskom smislu, uprkos tome što je tokom devete decenije dvadesetog veka tehnološki i politički preokret uslovio da kulturna komunikacija postane zavisna od kompjuterskih medija, sve ključne tehnike modernih vizuelnih komunikacija razvijene u prvoj i drugoj deceniji dvadesetog veka: foto i filmska montaža, kolaž, klasični filmski jezik... Od tada do danas samo su usavršavani i razvijani ovi tehnološki oblici (Manovich, 2001, 58-59).

### 3. SOFTVERI KOJI PODRAŽAVAJU TRADICIONALNE 2D LIKOVNE MEDIJE

Umetnički orijentisani softveri koji podražavaju tradicionalne likovne medije su posebno dizajnirani za crtanje i slikanje, stvarajući originalni umetnički rad. Iako neki od njih nude alate za rad sa već postojećim slikama, naglasak je na umetnosti i na proces stvaranja. Većina njih ima alate koje imitiraju tradicionalne likovne medije, kao što su olovka, flomasteri, različiti pasteli, akvarel, akril i ulje ali mnogi od njih nude razne neobične, netradicionalne alate.

#### 3.1 Corel Painter

*Corel Painter* počeo je da živi kao proizvod kompanije *Metacreation* kao *Fractal design painter* ali je prodat kompaniji *Corel* početkom prve decenije ovog veka. To je bio prvi ozbiljan pokušaj da se spoji digitalna tehnologija i tradicionalni slikarski mediji, on je zapravo oponašao slikanje i crtanje klasičnim medijima.

Trenutno aktuelna verzija *Corel Painter X3* poseduje više od 700 četki, sa širokim spektrom opcija koje uključuju olovke, različite paste, ugljen, *air brush*, flomastere, akvarel i uljane boje. Podloge koje se simuliraju su od raznoraznih papira do različitih vrsta platna. Alati su intuitivni, (alati su predstavljeni ikonama olovki, pastela, četki itd...) što ovom programu daje izuzetnu vrednost u nastavi ali je prvenstveno kreiran za najzahtevnije profesionalce.

Jedna od najimpresivnijih karakteristika ovog softvera je paleta mešanje boja koja se koristi kao i klasična paleta. Kao i slični softveri i on ima mogućnost rada u slojevima (layer).

Ovaj softver se prodaje sa cenom od oko 400 dolara, i dolazi u verzijama za *Windows* i *Mac*, a postoji i potpuno funkcionalna probna verzija koja traje 60 dana. Postoji i verzija koja se zove *Painter Essentials 4* koji košta 60 dolara, a predstavlja jednostavniju verziju *Corel Painter X3*.

#### 3.2 PostworkShop

Poseduje alate visokog kvaliteta kojih nema mnogo ali su tu svi potrebni za crtanje i slikanje. Ovaj softver se odlikuje jednostavnim interfejsom i predefinisanim slikarskim stilovima (pretvara sliku u slikarski stil po izboru), kojih je 350 ili se može kreirati novi stil. Vrlo je jednostavan za korišćenje što ga čini poželjnim u nastavi likovne kulture. Verzija *PostworkShop 3* se prodaje za 120 dolara, a može se preuzeti i demo verzija sa matičnog sajta.

#### 3.3 AutoDesk SketchBook Pro

Softverska kuća *AutoDesk*, koja je poznata prvenstveno po softveru za 3D (*AutoCAD*, *3ds Max*, *Maya*) kreirala je aplikaciju za crtanje i slikanje *AutoDesk SketchBook Pro*. Dostupna je u verzijama za *Windows* i *Mac*, ali i za *Apple iPad* i *Google Android* uređaje.

*AutoDesk SketchBook Pro* obezbeđuje većinu osnovnih karakteristika koji se zahtevaju od jednog ovakvog programa i nema veliki izbor olovki, četki i drugih alata koje nude konkurenti, međutim, kvalitet radova, jednostavnost upotrebe i napredne funkcije zanesiće sve nedostatke. Ovo je idealan alat za stvaraoce bilo kog nivoa veština uz izuzetne opcije za prilagođavanje.

Vrlo je važno što se javlja u verzijama za *Apple iPad* i *Google Android* uređaje, jer je cena ovih drugih, u stalnom padu što ovaj softver čini vrlo atraktivnim kod umetnika a i u nastavi likovne kulture.

Cena aktuelne verzije *AutoDesk SketchBook Pro 6* je 60 dolara a dostupna je i probna verzija na 15 dana.

### 3.4 Pixarra TwistedBrush Pro Studio

Ova aplikacija pruža izuzetan izbor alata (5000 olovki, flomastera, pastela, četki...) međutim snalaženje u njemu je lošija strana a i odlikuje se siromašnim interfejsom.

*TwistedBrush Pro Studio 20.07* je trenutna aktuelna verzija koja košta oko 100 dolara, mada postoji i besplatna verzija *TwistedBrush Open Studio 17.24*.

### 3.5 ArtRage

Posle raspada kompanije *Metacreation* grupa programera i umetnika osniva na Novom Zelandu firmu *ArtRage*. *ArtRage*, jedan od prvih produkata istoimene firme, je softver za crtanje i slikanje na kojem se prepoznaje uticaj glavnog dizajnera softvera *Metacreation-a* Kai Krauzea (Kai Krause). Prva verzija *ArtRage* je izuzetno jednoastavn softver za crtanje i slikanje sa elementarnim alatima i mogućnostima. Aktuelna verzija *ArtRage Studio Pro 4* je softver lak za upotrebu sa razumljivim interfejsom, koji pruža dvadesetak alata. Međutim nedostaju mnogi alati, flomasteri, ugljen i pasteli.

*ArtRage*, predstavlja interesantan softver sa jednostavnim interfejsom ali uz nedostatak mnogih tradicionalnih likovnih alata. Cena *ArtRage Studio Pro 4* je oko 50 dolara, mada postoje ranije besplatne verzije. Interesantno je što se ovaj softver proizvodi i u verziji za *Apple iPad* i *Apple iPhone*.

### 3.6 Project DogWaffle

*Project DogWaffle* je besplatan softver za crtanje i slikanje. Posедуje sveobuhvatan skup alata, uključujući potpuno prilagodljive četke, puno filtera i efekata, više opcija za izbor boja i mogućnost animacije. Interfejs je neintuitivan i nekomunikativan, međutim i pored ovih mana to je potpuno funkcionalan i kvalitetan softver na čije mane se treba navići a onda može dati odlične rezultate. Postoji samo verzija za *Windows*.

### 3.7 ArtWeaver

*ArtWeaver* je besplatan program za crtanje i slikanje za *Windows* koji izgleda veoma poznato svakome ko je koristio *Adobe Photoshop* ili *Corel Painter*. Ovaj softver ima niz četki i alata, kao što su olovke, ugljen, krede, flomastere, paste, uljane boje, akril i sprej. Svaka četka ima nekoliko varijanti koji se mogu prilagoditi za još veću prilagodljivost. Pored toga, *ArtWeaver* nudi solidan skup alata za manipulaciju radovima.

Postoji i potpunija verzija ovog softvera koji se kupuje, kojem je cena je oko 30 dolara.

### 3.8 Studio Artist

*Studio Artist* je ozbiljan softver koji se reklamira kao „grafički sintisajzer“ i ima mogućnost animacije. Korisnici mogu da crtaju i slikaju uz pomoć podesivih alatki, ili mogu koristiti automatske slikarske stilove. Ima stotine alata u rasponu od olovki do akrila sa mogućnošću

podešavanja i sa dosta specijalnih efekata.

*Studio Artist 4.0* dolazi u verzijama za *Windows* i *Mac*, ima cenu od oko 300 dolara a postoji i probna verzija koja se može preuzeti sa matičnog sajta.

Ovaj spisak nije konačan, na tržištu se mogu naći još desetine softvera za podražavanje tradicionalnog crtanja i slikanja sa različitim varijacijama i dodacima. Posebno treba napomenuti da postoje softveri kojima se crta i slika na mreži (*on line*) bez potrebe za instaliranjem na računaru (*Sketch-Paint, SketchPad, Queeky Paint, ArtPad...*) ipak njihove mogućnosti su daleko ispod programa koji se kupuju.

Softver se unapređuje svakodnevno, uslovljen je mogućnostima hardvera. Danas su sve popularniji tableti i neće proći dugo vremena kada ćemo videti umetnika koji crta neki predeo a da ne drži papirni skicen blok već tablet i digitalnu olovku.

#### 4. ZAKLJUČAK

Bez obzira na mišljenje nastavnika o savremenim medijima u umetnosti, oni moraju, da obzirom na vreme u kojem žive, da ih u nastavu likovne kulture. Učenici ne dolaze u školu kao prazne stranice po kojima nastavnici pišu već sa sve više stečenih znanja i veština u korišćenju savremenih tehnologija. Savremene tehnologije su u tolikoj meri prisutne u njihovim životima da ih moramo uključiti i u nastavu likovne kulture. (Loveless, 2005)

Nastavnik likovne kulture je pred velikom dilemom koji softver ponuditi učenicima, sa jedne strane postije odlični softveri ali su oni skupi, za besplatne softvere važi „da su dobri ne bi bili besplatni“ mada nije uvek tako. U savskom slučaju korišćenje ovih softvera zahteva iskustvo u korišćenju i jedan period savladavanja ali to je i kao sa svakom tradicionalnom likovnom tehnikom.

Nastavniku likovne kulture, ukoliko reši da ponudi učenicima ovakav način stvaranja likovnih radova, predstoji nekoliko faza:

- Informisanje o različitim dostupnim softverima gde mora obratiti pažnju na hardverske zahteve, mogućnosti, komplikovanost, cenu a najbitnije da li su primereni uzrastu učenika.
- Instaliranje i testiranje odabranih softvera, gde se moraju i učenici uključiti, nastavnik može napraviti malo istraživanje među učenicima. Zapravo učenici imaju presudan značaj u odabiranju softvera, od njih se traži da daju konačan sud o softveru.
- Tek pošto se prođe detaljno testiranje odabrani softveri se mogu koristiti u nastavi.

#### 5. LITERATURA

- [1] BDK, Bund Deutscher Kunsterzieher (2001): *Digitale Medien und Kunstunterricht* <http://www.bdk-online.info/blog/data/2004/02/Digitale-Medien-im-Kunstunterricht.pdf>, posećeno 22.09.2013.
- [2] Brown, Ian (2002): *New radicalism for art education: Embracing change*. Australian Art Education, v.25, no.1, 2002, p.62-64 (ISSN: 1032-1942). posećeno 27.06.2013.
- [3] China, Jane and Duthie, Birnie (1994): *Computer-based art learning: primary children's responses*, <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131505800119> posećeno 02.10.2013.



- [4] Devaney, Laura (2008): *Technology makes art education a bigger draw* <http://www.eschoolnews.com/2008/09/19/technology-makes-art-education-a-bigger-draw/>, posećeno 13.05.2013.
- [5] Gere, Charlie (2002): *Digital culture*. London: Reaktion Books Ltd, <http://pl02.donau-uni.ac.at/jspui/bitstream/10002/597/1/digital-culture.pdf> posećeno 07.12.2012.
- [6] Gisbertz, Jennifer (2008): *Grundwissen kunstdidaktik*, Donauworth: Auer Verlag
- [7] Heckles, J. Jane (2012): *ICT in the Art and Design Class, approaches to new technologies by Teachers and Artist-Teachers* <http://mklc.co.uk/wp-content/uploads/2012/03/Julia-Heckles-ICT-in-the-Art-and-Design-Class-Approaches-to-New-Technologies.pdf>, posećeno 23.05.2013.
- [8] Ilić, Vojislav (2009): *Savremeni mediji za izražavanje u nastavi likovne kulture*, naučni skup Inovacije u osnovnoškolskom obrazovanju – vrednovanje, Učiteljski fakultet, Beograd, 14. novembar 2009. rad štampan u zborniku UDC 371.3:73/76-004.32.6 str. 598-607;
- [9] Khairezan, Rahmata Mohd and Wing, K. Au (2012): *Visual Art Education Teachers' Continuance Intention to Integrate ICT: A Model Development*, 6th International Conference on University Learning and Teaching (InCULT 2012), Vol. 90, 10 Oct. 2013, Pages 356–364 <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042813019915>, posećeno 04.03.2013.
- [10] Loveless, Avril (2005): *ICT and Arts Education - for Art's Sake?* <http://site.aace.org/pubs/foresite/ArtEducation.pdf>
- [11] Mandić, Danimir (2008): *Informaciona tehnologija u savrenej nastavi*. [http://www.edu-soft.rs/cms/mestoZaUploadFajlove/rad2\\_.pdf](http://www.edu-soft.rs/cms/mestoZaUploadFajlove/rad2_.pdf), posećeno 25.06.2011.
- [12] Manovich, Lev (2001): *The Language of New Media*. <http://www.manovich.net/LNM/Manovich.pdf>; posećeno 20.03.2008.
- [13] Manovich, Lev (2012): *Media After Software*, [http://softwarestudies.com/cultural\\_analytics/Manovich.Media\\_after\\_software.2012.pdf](http://softwarestudies.com/cultural_analytics/Manovich.Media_after_software.2012.pdf) posećeno 09.03.2013.
- [14] Matthews, C. Jonathan (1997): *Computers and Art Education*. <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED410180.pdf> <http://www.ericdigests.org/1998-1/art.htm> posećeno 17.10.2010.
- [15] Phelps, Renata and Maddison, Carrie (2008): *ICT in the secondary visual arts classroom: A study of teachers' values, attitudes and beliefs* Australasian Journal of Educational Technology, 08, 24(1), 1-14 <http://www.ascilite.org.au/ajet/ajet24/phelps.html>, posećeno 14.11.2012.
- [16] Prensky, Marc (2001): *Digital natives, digital immigrants* From On the Horizon (MCB University Press, Vol. 9 No. 5, October 2001) <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives.%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf> posećeno 09.12.2012.
- [17] Swanson, Becca (2010): *Using Technology in the Elementary Art Classroom* <http://voices.yahoo.com/using-technology-elementary-art-classroom-6257142.html> posećeno 13.04.2012.
- [18] William D. Lynch (2010): *How Technology Affects Art Education* <http://www.lynchartdesign.com/8020litrev.pdf>
- [19] Wood, Joyce. (2004): Open minds and a sense of adventure: How teachers of art & design approach technology, The International Journal of Art & Design Education, 23(2), 179-191.



**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: 37.018.43

Stručni rad

## **ELEKTRONSKO UČENJE U RAZREDNOJ NASTAVI: MOGUĆNOSTI I RESURSI**

*Andrijana Šikl-Erski<sup>1</sup>, Ana Novković<sup>2</sup>, Predrag Spasojević<sup>3</sup>*

**Rezime:** *Elektronsko učenje ima veliki doprinos u osavremenjavanju procesa obrazovanja i bitno je obeležje savremene nastave. U radu je dat prikaz pojmovnog određenja elektronskog učenja, njegovi domeni, ali i mogućnosti njegove implementacije u razrednu nastavu. Istaknute su prednosti elektronskog učenja u odnosu na tradicionalnu nastavu, kao i resursi sa područja Srbije i zemalja iz okruženja, koji mogu biti u funkciji primene elektronskog učenja u mlađim razredima osnovne škole. Pravilnim odabirom vrste, oblika elektronskog učenja, kao i pravilnim oblikovanjem nastavnih sadržaja za takav vid učenja, razredna nastava se može realizovati sa velikim uspehom koji će se ogledati u svestranijem razvoju učenika, u sticanju funkcionalnih znanja i veština. Na taj način učenicima se pobuđuje potreba za samorazvojem, za celoživotnim učenjem, što su neophodni uslovi za život i rad u savremenom društvu.*

**Ključne reči:** *elektronsko učenje, resursi, obrazovanje, primena, razredna nastava*

## **E-LEARNING IN CLASS TEACHING: POSSIBILITIES AND RESOURCES**

**Summary:** *E-learning has a great contribution to the modernization of the educational process and it is essential feature of the modern education. The paper presents conceptual definitions of e-learning, its domain and the possibility of its implementation in the classroom teaching. Furthermore, the paper also highlights the benefits of e-learning compared to traditional teaching, as well as the resources that can be a function of the application of e-learning in the elementary grades. Proper selection of types, categories of e-learning, classroom teaching can be realised with great success, which will be reflected in the comprehensive and functional educational development of students. Thus, the students are motivated to strive for self-development and lifelong learning, which are the necessary conditions for life and work in the modern society.*

**Key words:** *e-learning, resources, concept, education, implementation, class teaching*

<sup>1</sup> Andrijana Šikl-Erski, OŠ „Jovan Ristić”, 11211 Borča, e-mail: andrijana.sikl@gmail.com

<sup>2</sup> Ana Novković, OŠ „Sonja Marinković”, 11080 Zemun, e-mail: ana.jov@hotmail.com

<sup>3</sup> Predrag Spasojević, OŠ „Miloš Gajić”, Amajić 15318, Mali Zvornik, e-mail: jaucitelj@gmail.com

## 1. UVOD

Sa razvojem, ekspanzijom i dostupnosti informacionih tehnologija dolazi i do osavremenjavanja nastave. Integrisanje IKT u nastavi transformiše tradicionalnu predavačko-reproduktivnu nastavu u novu nastavu koja je spremna da odgovori na zahteve i potrebe savremenog učenika, da omogući povećanje kvaliteta obrazovanja: bolju motivisanost učenika, angažovanost, korišćenje različitih izvora znanja, razvoj funkcionalnih sposobnosti učenika, a kao cilj svega je povećanje ishoda učenja.

Osnovni cilj je u nastavi da se informacione tehnologije koriste i primenjuju u smeru emancipacijskog razvoja učenika i usmerenosti na kvalitet poučavanja. Stoga se oblikuju nove nastavne strategije koje su razvojno usmerene na učenike (Šikl, A. 2011). Elektronsko učenje, iako relativno mlada pojava u procesu nastave na nivou osnovne škole već pokazuje značajne rezultate. Nastavnici i učenici koji primenjuju neki od oblika elektronskog učenja za realizaciju nastavnih sadržaja i postizanje nastavnih ciljeva i zadataka ne samo da to ostvaruju efikasnije, u odnosu na tradicionalno orijentisan nastavni proces, već je primetan i veliki učinak na razvoj celokupne ličnosti učenika. Primena elektronskog učenja, naročito u razrednoj nastavi, budi interesovanje svih učesnika nastavnog procesa zbog svoje sposobnosti da olakša i poboljša komunikaciju između nastavnih sadržaja i učenika, kao i između nastavnika i učenika i na relaciji učenik-učenik. Takođe, sadržaji koji se savlađuju su multimedijalno oblikovani, što obezbeđuje višestruku percepciju učenika. Na taj način se podstiče svestraniji razvoj učenika, znanja i veštine koje se stiču su trajniji, primenljiviji, a sve iz razloga što je učenik maksimalno samostalno aktivan i angažovan, podstaknut sopstvenom težnjom i željom za obrazovanjem.

## 2. DETERMINISANJE ELEKTRONSKOG UČENJA

Elektronsko učenje je predmet interesovanja većeg broja stručnjaka i to na različitim jezičkim područjima. To uslovljava pojavu sinonima koji označavaju ovaj pojam i raznorodno se zapisuju: elektronsko učenje, e-učenje, E-learning, eLearning, elektronsko obrazovanje, eObrazovanje, e-obrazovanje, elektronoie obučenie...

Aničić i Barlovac (2010), kada govore o definisanju elektronskog učenja (oslanjajući se na englesku Wikipediju), navode da se sve definicije e-učenja mogu svrstati u jednu od dve grupe: 1) grupu tehničkih definicija, koja stavlja naglasak na tehnologiju; 2) grupu pedagoških definicija, čija usmerenost ide na na učenje i podučavanje. Gledajući iz ugla tehničkih definicija, e-učenje je „bilo koji oblik učenja, podučavanja ili obrazovanja koji je potpomognut upotrebom računarskih tehnologija, a posebno računarskih mreža zasnovanih na Internet tehnologijama“ (Simović i Čukanović-Karavidić, 2010, str. 762). Prema pedagoškim definicijama, 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“ (Simović i Čukanović-Karavidić, 2010, str. 762). U Internet enciklopediji Wikipedia na engleskom jeziku kaže se: E-learning „obuhvata sve oblike elektronski podržanog učenja i podučavanja, koji su proceduralnog karaktera i imaju za cilj da utiču na izgradnju znanja u odnosu na individualno iskustvo, praksu i znanje učenika“ (prevod autora). Definicija *American Society for Trainers and Development* – (ASTD, 2001) određuje elektronsko učenje kao metodologiju “kojom se nastavni sadržaj ili aktivnosti u učenju isporučuju uz pomoć elektronskih tehnologija”.

Primećuje se da je među autorima koji se bave proučavanjem elektronskog učenja,

najrasprostranjenije pojmovno određenje elektronskog učenja koje su dali Fallon i Brown (2003): „Elektronsko učenje podrazumeva svaki oblik edukacije u kome se obrazovni sadržaj isporučuje u elektronskoj formi“ (Petrović, 2009, str. 265).

E-učenje je učenje koje podrazumeva: -samostalan rad sa elektronskim materijalima, upotrebu personalnih računara, PDA uređaja, mobilnih telefona, DVD plejera, TV-a; - mogućnost daljinske saradnje (primanje konsultacija od geografski udaljenog predavača); - stvaranje zajednice korisnika (društvene mreže), korisnika virtuelne obuke; -isporuku elektronskih materijala za učenje; -postojanje standarda i specifikacija za e-učenje materijale i tehnologije, daljinsko učenje; -razvoj i unapređenje inovativne nastavne tehnologije; -razvijanje obrazovnih Internet resursa; -priliku da se u bilo koje vreme i sa bilo kog mesta dobiju savremena znanja koja su u tom trenutku dostupna na svetu; -visoko obrazovanje dostupno osobama sa mentalnim ili fizičkim hendikepom (Clark, A., 2004) .

Elektronsko učenje se u procesu obrazovanja može primenjivati u različitom obimu i obliku, u zavisnosti od potreba i mogućnosti, uzrasnih karakteristika korisnika-učesnika, kao i od postojećih tehničko-tehnoloških mogućnosti ustanove-škole, ili pojedinaca. Često se navode sledeće kategorije elektronskog učenja: elektronsko učenje (E-learning), veb utemeljeno učenje (Web Based Learning), veb utemeljena nastava (Web Based Instruction), vežbanje utemeljeno na internetu (Internet Based Training), raspodeljeno učenje (Distribute Learning), napredno raspodeljeno učenje (Advanced Distributed Learning), udaljeno učenje (Distance Learning), onlajn učenje (On-line Learning), mobilno učenje (Mobile Learning), upravljano učenje (Remote Learning) (Glušac, D. 2008). Kao odgovor na kritike u kojima se elektronskom učenju najviše spori postojanje interakcije na relaciji učenik-učenik, nastale su još dve kategorije elektronskog učenja kojima se teži da se premosti socijalizacijski jaz, a to su: hibridno (Blended Learning): i uživo e-učenje (Live e-Learning). Svaka navedena kategorija e-učenja specifična je po određenom svojstvu koje pruža u procesu učenja, nastave.

### 3. ELEKTRONSKO UČENJE NASUROT TRADICIONALNOJ NASTAVI

Rad i organizacija današnje škole utemeljeni su na postulatima Komenskog iz 17. veka. Iako se tokom vremena usavršavala i razvijala, škola današnjice ne može da, u potpunosti, odgovori na zahteve savremenog društva i obrazovanja. Kako A. Novković navodi „količine znanja u savremenom društvu su ogromne, zbog čega je značajnije omogućiti učeniku da samostalno dolazi do saznanja i primenjuje ih, nego insistirati na prostom memorisanju činjenica koje pojedinac nije u stanju da primeni u praksi“ (Novković, A. 2011, str. 262). Na taj način učenik se usmerava da samostalno prikuplja informacije, upravlja njima, analizira ih i pretvara u upotrebljivo znanje. Nedostaci tradicionalne nastave se posebno ogledaju u domenu individualizacije nastave i učenja, podizanja unutrašnje i spoljašnje motivacije, i realnijeg i objektivnijeg vrednovanja znanja učenika. U razredno - časovnom sistemu učenik je u poziciji objekta, a ne subjekta nastave. Tradicionalna nastava zahteva od učenika reprodukciju znanja, a ne aktivnu izgradnju znanja. Suština tradicionalne nastave i učenja je aktivnost nastavnika, a ne učenika. Najzastupljenija metoda u tradicionalnoj nastavi je predavačka metoda, koja akcentuje reprodukovanje, a ne primenu znanja, veština i sposobnosti. Jedna od slabosti tradicionalne nastave jeste i nefleksibilnost vremena i mesta pohađanja nastave. Uvođenjem informacione tehnologije, kao i elektronskog učenja, u nastavni proces prevazilaze se slabosti tradicionalne nastave. Ovakav vid obrazovanja je finansijski ekonomičniji. Učenje je dostupno u svako vreme i na svakom mestu gde je moguće pristupiti nastavnim sadržajima (dovoljno je da postoji

internet konekcija). Nastavni sadržaji su multimedijalno oblikovani što deluje motivišuće na učenike. Omogućena je komunikacija tokom učenja (doduše, najčešće je rasprostranjena pisana komunikacija: četovi, forumi e-mail i sl.). Učenici napreduju u skladu sa svojim mogućnostima, a veoma često, samoinicijativno, stiču znanja i umenja mnogo šira i obuhvatnija od onih koji su predviđeni nastavnim programima.

Za tradicionalnu nastavu sa frontalnim oblikom rada Vilotijević smatra da je u potpunosti pružila svoj maksimum te da je neophodno primeniti nove tehnologije (Vilotijević, M. 2003). Ovo je od velike važnosti za obrazovni proces jer mora da se neprekidno razvija. Elektronsko učenje pruža brojne mogućnosti inoviranja nastave koje društvo mora iskoristiti za prevazilaženje slabosti tradicionalne nastave. Kvalitet primene elektronskog učenja u razrednoj nastavi zavisi pre svega od umešnosti nastavnika. Nije dovoljno samo pronaći veliki broj sadržaja na Internetu da bi se ostvarili ciljevi i ishodi obrazovanja. Neophodno je da nastavnik poseduje kompetencije iz oblasti obrazovne tehnologije kako bi uspešno implementirao elektronsko učenje u klasičnu nastavu. Takođe, neophodno je i da učenici, obučeni za korišćenje tehnologija u učenju, doživljavaju takav vid obrazovanja kao sopstvenu potrebu, da budu unutrašnje motivisani za učenje, za saznavanje. Na taj način će se pomeriti učenje samo iz okvira školskog sistema i preneti na nivo celoživotnog učenja. Imajući u vidu uslove u većini škola u Srbiji, u sadašnjem momentu još uvek upotreba elektronskog učenja ne sme isključiti tradicionalnu nastavu. Dva su razloga za to: prvi je ekonomske prirode (tiče se finansijskih mogućnosti za tehničko-tehnološku opremljenost) a drugi je vezan za odlike tradicionalne nastave koja vekovima postoji jer i pored brojnih nedostataka ima i prednosti (socijalno okruženje, međusobne diskusije na relaciji učenik-učenik, učenik-nastavnik i sl.). Nastavnik treba da primeni mešoviti model elektronskog učenja koji je implementiran u klasičnu nastavu kako bi se što efektivnije iskoristile prednosti oba modela. Mešovito elektronsko učenje predstavlja fleksibilnu kombinaciju učenja na daljinu, elektronskog učenja i klasične nastave, barem u bližoj budućnosti. Sa sve većim informacionim opismenjavanjem učenika i nastavnika i sa sve boljom tehničkom opremljenošću i snažnijim informaciono-komunikacionim alatima, elektronsko učenje će prevazilaziti svoje nedostatke (pre svega manjak socijalne interakcije *lice u lice*) a razvijaće brojne prednosti.

#### 4. MOGUĆNOSTI PRIMENE ELEKTRONSKOG UČENJA U RAZREDNOJ NASTAVI U SRBIJI: RESURSI IZ SRBIJE I ZEMALJA IZ OKRUŽENJA

Elektronsko učenje u nastavi u mnogome menja ulogu nastavnika, ali i učenika i procesa učenja od najranijeg školskog uzrasta-na nivou razredne nastave<sup>4</sup>. Učenje je dinamičnije i samostalnije, učenici postaju odgovorniji za svoje učenje, ali i razvijaju kritičko mišljenje. Nove, različite uloge nastavnika u nastavnom procesu zahtevaju razvoj većeg broja nastavnikovih kompetencija. On više nije jedini prenosilac znanja i evaluator (kao što je slučaj u tradicionalnoj nastavi), već on dobija nove uloge u okviru savremene nastave koju odlikuje potpuni interaktivno-dijaloški pristup. U takvoj nastavi, podržanoj e-učenjem, nastavnik je: **savetnik** – pruža informacije, npr. pripremljeni odgovori za diskusije, planirana ili nasumična internet pretraživanja, proučavanja i sl.; **organizator** – obezbeđuje strukturu aktivnosti ali ne predviđa gotove rezultate, organizuje zajedničke aktivnosti i u njima učestvuje ravnopravno sa učenicima; **moderator** (posrednik, voditelj) – pruža

<sup>4</sup> Pod pojmom razredna nastava u Srbiji se podrazumeva uzrast učenika od 1. do 4. razreda osnovne škole, tzv. mlađi razredi (prim. autora).

fleksibilnu strukturu rada u kojoj ima dovoljno prostora za diskusiju, razmenu mišljenja, pravljenje zabeleški zajedno sa učenicima, podstiče i učenike sa manjim znanjima i mogućnostima; **čuvar (informacija, ideja učenika i sl.)** - omogućava da se učeničke ideje sačuvaju, snime za kasniji osvrt, reviziju, refleksiju (posmatranje, zapažanje, razmatranje) (Šikl, A. 2012).

Elektronsko učenje predstavlja značajnu podršku nastavnicima u realizaciji nastavnih sadržaja u razrednoj nastavi. Zahvaljujući sve prisutnijim besplatnim servisima na Internetu nastavnik može relativno brzo da pripremi i organizuje nastavne sadržaje. sve više su dostupni modeli elektronskog učenja koji se mogu primenjivati u mlađim razredima osnovne škole u sebi sadrže: tekst, fotografije, filmove, audio zapise, prezentacije, elektronske provere, edukativne igrice i kvizove, interaktivne softvere i sl. Nastavni resursi se lako mogu menjati i dopunjavati, osavremenjavati i usklađivati sa obrazovnim propisima i potrebama nastave. Sadržaji iz različitih izvora se mogu tematski povezivati, upoređivati, čime se dodatno podstiče i neguje istraživačko-kritički i sintetičko-analitički potencijal učenika. Na ovaj način nastavnici (i učenici) bi raspolagali sa mnoštvom elektronskih nastavnih materijala za učenje i nastavu (Solaković i dr., 2012).

Analizirali smo najfrekventnije korišćene resurse (sa područja Srbije i zemalja iz okruženja) za primenu e-učenja u razrednoj nastavi. Ovi sajtovi su, prvenstveno, namenjeni nastavnicima u cilju olakšavanja implementacije elektronskog učenja u klasičnu nastavu, na uzrastu od prvog do četvrtog razreda osnovne škole. Prilikom analize beležili smo prisutnost sadržaja sledećih kategorija: planiranje nastave, realizacija nastave, pripreme časova, multimedija, vrednovanje rada učenika, kreativne ideje, korisni linkovi, edukativne igre, edukativni tekstovi i mogućnost komunikacije.

Tabela 1<sup>5</sup>: Analiza<sup>6</sup> nekih od dostupnih resursa na internetu koji mogu biti od značajne koristi u razrednoj nastavi (od prvog do četvrtog razreda osnovne škole) u Srbiji

WEB adresa	SADRŽAJ										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Planiranje nastave	Realizacija nastave	Pripreme časova	Multimedija	Radni listovi	Vrednovanje rada učenika	Kreativne ideje	Korisni linkovi	Edukativne igre	Edukativni tekstovi	Mogućnost komunikacije
<a href="http://uciteljicaljilja.wordpress.com">http://uciteljicaljilja.wordpress.com</a>	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+
<a href="http://veseleklupe.wordpress.com/about">http://veseleklupe.wordpress.com/about</a>	-	+	-	+	-	-	+	+	-	+	+
<a href="http://naukica.wordpress.com">http://naukica.wordpress.com</a>	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
<a href="http://anicatr.weebly.com">http://anicatr.weebly.com</a>	-	+	-	+	-	-	-	+	+	+	+

<sup>5</sup> Neki od navedenih resursa (npr. Zbornica) zadržavaju autorska prava, pa je neophodno koristiti ih u skladu sa tim.

<sup>6</sup> Analiza urađena marta 2014. godine

<a href="http://riznica.wordpress.com">http://riznica.wordpress.com</a>	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+	+
<a href="http://www.vzbanka.com">http://www.vzbanka.com</a>	-	+	-	+	+	-	-	-	+	-	-
<a href="http://klikdoznanja.edu.rs">http://klikdoznanja.edu.rs</a>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<a href="http://uciteljskoblogce.wordpress.com">http://uciteljskoblogce.wordpress.com</a>	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+
<a href="http://www.zlatnadjeca.com">http://www.zlatnadjeca.com</a>	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
<a href="http://www.deteplus.rs">http://www.deteplus.rs</a>	-	+	-	+	+	+	+	+	-	+	+
<a href="http://ispeciparecideci.wordpress.com">http://ispeciparecideci.wordpress.com</a>	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+
<a href="http://www.umotvorine.net">http://www.umotvorine.net</a>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+
<a href="http://www.kreativnaskola.rs">http://www.kreativnaskola.rs</a>	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	-
<a href="http://www.razredna-nastava.net">http://www.razredna-nastava.net</a>	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+
<a href="http://www.zbornica.rs">http://www.zbornica.rs</a>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<a href="http://www.zbornica.com">http://www.zbornica.com</a>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Iz prethodno navedenog se može zaključiti da su sajtovi koji su dostupni nastavnicima prilično sveobuhvatni. Pored sadržaja iz svih segmenata nastave, pružaju i mogućnost komunikacije sa korisnicima, a time i obezbeđuju povećanje kvaliteta i povratnu informaciju efekata primene elektronskog učenja u nastavi. Takođe, ovi resursi deluju inspirativno na nastavnike pobuđujući neke nove ideje, neke nove načine organizacije i oblikovanja nastavnih sadržaja i kreiranje nekih novih nastavnih metoda i nastavne tehnologije. Pored navedenih resursa, postoji još mogućnosti za implementaciju e-učenja u razrednu nastavu, što zavisi od stepena osposobljenosti, kreativnosti i motivisanosti nastavnika. Jedan interesantan pristup ogleda se kroz primenu animiranog filma u okviru e-učenja, ideja koju je dao Slavoljub Hilčenko (Hilčenko, 2013). Zatim, kroz primenu bloga (za konkretni nastavni predmet u određenom razredu), kao platforme za učenje (npr. Priroda i društvo3, pid3.blogspot.com).

## 5. ZAKLJUČAK

E-učenje postaje svakodnevna pojava kako u nastavi, školi, tako i van nje. Ono poprima sve šire razmere i zato se treba što ranije započeti sa njegovom primenom. Resursi za primenu elektronskog učenja su brojni i pružaju različite sadržaje koji su u funkciji savlađivanja predviđenih nastavnih sadržaja (propisanih Planom i Programom za razrednu nastavu u Srbiji). Postojanje bogatih elektronskih izvora nastavnih sadržaja stvara mogućnosti različitog oblikovanja tih sadržaja kroz nove nastavne tehnologije. E-učenje je u takvim uslovima relativno lako organizovati. Neophodno je postojanje minimalnih tehničko-tehnoloških uslova, elementarna informatička pismenost učenika, a najznačajnije je da nastavnik poseduje IKT kompetencije, kreativnost i motivisanost za osavremenjivanje procesa nastave i učenja. Takođe, nastavnik mora da dobro poznaje propisane sadržaje koje treba ostvariti u nastavi ( u određenom razredu i predmetu) i da, prema tome, vrši selekciju

i moderaciju dostupnih sadržaja sa resursa za e-učenje, ali i da kreira sopstvene resurse. Na taj način će resursi postajati brojniji, što će doprineti sve većoj popularizaciji e-učenja u razrednoj nastavi. Razmena iskustava o primeni e-učenja na relacijama učenik-učenik, nastavnik-nastavnik i nastavnik-učenik, otvara nove puteve za kreativno, inovativno organizovanje nastave putem savremenih tehnologija.

## 6. LITERATURA

- [1] Adrich, Clark (2004). *Simulations and the Future of Learning*. San Francisco: Pfeiffer.
- [2] Aničić, O., Barlovac, B. (2010). Učenje na daljinu – e-obrazovanje. U: *Tehnika i informatika u obrazovanju*, 3. Internacionalna Konferencija, Čačak, Tehnički fakultet, 761–766.
- [3] Glušac, D. (2008): Upravljanje edukativnim procesom u konceptu elektronskog učenja, preuzeto sa [http://www.ecdlcentar.com/baza/ecdl\\_informacije/infotech\\_2008/radovi/082.pdf](http://www.ecdlcentar.com/baza/ecdl_informacije/infotech_2008/radovi/082.pdf)
- [4] Hilčenko, S. (2013): "Euro" - animirani film, e-učenje u razrednoj nastavi Srbije, *Media, culture and public relations*, 4-2, 197-200.
- [5] Nikolić, M., Gojgić, N. (2010): *Obrazovanje u okruženju IKT-a*. U: *Tehnika i informatika u obrazovanju*, 3. Internacionalna Konferencija, Čačak, Tehnički fakultet, 761–766.
- [6] Novković, A. (2011), *Inovativni modeli rada u oblikovanju nastavnih sadržaja za obrazovni računarski softver*, Šesti simpozijum sa međunarodnim učešćem Tehnologija, informatika i obrazovanje – za društvo učenja i znanja TIO6, Tehnički fakultet, Zbornik radova, 261-269 str., Čačak
- [7] *Pedagoški leksikon* (1996), Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd
- [8] Petrović, M. (2009). *Elektronsko učenje podržano Internet tehnologijama (geneza, pojam i predviđanja razvoja)*, Norma, XIV, 3, 2009, 263-280.
- [9] *Preporuke za razvoj e-učenja u Srbiji* (2010). preuzeto aprila 2014. godine sa ([http://www.eucenje.rs/admin/images/up/b/4/9/c1\\_upload17\\_eLearning%20preporuke%20-%20eLTF%20Srbija.pdf](http://www.eucenje.rs/admin/images/up/b/4/9/c1_upload17_eLearning%20preporuke%20-%20eLTF%20Srbija.pdf))
- [10] Simović, D., Čukanović-Karavidić, M. (2010): *E-obrazovanje*. U: *Tehnika i informatika u obrazovanju*, 3. Internacionalna Konferencija, Čačak, Tehnički fakultet, 761–766.
- [11] Solaković, I. Stanković, D., Spremić-Solaković, A. (2012): *Značaj web portala kao izvora elektronskog nastavnog materijala za pripremu i realizaciju nastave*, *Tehnika i informatika u obrazovanju*, 4. Internacionalna konferencija, 2012, Zbornik radova, Tehnički fakultet, Čačak
- [12] Šikl, A. (2011): *Savremena obrazovna tehnologija: efekti primene multimedije u nastavi*, *Simpozijum Tehnologija, informatika i obrazovanje za društvo učenja i znanja*, Zbornik radova volume1, 2011, Tehnički fakultet, Čačak
- [13] Šikl, A. (2012): *Didaktički potencijal interaktivnih tabli i pedagoški aspekti njihove primene u nastavi*, *Tehnika i informatika u obrazovanju*, 4. Internacionalna konferencija, 2012, Zbornik radova, Tehnički fakultet, Čačak
- [14] Vilotijević, Mladen (2003), *Od tradicionalne ka informacionoj didaktici*, *Časopis Obrazovna tehnologija*, broj 1-2 2003, Beograd
- [15] Vlašić, D. (2010). *Internet in teaching activity*. *Pedagoška stvarnost*, 56(1-2), 82-90





**SEKCIJA V:  
OBRAZOVANJE NASTAVNIKA  
I DOŽIVOTNO UČENJE  
U NOVOM OKRUŽENJU**



**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: 37.018.43:005.6

Pregledni naučni rad

## DIGITALNE TEHNOLOGIJE U ISTRAŽIVANJIMA PRAKTIČARA<sup>1</sup>

Živka Krnjaja<sup>2</sup>

**Rezime:** U radu se analiziraju funkcije digitalnih tehnologija u istraživanju vaspitača i stručnih saradnika u dečjem vrtiću. Savremenu praksu predškolskog vaspitanja karakterišu kontinuirano preispitivanje i promena zasnovani na istraživanjima praktičara. Digitalne tehnologije se koriste u svim fazama istraživanja praktičara i imaju različite funkcije kao što su dokumentaciona, pedagoška, reprezentativna i reflektivna. S obzirom na potencijal koji imaju kao istraživačko oruđe u prikupljanju, analizi, tumačenju i prezentovanju podataka istraživanja, digitalne tehnologije menjajaju istraživačku praksu vaspitača i saradnika.

**Ključne reči:** digitalne tehnologije u istraživačkoj praksi, funkcije digitalnih tehnologija, multimedijalno dokumentovanje.

## DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE PRACTITIONERS' RESEARCH

**Summary:** The paper analyses the functions of digital technologies in the research conducted by preschool teachers and teaching associates in the kindergarten. The contemporary preschool education practice is characterised by the continuous reexaminations and changes based on the practitioners' research. Digital technologies are used in all phases of the research conducted by practitioners. They have different functions such as documenting, educational, representative and reflective function. Given their potential as the research tool in gathering, analyses, interpretation and presentation of research data, digital technologies change the research practice of the preschool teachers and teaching associates.

**Key words:** digital technologies in the research practice, digital technologies functions, multimedia documenting.

---

<sup>1</sup> Rad je razvijen u okviru projekta "Modeli procenjivanja i strategije unapredjivanja kvaliteta obrazovanja u Srbiji" 179060, koji finansira Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije, a nosilac je Institut za pedagogiju i andragogiju Filozofskog fakulteta Univerziteta u Beogradu

<sup>2</sup> Prof. dr Živka Krnjaja, Filozofski fakultet Univerzitet u Beogradu, Beograd,  
e-mail: [zivka.krnjaja@f.bg.ac.rs](mailto:zivka.krnjaja@f.bg.ac.rs)

## 1. UVOD

U savremenoj praksi predškolskog vaspitanja istraživanja praktičara su osnov profesionalnog razvoja praktičara i način pokretanja promene u dečjem vrtiću. Digitalne tehnologije i oruđa o kojima ćemo govoriti u ovom radu, pre svega misleći na digitalnu fotografiju, kameru, računar, skener, projektor, sastavni su deo istraživačkog alata praktičara u njihovim istraživanjima. Pri tome, digitalne tehnologije doprinose na epistemološkom, metodološkom i ontološkom planu promeni načina na koji praktičari pristupaju istraživanju kao i promeni načina na koji oni razumeju sopstvenu praksu.

Na ontološkom planu, digitalne tehnologije omogućavaju nove oblike interakcije i saradnje (Covell, 2001), time što preoblikuju načine na koji praktičari sarađuju, razmenjuju informacije, kao i načine na koje se uključuju u rešavanje pitanja značajnih za predškolsko vaspitanje, na nivou obrazovne politike ili naučno/istraživačkih projekata.

Na metodološkom planu digitalne tehnologije menjaju pristup istraživanju kao i način prikupljanja i analize podataka. Transkripti i analize video snimaka, narativa, omogućeni su na osnovu korišćenja digitalnih kamera, fotoaparata, računara, i teško bi ih bilo prikupiti na drugi način. To se odnosi kako na značaj ove vrste podataka za promenu prakse, tako i na činjenicu da ona menja pristup kako istraživati praksu.

Promena načina na koji praktičari otkrivaju svoju praksu na osnovu podataka istraživanja omogućava promenu načina na koji saznaju o deci, porodici, svojim vrednostima i uverenjima o vaspitanju.

## 2. PRIMER IZ PRAKSE PREDŠKOLSKOG VASPITANJA

Primeri iz prakse predškolskog vaspitanja Novog Zelanda, zemlje koja je lider u kvalitetu predškolskog vaspitanja u svetu, pokazuju šta se može postići u istraživanju praktičara uz pomoć digitalne tehnologije. Kroz projekat „Podučavanje i učenje kroz narative“ praktičari i istraživači su razvili nov pristup evaluaciji podučavanja i učenja kroz narative. Projekat se zasnivao na koncepciji procene kurikuluma iz dečje perspektive na bazi priča dece i vaspitača kroz pitanja koja su se odnosila na načela kurikuluma, kao što su dobrobit, doprinos, pripadanje, istraživanje; komunikaciju. Priče su „konstruisane“ na osnovu digitalnih fotografija koje su snimala deca na osnovu pitanja i audio snimaka njihovih tumačenja snimljenih fotografija (Krnjaja i Pavlović Breneselović, 2013). U drugoj fazi projekta, pokrenuta su akciona istraživanja kao način razvijanja samoevaluacije i resursa za praktičare, iz kog je nastao video zapis „The Big Picture“ o razvijanju kurikuluma na osnovu samoevaluacije praktičara koji je postao primer predstavljanja dobre prakse u svetskoj zajednici predškolskog vaspitanja (Bushouse, 2008 prema Krnjaja i Pavlović Breneselović, 2013).

Ministarstvo obrazovanja Novog Zelanda razvija različite oblike podrške istraživanjima praktičara kroz veoma razvijenu on-line podršku, kao što su e-priručnici, e-časopise, veb sajtovi i portali namenjeni umrežavanju praktičara, istraživača, roditelja i nosilaca obrazovne politike.

## 3. POTENCIJALI DIGITALNIH TEHNOLOGIJA U ISTRAŽIVAČKOM CIKLUSU

Istraživanja praktičara su „namerna, sistematska preispitivanja sopstvene prakse pokrenuta radi potpunijeg razumevanja i promene prakse“ (Cochran-Smith, Donnell, 2006; Cochran-Smit, Lytle, 2009; Kemmis, 2004). Istraživanja praktičara se baziraju na istraživačkim

tehnika kao što su portretiranje, konsultovanje sa decom, narativno beleženje, posmatranje na osnovu protokola, mapiranje, fotografisanje, snimanje i analiza video zapisa, intervjuisanje, i dr. Istraživanje praktičara čini spiralni ciklus tri komponente: 1) konceptualizacija – identifikuje se problem, značaj i svrha rešavanja problema za praksu i otvaraju istraživačka pitanja; 2) implementacija - planiraju i isprobavaju različita rešenja i akcije i prikupljaju podaci; 3) promena prakse - analiziraju se podaci u odnosu na odgovarajuće akcije koje su predlagane kao rešenja i tumače njihovo značenje za promenu.

Istraživanje praktičara počinje identifikovanjem problema u praksi za koji je uočeno da postoji raskorak između očekivanja i onoga što praktičari rade. Nakon identifikovanja problema razvijaju se istraživačka pitanja kroz kombinaciju teorije i intuicije, iskustva i razumevanja različitih teorijskih i istraživačkih orijentacija, posmatranja i razmišljanja. Istraživačka pitanja se razvijaju postepeno, nakon pažljivog razmatranja situacije (zašto se neke stvari odvijaju na taj način) i nemaju za cilj jednokratna rešenja, već nastojanje da se razume praksa i steknu uvidi. Podaci se prikupljaju kroz sve faze istraživanja različitim tehnikama i osnova su na kojoj se predlažu i rekonstruišu akcije. Praktičari zajedno tumače i diskutuju podatke kao "otkrića" do kojih dolaze kroz istraživanje i koriste ih za rešavanje problema u praksi i promenu postojeće prakse.

Praktičari kao istraživači u svojim istraživanjima otvaraju pitanja koja su važna za njih i decu; prikupljaju i analiziraju podatke, uključujući sopstvena zapažanja i razmišljanja o tim pitanjima; ispituju svoje pretpostavke i uverenja; artikuliraju svoje teorije o obrazovanju; razgovaraju o svojim istraživanjima sa svojim kolegama kako bi proverili valjanost svojih zaključaka i interpretacija podataka; razgovaraju o svojim zaključcima sa decom i roditeljima; razmenjuju iskustvo sa svojim kolegama na susretima i konferencijama; pišu o svojim istraživanjima; učestvuju u internet komunikacijama i online forumima o istraživanjima prakse.

U istraživanjima praktičara digitalne tehnologije se najviše koriste u prikupljanju, čuvanju i analizi digitalnih podataka i pri tome imaju nekoliko prednosti: 1) proširuju spektar načina prikupljanja podataka u istraživanju; 2) omogućavaju istovremeno prikupljanje više vrsta podataka (video, audio zapis i fotografiju); 3) pružaju mogućnost praktičaru da digitalizuje podatke prikupljene na drugi način, npr. kroz crtež, šemu, mapu, tabelu koje uradi dete, tako što ih fotografiše, skenira i prebacuje na računar; 4) multimedijalni fajlovi, kao što su tekstualne datoteke, PDF fajlovi, slike, audio i video fajlovi omogućavaju praktičaru da zadrži svoje podatke u određenom formatu i da ih kategorizuje; 5) mrežni serveri omogućavaju stalnu dostupnost bazi podataka kao i deljenje podataka sa drugima; 6) omogućavaju otvorenost, fleksibilnost i prenosivost multimedijalne baze podataka (Brown, 2002).

U istraživanjima praktičara kao i u korišćenju digitalnih tehnologija u istraživanju praktičara teško je napraviti oštru granicu između prikupljanja i obrade podataka. Istraživač praktičar tokom prikupljanja podataka "gradi" odnos prema podacima, zbog toga "obično ne postoji precizna tačka na kojoj se završava prikupljanje podataka i analiza počinje" (Patton, 1990:144). U tom smislu su prikupljanje i obrada podataka kao analitički i reflektivni procesi uzajamno povezani.

#### **4. FUNKCIJE DIGITALNIH TEHNOLOGIJA U ISTRAŽIVANJU PRAKTIČARA**

S obzirom na potencijal digitalnih tehnologija u istraživanju praktičara izdvojamo

nekoliko njihovih funkcija u ovoj vrsti istraživanja, kao što: dokumentaciona, pedagoška, reprezentativna i refleksivna.

#### **4.1. Dokumentaciona funkcija**

Dokumentaciona funkcija se ostvaruje kroz veliki broj različitih načina prikupljanja podataka i različite vrste podataka kojima se interpretira istraživanje.

Dokumentaciona funkcija se ostvaruje i kroz dokumentovanje zasnovano na više različitih istraživačkih tehnika kojima se upotpunjuje razumevanje dokumenata. U jednom istraživanju dečje perspektive o učešću dece različitih uzrasta u zajedničkim aktivnostima u dečjem vrtiću, korišćena je digitalna kamera, digitalni fotoaparati i intervju sa decom vođen na osnovu snimka i fotografije. Video snimak i fotografija koje su napravila deca su bili dobri podsticaji za razgovor. Prvo zbog toga što predstavljaju načine izražavanja predškolskog deteta koji su mu bliži od govora i gde može potpunije da se izrazi i drugo, podstakli su dete da daje dodatna tumačenja i pomogne odraslima da potpunije razumeju značenje fotografije i snimka (Krnjaja, Pavlović Breneselović, 2011).

Dokumentaciona funkcija ostvaruje se i kroz razrađivanje različitih strategija dokumentovanja u odnosu na vrstu podataka kao i "jezika" digitalne tehnike koja se koristi u dokumentovanju. Na primer, praktičari koji u svojim istraživanjima koriste digitalnu fotografiju, posebno se bave načinom dokumentovanja kroz fotografiju, počev od pitanja ugla ili blizine iz koje se fotografiše, upravo zbog toga da bi svojim dokumentovanjem preneli "pravu poruku" (Richards, 2009). U stvaranju svojih foto priča u istraživanju praktičari razvijaju različite strategije služeći se kvalitetom fotografije kao jezikom komunikacije. Oni preispituju strategije dokumentovanja kao što su isticanje posebne fotografije, postavljanje prve i poslednje fotografije, postavljanje fotografije van ravnoteže celine, koje utiču na to kako neko "čita" foto priču (Richards, 2009).

#### **4.2. Pedagoška funkcija**

Pedagoška funkcija se ostvaruje kroz povezivanje učenja, podučavanja i istraživanja praktičara. Digitalne tehnologije korišćene u istraživanjima praktičara doprinose podršci učenju dece (razvoju pismenosti, kompetentnosti za rešavanje problema i metakognitivnom učenju), građenju odnosa dece i odraslih i podsticanju samopoštovanja deteta (Walters, 2006).

Korišćenje digitalnih tehnologija omogućava deci da se uključe u istraživanje praktičara tako što: 1) saraduju sa drugom decom i odraslima u korišćenju digitalnih oruđa; 2) uče i grade znanje o funkcionisanju digitalnih oruđa i njihovim potencijalima; 3) preuzimaju odgovornost za sopstveno učenje tako što dokumentuju sopstveni proces učenja; 4) uče da prave izbor u korišćenju digitalnih oruđa u odnosu na vrstu podataka koju žele da dobiju pri dokumentovanju svojih produkata; 5) razvijaju interesovanja i kompetentnost da koriste digitalne tehnologije u učenju i svakodnevnom iskustvu (Plowman et al., 2012).

#### **4.3. Reprezentativna funkcija**

Reprezentativna funkcija se ostvaruje kroz simbolizovanje, prikazivanje i diseminaciju podataka istraživanja praktičara. Istraživanje praktičara se, zahvaljujući potencijalu digitalnih medija, predstavlja je kao multimedijalni dokument, koji prevazilazi tekstualni oblik prikaza istraživanja.

Digitalne tehnologije isto tako omogućavaju u predstavljanju istraživanja "izvlačenje" isečaka iz video snimaka, fotografija, koji se tumače kao ključni i predstavljaju važne

detalje za razumevanje određenih situacija u praksi, npr. mimiku, gest, neverbalnu komunikaciju.

Multimedijalno dokumentovanje u istraživanju praktičara ostvarivanjem reprezentativne funkcije doprinosi povezivanju: 1) vrtića i porodice, npr. kroz digitalni portfolio deteta; 2) praktičara istraživača kroz razmenu iskustava i podataka u istraživanju; 3) praktičara i teoretičara kroz razmenu podataka naučnih i primenjenih istraživanja.

Podaci istraživanja o vaspitačima kao istraživačima sopstvene prakse u Srbiji (Krnjaja, Pavlović Breneselović, 2011) pokazuju da je u njihovim istraživanjima reprezentativna funkcija dominira u odnosu na druge funkcije. Pri tome, oni još uvek ne prihvataju jezik digitalnih tehnologija kao jezik koji je potrebno interpretirati. Tako još uvek ne koriste digitalnu fotografiju kao jezik, nego kao nezavisni dokaz događaja i očiglednu činjenicu i zbog toga fotografija još uvek za njih ne traži tumačenje. Jedan od važnih segmenata njihovog profesionalnog razvoja bi u tom pravcu moglo biti dalje usavršavanje u rekonceptualizaciji razumevanja jezika digitalnih tehnologija u istraživanju od činjeničnog ka interpretativnom (Fletcher, 2006, Richards, 2009.)

#### **4.4. Refleksivna funkcija**

Refleksivna funkcija se ostvaruje kroz mogućnost da praktičari koristeći digitalne podatke preispituju svoje postupke, odnos sa decom i porodicom, svoje odluke, i da na osnovu na osnovu toga redefinišu svoja shvatanja o deci, porodici i svojoj praksi.

Digitalne tehnologije podstiču refleksiju praktičara kroz obezbeđivanje višeperspektivnosti u prikupljanju podataka, posebno značajne kada je u pitanju istraživanje različitih perspektiva roditelja, dece, članova lokalne zajednice (Mahony, Hayes, 2006). Na primer, istraživanja praktičara prikazuju podatke o višeperspektivnosti kroz digitalnu fotografiju. Tokom radionice sa decom i roditeljima u dečjem vrtiću ponuđeno je da fotografišu najpre deca, zatim roditelji a zatim vaspitači, ono što je njima najznačajnije u toj situaciji. Vaspitačima su različiti "uglovi gledanja" na jednu istu situaciju koristili za preispitivanje koliko se njihovo viđenje razlikuje od viđenja dece i roditelja i zašto je to tako (Krnjaja, Pavlović Breneselović, 2011). To pokazuje kako različiti izvori podataka koje omogućavaju digitalne tehnologije mogu biti korišćeni za redefinisane tumačenja u praksi.

Digitalni video snimak takođe ima značajan potencijal u ostvarivanju refleksivne funkcije digitalnih tehnologija (Fletcher, 2006). U svojim istraživanjima praktičari koriste video snimke za samorefleksiju, prate svoje postupke i razmišljanju o njihovom značenju, sa namerom da uoče raskorak između onoga što nameravaju da rade i onoga što se dešava i na osnovu toga razmišljaju o promeni.

Refleksivnu funkciju korišćenja digitalnih tehnologija u istraživanjima praktičara takođe podupiru različiti oblici kao što su video - konferencije, diskusioni forumi, veb sajtovi. Oni mogu biti način komunikacije između timova istraživača koji se bave srodnim istraživanjima, ali mogu predstavljati nov način umrežavanja praktičara, naučno istraživačkih institucija i nosilaca obrazovne politike.

## **5. ZAKLJUČAK**

Ovaj članak doprinosi diskusiji o promenama u pristupu praktičara istraživanjima njihove prakse, kao i promeni tehnika u svetlu digitalnih tehnologija. Da bi se istraživanja praktičara podržala kroz korišćenje digitalnih tehnologija neophodna je podrška sa različitih nivoa sistema obrazovanja: 1) promene u inicijalnom obrazovanju vaspitača i stručnih saradnika u podizanju njihovih kompetencija za korišćenje digitalnih tehnologija;

2) promene u profesionalnom razvoju praktičara u razumevanju jezika digitalnih tehnologija, digitalnoj obradi i predstavljanju multimedijalnih podataka istraživanja; 3) inicijativa nosilaca obrazovne politike u pokretanju elektronskog časopisa za praktičare istraživače, koji bi omogućio lako arhiviranje i dostupnost informacijama, veb sajtova i portala za umrežavanje praktičara.

## 6. LITERATURA

- [1] Brown, D. (2002). Going Digital and Staying Qualitative: Some Alternative Strategies for Digitizing the Qualitative Research Process. *Forum Qualitative Sozialforschung / Forum: Qualitative Social Research*, 3(2), Art. 12, preuzeto marta 2014. godine <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0114-fqs0202122>.
- [2] Cochran-Smith, M. (2005). Studying teacher education: What we know and need to know. *Journal of Teacher Education*, Year 56, No.4, 301-306.
- [3] Cochran-Smith, M, Donnell, K. (2006). Practitioner inquiry: blurring the boundaries of research and practice. In J. Green, G. Camilli, P.B. Elmore (eds.), *Handbook of Complementary Methods in Education Research* (503-518), American Educational Research Association.
- [4] Cochran-Smith, M., Lytle, L. S. (2009). *Inquiry as Stance: Practitioner Research for the Next Generation*. New York: Teachers College Press.
- [5] Covell, Andrew (2001). *The survivors guide to 2001: Digital convergence*. preuzeto marta 2014.godine at: <http://www.networkcomputing.com/shared/printArticle?article=nc/1125/1125digital1.html&pub=nwc>
- [6] Fletcher, Sarah (2006). Technology enabled action research in mentoring teacher researchers. *Reflecting Education*, 2(1):33-54. preuzeto marta 2014. godine <http://reflectingeducation.net>
- [7] Kemmis, S. (2004). *Becoming Critical*. London: RoutledgeFarmer.
- [8] Krnjaja, Ž., Pavlović Breneselović, D. (2011). Vaspitači kao istraživači sopstvene prakse. *Nastava i vaspitanje*, (60) 2: 296-310.
- [9] Krnjaja, Ž. i Pavlović Breneselović, D. (2013). *Gde stanuje kvalitet, Politika građenja kvaliteta u predškolskom vaspitanju, Knjiga 1*. Beograd: IPA.
- [10] Mahony, K., Hayes, N. *In search of quality: Multiple perspectives*, Final report, The Centre for Early Childhood Development and Education, Dublin, 2006.
- [11] Patton, Michael Q. (1990). *Qualitative evaluation and research methods*. London: Sage.
- [12] Plowman, L., McPake, J., Stephen C. (2012). Extending opportunities for learning: the role of digital media in early education. In *Contemporary Debates in Child Development and Education*, (eds.) S. Suggate, E. Reese, 95-104. Routledge: Abingdon.
- [13] Richards, R. (2009). Young visual ethnographers: Children's use of digital photography to record, share and extend their art experiences. *International Art in Early Childhood Research Journal*, 1(1): 1-16.
- [14] Walters, K. (2006). *Capture the moment: Using digital photography in early childhood settings*. Watson: Research in Practice Series Early Childhood Australia Inc.





## ZNAČAJ PODRŠKE NASTAVNICIMA U PERIODU PRIPRAVNIŠTVA U KONTEKSTU DOŽIVOTNOG UČENJA<sup>1</sup>

Lidija Zlatić<sup>2</sup>, Snežana Marinković<sup>3</sup>, Milica Vučetić<sup>4</sup>

**Rezime:** Ovaj rad se bavi fazom pripravništva, koja se u literaturi još naziva i period uvođenja u posao (indukcioni period), kao drugom fazom profesionalnog razvoja nastavnika u kontekstu doživotnog obrazovanja. Ukazano je na značaj kvalitetno razvijenih programa uvođenja u posao u cilju profesionalnog osnaživanja nastavnika početnika. Iz ugla ciljeva evropske obrazovne politike prikazana su tri ključna nivoa podrške - podrška ličnom, socijalnom i profesionalnom razvoju - koji istovremeno treba da budu zastupljeni u kreiranju programa uvođenja u posao. Predstavljeni su relevantni sistemi podrške kao što su mentorstvo, samorefleksija, ekspertski i vršnjački sistem podrške.

**Ključne reči:** doživotno učenje, faza pripravništva, program uvođenja u posao, sistemi podrške nastavnika.

## TEACHERS' SUPPORT SYSTEMS IN INDUCTION PERIOD IN CONTEXT OF LIFELONG LEARNING

**Summary:** This paper deals with the internship phase as the second phase of teacher's professional development in the context of lifelong learning. This phase is also known as the induction period. The paper emphasizes the importance of developing a quality induction programmes for professional empowerment of novice teachers. Based on the objectives of European education policy three key levels of support are presented: personal development support, social development support and professional development support. These levels of support should simultaneously be represented in designing induction program. The paper also presents relevant support systems such as mentoring, self-reflection, expert and peer support system.

**Key words:** Lifelong learning, induction period, induction programmes, teachers' support systems.

<sup>1</sup> Rad je razvijen u okviru projekta OI 179026 „Nastava i učenje – stanje, problemi i perspektive“, čiji je nosilac Učiteljski fakultet u Užicu, a finansira Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.

<sup>2</sup> Dr Lidija Zlatić, docent, Učiteljski fakultet, Užice, e-mail: [lzlatiac@ptt.rs](mailto:lzlatiac@ptt.rs)

<sup>3</sup> Prof. dr Snežana Marinković, Učiteljski fakultet, Užice, e-mail: [sneganam@open.telekom.rs](mailto:sneganam@open.telekom.rs)

<sup>4</sup> Milica Vučetić, asistent, Fakultet tehničkih nauka, Čačak, e-mail: [milica.vucetic@ftn.kg.ac.rs](mailto:milica.vucetic@ftn.kg.ac.rs)

## 1. UVOD

Intezivne promene koje se dešavaju u svetu (ekonomija zasnovana na znanju, narastajuća brzina tehnoloških promena i globalizacije) kreiraju potrebu za novim i različitim znanjima, veštinama i vrednostima. Ove promene zahtevaju adaptivne, fleksibilne, samostalne učenike koji imaju sposobnost samoregulisano učenja u svetu ubrazanih promena. Na promenu uloga učitelja i nastavnika ukazuju mnogi autori (Day, 1999; Formosino, 2002; Hirvi, 1996. prema Pučko, 2003). Među novim ulogama učitelja i nastavnika naglašava se, pre svega, spremnost i otvorenost za promene, nastavnici se vide kao inicijatori i proaktivni agensi promene i oni koji podstiču na učenje; učitelj/nastavnik koji se brine za svoj lični/profesionalni razvoj, učitelj i nastavnik je deo organizacije koja se razvija i uči, nastavnik kao reflektivni praktičar gde se preko refleksije vlastite aktivnosti generišu nove spoznaje (Niinisito, Hirvi, 1996; Day, 1999. prema Pučko, 2003).

Postoji opšta saglasnost u zemljama članicama Evropske unije u pogledu toga da obrazovanje i obuka moraju da imaju ključnu ulogu kako bi se adekvatno i proaktivno odgovorilo na promene i izazove.

Obrazovanje nastavnika artikuliše potrebu za pripremom nastavnika koji će kontinuirano raditi na sebi i biti sposobni da transformišu procese učenja. Ovaj aktivni angažman u učenju zahteva mišljenje, postavljanje pitanja i kreiranje znanja nastavnika koji prepoznaju potrebu za radom u saradnji sa drugima, vrednovanje raznolikosti različitih perspektiva, deljenja problema učenja i nastave i traženje rešenja u skladu sa zahtevima koji se postavljaju pred njih (Livingston, 2012).

Paradigma doživotnog učenja (lifelong learning) postaje ključna karakteristika nastavničke profesije, gde je obrazovanje nastavnika otvoren i dinamičan proces i deo trajnog procesa. Društvo znanja je društvo doživotnog učenja u kome se znanje i kompetencije stalno razvijaju. Nastavnik mora da deluje u kontekstu doživotnog učenja, pripremajući svoje učenike za stav prema doživotnom učenju kao procesu i za stalni razvoj svojih sopstvenih znanja i kompetencija.

Profesionalni razvoj nastavnika je doživotni doživotni proces koji se uslovno može podeliti na 3 faze ili perioda:

- Inicijalno obrazovanje nastavnika – formalna priprema nastavnika tokom koje se usvajaju bazične veštine i znanja;
- Pripravništvo nastavnika ili period uvođenja u posao (indukcioni period) – faza u kojoj se nastavnik suočava sa profesionalnom realnošću, prvi put samostalno obavlja nastavnu delatnost.
- Faza kontinuiranog profesionalnog razvoja u kome nastavnik prevazilazi inicijalne izazove početničkog rada i dalje radi na unapređivanju svojih znanja i veština.

Svaki nastavnik prilazi kroz ove faze. Međutim, kvalitet njegovog razvoja će zavisti, pre svega, od podrške koja im se pruža u svakoj od ovih faza. Fokus u našem radu je na periodu uvođenja u posao ili fazi pripravništva.

## 2. ZNAČAJ FAZE PRIPRAVNIŠTVA I PROGRAMA UVOĐENJA U POSAO

Prva iskustva novih nastavnika u razredu su veoma važna, jer su početnici spremni da uče, spremni da kreiraju i modifikuju praksu i imaju visoka očekivanja i od sebe i od sistema. Ako su početnici podržani u toj početničkoj fazi, praksa u razredu će biti sigurno uspešnija (Davies i sar., 1999). Kao što ETUCE (European Trade Union Committee for Education)

sugeriše „obezbeđivanje podrške i sistemskog vođenja nastavnika početnika je kritična implikacija za njihovu subsekventnu profesionalnu posvećenost i takođe je mera prevencije napuštanja profesije od strane tih nastavnika posle nekoliko godina“. U nekim zemljama procenat napuštanja nastavničke profesije se kreće i do 10% (OECD, 2005). Zajednički ciljevi faze uvođenja u posao mogu se opsti na sledeći način (Huling-Austin, 1988; Ashby i sar., 2008):

- postizanje »meke« tranzicije od inicijalnog obrazovanja nastavnika ka nastavniku koji je odgovoran za svoj doživotan profesionalan razvoj;
- unapređuje realizaciju rada nastavnika;
- povećava mogućnost zadržavanja kvalitetnih nastavnika;
- podržava kolegijalnost i timski rad nastavnika;
- čini vidljivim kulturu brige i podrške za početne nastavnike u zajednici.

Programi uvođenja u posao obezbeđuju podršku novim nastavnicima za vreme njihove prve godine rada u nastavi integrišući inicijalno obrazovanje sa kontinuiranim profesionalnim razvojem. Programi podrške u evropskim zemljama variraju u dužini, prirodi, organizaciji i svrsi, ideologiji i strategiji (Eurydice, 2002; Ashby i sar., 2008). Mogu se izdvojiti 4 opšta pristupa u organizovanju programa uvođenja u posao:

- a) škola kao organizacija učenja (gde škola ima punu odgovornost za podržavanje novih članova organizacije);
- b) kooperativni pristup između nastavno-obrazovne institucije i škola (trening mentora, grupno mentorstvo i individualno savetovanje koje su organizovane od strane obrazovnih institucija koje se bave inicijalnim obrazovanjem nastavnika);
- c) nastavna zajednica koja daje podršku takvom pristupu (nastavne unije, savezi koje treba da su odgovorne za podršku programa);
- d) lokalna zajednica treba da bude odgovorna za implementaciju podržavajućih programa (Britton i sar., 2003);

Bez obzira koji se model izabere, uvek je važno uzimanje u obzir lokalog, regionalnog i nacionalnog nivoa u razmatranje. Zasnovano na iskustvima u zemljama poput Švajcarske, Japane, Francuske, Šangaja (Kina), Novog Zelanda, može se sumirati da efikasni programi uvođenja u posao imaju sledeće tri karakteristike:

- Razumljivost: Efikasni programi uvođenja u posao pristupi su visoko strukturirani, razumljivi, rigorozni i kontinuirano praćeni; takav pristup daje dobro definisane uloge osoblja: rukovodeće osoblje, administracija, instruktori, mentori.
- Profesionalno učenje: Efikasni programi uvođenja u posao su fokusirani na profesionalno učenje i diseminaciju razvoja i profesionalizma njihovim nastavnicima; programi uvođenja u posao su razmatrani u kontekstu doživotnog učenja sa mnogo svojih specifičnih komponenti.
- Kolaboracija: Kolaborativni grupni posao je razumljiv, prihvaćen i podržan kao deo nastavne kulture; na taj nači se dele iskustva, praksa, orudja i jezik među kolegama; novi nastavnici su tretirani kao kolege, jer je u fazi uvođenja u posao osećanje grupne pripadnosti jako bitno i stimulisano.

Programi uvođenja u posao pomažu početnicima da steknu iskustvo i pomažu im da se adaptiraju nastavnoj realnosti u školi. Ova podrška može biti *formalna* po prirodi, gde je uspešno kompletiranje programa uvođenja u posao jedan od obaveznih zahteva za

postizanje nastavne licence, ili *neformalna*, gde se učestvovanje u programima uvođenja u posao zasniva na dobrovoljnoj osnovi.

### 3. VRSTE PODRŠKE U PROGRAMIMA UVOĐENJA U POSAO

Mogu se razlikovati tri dimenzije kvalitetnih programa uvođenja u posao: profesionalna dimenzija, socijalna dimenzija i personalna dimenzija. Koherentni indukcioni programi treba da budu usmereni ka sve tri dimenzije i u njima je potrebno obezbediti podršku u svim navedenim aspektima razvoja. Komitet EU za obrazovanje (ETUCE) posebno naglašava važnost podrške u ovim segmentima artikulišući sve relevantne aktere i nosioce podrške.

**Podrška ličnom razvoju** - Ova vrsta podrške pomaže početnim nastavnicima da razviju svoj identitet nastavnika. Nastavnici se u prvim mesecima i godinama susreću sa nekoliko profesionalnih i ličnih izazova. Istraživanja pokazuju da se novi nastavnici suočavaju sa nekoliko problematičnih situacija koje mogu voditi gubitku samopuzdanja, iskustvu ekstremnog stresa i anksioznosti i koji mogu uzrokovati da nastavnik počine da postavlja pitanja o sopstvenoj kompetentnosti i kao nastavnika i osobe. To se dešava u mnogim slučajevima, mada kada se prevaziđu ovi problemi, novi nastavnici ukazuju da im programi uvođenja u posao pomažu u tome i generalno izveštavaju o povećanju osećanja kompetencije, motivacije, pripadanja, podrške i pažnje kao rezultata njihovog iskustva u programima. Oni su jako važni u izmeni nastavnikovog samopuzdanja i izbegavanja napuštanja profesije. Za kreiranje lične podrške, neophodni su i važni sledeći elementi:

- Podrška od strane mentora i vršnjaka, kolega i kontakt sa ostalim nastavnicima početnicima kako se ne bi osećali usamljeno;
- Sigurna sredina, odnosno mogućnost da problemi i osećanja mogu biti diskutovani bez rizika da će biti prosuđivani u kontekstu profesionalne kompetencije;
- Redukovanje obima posla, a neki od načina na koje početnici mogu biti podržani su redukovanje broja nastavnih časova ili obavljanje nekih aktivnosti kroz timsku nastavu.

**Socijalna podrška** - Program uvođenja u posao može podržati novog nastavnika u postajanju članom škole i profesionalne zajednice; koolaboracija sa drugima može stimulisati povratnu informaciju i izmenu novih ideja. Jedan od važnih uslova je i školska kultura. Nastavnici početnici se mogu osećati više prihvaćeno u okviru tima koji je otvoren za nove ideje i inovacije. Socijalna podrška omogućava kreiranje i održavanje koolaborativne sredine u učenju u okviru škole i između glavnih nosioca obrazovnog sistema (roditelji, lokalna zajednica). Elementi socijalne podrške mogu uključivati:

- Podrška od strane mentora - mentor ima ključnu ulogu u uvođenju nastavnika u posao i u školsku organizaciju i školsku kulturu sa svim pisanim i nepisanim normama i pravilima;
- Kolaborativan rad: forma kooperativne nastave gde više nastavnika ima odgovornost za određene časove i lekcije i uključuju u tim i grupne projekte nastavnike koje pomažu nastavnicima početnicima da postanu deo školske zajednice.

**Profesionalna podrška** - ima za cilj da se razviju efikasne nastavne veštine i produbi znanje u predmetima poput pedagogije, psihologije i didaktike. Sa profesionalom podrškom za vreme programa uvođenja u posao počinje proces doživotnog učenja i post-inicijalnog učenja. Profesionalna podrška ne pomaže samo početnicima, već istovremeno pomaže nadogradnju profesionalizma cele škole. Elementi profesionalne podrške mogu biti:

- Rad sa ekspertima (sa fakulteta i drugih relevantnih obrazovnih institucija). Ovo može biti organizovano kroz formalne kurseve, konsultacije ili neki drugi modalitet.
- Izmena i razmena praktičnog znanja između nastavnika početnika i iskusnih nastavnika (i u različitim školama), na primer kroz participaciju u kolaborativnim zajednicama u učenju.
- Različiti su vidovi profesionalne podrške (individualno učenje, eksperimentisanje i refleksija, i pridruživanje kroz kolaboraciju).

Ova tri vrste podrške su ključne i kada se udruže sa kvalitetnim mentorstvom, ekspertskim sistemom podrške, vršnjačkim sistemom podrške i ličnom samorefleksijom nastavnika daju mogućnost za razvoj koherentnog programa uvođenja u posao. U *Tabeli 1* prikazane su navedene vrste podrške potrebne nastavnicima početnicima, a u sledećem poglavlju ćemo se osvrnuti na svaki od navedenih sistema podrške.

**Tabela 1: Zahtevi za podrškom kod nastavnika početnika, European Commission, 2010**

	<b>Lični</b>	<b>Socijalni</b>	<b>Profesionalni</b>
<b>Ciljevi</b>	<i>Razvijanje nastavničkog identiteta; Učvršćivanje kompetencija; Jačanje samopoštovanja; Redukovanje stresa i anksioznosti; Izbegavanje napuštanje posla.</i>	<i>Socijalizacija u škole i u profesiju; Promocija kooperacije; Promocija kolaborativnog učenja; Promocija uključenosti u školsku zajednicu.</i>	<i>Dalji razvoj nastavnih kompetencija; Povezivanje inicijalnog obrazovanja nastavnika i celoživotnog učenja; Razvoj profesionalizma nastavnika početnika.</i>
<b>Ključni zahtevi</b>	<i>Sigurna, neprocenjivaca sredina; Redukovana radna opterećenost (workload): Timska nastava; Kolaborativna nastava.</i>	<i>Kolaborativni rad; Timska nastava; Rad u malim timovima; Rad u projektnim grupama.</i>	<i>Pristup znanju kroz razmenu između novih i iskusnih nastavnika; Buduci kursevi ili časovi; Konsultacije.</i>
<b>Relevantni sistemi podrške</b>	<i>Mentori; Vršnjaci-kolege istog statusa; Razvijanje sposobnosti samoreleksije.</i>	<i>Mentori; Vršnjaci-kolege istog statusa.</i>	<i>Mentori; Vršnjaci-kolege istog statusa; Eksperti; Razvijanje sposobnosti samorefleksija.</i>
<b>Drugi akteri</b>	<i>Školski lideri</i>	<i>Školski lider, roditelji, lokalna zajednica</i>	<i>Školski lideri</i>

#### 4. SISTEMI PODRŠKE U PROGRAMIMA UVOĐENJA U POSAO

##### 4.1. Mentorstvo

Mentor je ključna figura u programima uvođenja u posao koji podržava socijalizaciju novih nastavnika u školskom kontekstu i njihovom profesionalnom razvoju (Feiman-Nemser, 2001). Pojednina istraživanja potvrđuju da mentorstvo može da ubrza profesionalni razvoj i obezbedi emocionalnu podršku novim članovima školske zajednice (Wang & Odell, 2002).

Brojne studije su usmerene ka karakteristikama, veštinama i kompetencijama mentora. Zasnvano na prethodnim iskustvima (Harrison, Dymoke & Pell, 2006) sumiraju veštine koje se zahtevaju od mentora kao što su vođenje, upravljanje, savetovanje, podržavanje, obrazovanje, organizovanje, menadžerstvo. Takođe, kao važne karakteristike mentora identifikuju se još i pristupačnost, nastavni kredibilitet, profesionalno znanje i autoritet, kao i motivacione veštine (Rippon & Martin, 2006).

Mentorstvo može da bude posmatrano iz različitih ciljeva i može mu se pristupiti iz različitih perspektiva. Pojedini autori (Wang & Odell, 2002) definišu pristupe u terminima humanističkog, konstruktivističkog pristupa. Humanistička perspektiva se fokusira na pomoć novim nastavnicima da prevaziđu izazove na personalnom nivou i da se osećaju udobno u nastavničkoj profesiji. Ciljevi mentorstva u okviru konstruktivističke perspektive su usmeren ka transformisanju nastave angažovanjem novih nastavnika i mentora u kolaborativne zahteve za jednakom participacijom.

#### **4.2. Sistem eksperata**

U ekspertskom sistemu fokus je na kreiranju pristupa eksternalnoj ekspertizi i savetima da bi se proširivalo sadržaj i nastava. Ekspertski sistem može da bude fokusiran na seminare, participaciju u kursovima od strane eksperata, ali je, takođe, usmeren i na kreativni pristup podržavajućim materijalima, izvorima i vodičima. Ekspertski sistem je dominirajući u nacionalnim agencijama, institutima i univerzitetima. Ekspertski sistem može biti organizovan i na školskom nivou, gde su eksperti iskusni nastavnici ili servisi koji su prisutni na univerzitetima.

#### **4.3. Sistem osoba jednakih po položaju (sistem vršnjaka)**

Vršnjački sistem donosi početnicima (u jednoj školi ili različitim školama) mogućnost prilika za kreiranje mreže u okviru škole ili nekoliko škola. Vršnjački sistem je važan jer on podržava sve dimenzije, i socijalnu i personalnu i profesionalnu. Vršnjački sistem je važan u kreiranju sigurne sredine u kojoj učesnici imaju isti status i u kojoj mogu da dele probleme sa kojima se suočavaju. Vršnjačka grupa treba da bude zasnovana na ličnim susretima licem u lice, a ponekad može da bude i zasnovana i na virtuelnoj zajednici, zavisno od toga koliko u školi ima nastavnika početnika.

#### **4.4. Sistem samorefleksije**

Program uvođenja u posao treba da uključi prilike za početnike da reflektuju sopstveno učenje na meta nivou. Samorefleksija osigurava kontinuitet studija i lični razvoj, ona promovira profesionalizam i osigurava razvoj pozitivnog stava ka doživotnom učenju. Dopuštajući dovoljno vremena početnicima da reflektuju i dele sopstvena iskustva sa drugima u pozitivnoj sredini pomaže kulturi razmene i stvaranje takvog etosa u nastavnoj profesiji. Samoreflektujući sistem treba da uključi sistem prikupljanja podataka, upotrebu portfolia, observacija, povratnih reakcija na nastavu, timsku nastavu, vođenje dnevnika i slično. Samorefleksija može biti stimulirana upotrebom postavljenih standarda: demonstracija izvođenja, razmatranja na kolegijalnim sastancima.

### **5. ZAKLJUČAK**

Programi uvođenja u posao mogu imati široke varijetete ciljeva: redukciju napuštanja profesije, povećanje kvaliteta rada početnih nastavnika, podrška u profesionalnoj, socijalnoj i emocionalnoj dimenziji, podrška kulturi učenja u školama i obezbeđivanje podrške za

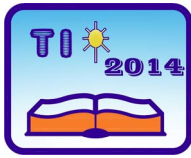
obrazovne institucije. Međutim, naglasak na nekom od ovih ciljeva može da varira, zavisno od nacionalnog ili lokalnog konteksta. U kontekstu obrazovanja nastavnika u našoj zemlji možemo zaključiti sledeće: (1) Faza pripravnštva je obavezan deo u procesu uvođenja novog nastavnika u posao koje se zaokružuje polaganjem stručnog ispita, odnosno sticanjem licence za nastavnu delatnost; (2) Pored ovog formalno-zakonskog okvira koji prepoznaje fazu pripravnštva kao zaseban period u profesionalnom razvoju nastavnika, obrazovni sistem u našoj zemlji nije previše „osetljiv“ na razvijanje programa uvođenja u posao kao načina sistemskog vođenja računa o novim nastavnicima koji tek ulaze u profesiju. Jedna od dobrobiti razvijanja i praćenja efekata programa uvođenja u posao bila bi i veće uključivanje matičnih fakulteta koji obrazuju buduće nastavnike, jer ovi programi predstavljaju značajan izvor povratnih informacija za inicijalno obrazovanje nastavnika. U prvoj godini nastave, uz demonstriranje nastavnog iskustva početnika, proverava se i efikasnost i kvalitet njihovog inicijalnog treninga i procenjuje se širina u kome je obrazovanje nastavnika pripremila svoje studente za realitet nastavničke profesije. Ako institucije zadužene za inicijalno obrazovanje nastavnika učestvuju u kreiranju programa uvođenja u posao, one mogu i da „iskoriste“ iskustva nastavnika početnika kako bi nadogradile i unapredile sopstvene inicijalne programe. Na taj način bi se doprinelo redukovanju jaza između teorije i prakse u okviru kurikuluma nastavnog obrazovanja.

## 6. LITERATURA

- [1] Ashby, P., Hobson, A., Tracy, L., Malderaz, A., Tomlinson, P., Roper, T., Chambers, G. & Healy, J. (2008). *Begginer teachers` experiences of initial teacher preparation, induction and eraly professional development: a review of literature*. London: DCSF.
- [2] Davies, M.A., Brady, M., Rodger, E. & Wall, P (1999). Mentor and School-based Partnership ingredients for professional growth, *Action in Teacher Education, 21 (1)*, 85-96.
- [3] Livingston, K. (2012): Teachers as Learners at the Centre of System, Culture and Practice Change in: (ed: J. Madalinska- Michalak, N.Niemi and S.Chong) *Research, Policy, and Practice in Teacher Education in Europe*, Univerzity of Lodz, Poland
- [4] Villegas-Reimers, E. (2002). Teacher pereparation, international perspective, in J.W.Guther et al (eds), *Encyclopedia of Education 2 (7)*.USA: Macmillian Refernce,2470-2475
- [5] Erudice (2002). The teaching profession in Eorope: profile, trends and concerns. *Key topic in education in Europe*, Vol. III, Brussels, Eurydice.
- [6] ETUCE (2008). *Teacher education in Europe*. An ETUCE Policy Paper.
- [7] Europion commission Staff Working Document SEC (2010) Developing coherent and system-wide induction programmes for policymakers.
- [8] European Commission Staff Working Document SEC (2010): Developing coherent and system wide induction programmes for beginning teachers: a handbook for police makers.
- [9] Feiman-Nemser, S. (2001). From preparation to practice: designig a continuum to strengten and sustain teaching. *Teachers College Record,103 (6)*,1013-1055.
- [10] Harrison, J., Dymoke, S. & Pell, T. (2006). Mentoring beginning teachers in secondary schools: An anlaysis of practice. *Teaching and Teacher Education, 25*, 2007-2016.

- 
- [11] Hulling-Austin (1992). Research on Learning to Teach Implication for Teachers' Induction and Mentoring Programs, *Journal of Teacher Education*, 22, 1055-1067.
  - [12] Pučko, R..C. (2003). Konstrukcija i evaluacija programa za obrazovanje učitelja razredne nastave. *Norma*, 9 (2-3), 39–53.
  - [13] Rippon, J. & Martin, M. (2006). What makes a Good Induction Supportier? *Teaching and Teacher Education*, 22, (1), 84-89.
  - [14] Wang, J.& Odell, S.J. (2002). Mentored learning to teach according to standard-based reform: a critical review. *Review of educational research*, 72,(3),481-546.





**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: 37.011.3-051

Pregledni naučni rad

## **KOMPETENCIJE VASPITAČA ZA KORIŠĆENJE IKT U PREDŠKOLSKOM PROGRAMU: VIŠE OD VEŠTINE<sup>1</sup>**

*Dragana Pavlović Breneselović<sup>2</sup>*

**Rezime:** Polazeći od postavke da su IKT integralni deo kulturnog konteksta odrastanja dece danas, rad se bavi pitanjem uključivanja IKT u program predškolskog vaspitanja. Ukazujući na principe na kojima ovo uključivanje treba da se zasniva u radu se razvija koncepcija kompetentnosti vaspitača za integrisanje IKT u predškolski program. Koncepcija je zasnovana na razumevanju kompetentnosti kao praktične mudrosti kojom se integrišu vrednosna polazišta, znanja o detetu i njegovom učenju, znanja o potencijalima i ograničenostima IKT i izgrađuju umenja za korišćenje IKT na način kojim se podržava dobrobit deteta i kvalitet programa. Iz ovakve koncepcije kompetentnosti sledi da profesionalno usavršavanje u ovoj oblasti nije pitanje ovladavanja veštinama korišćenja IKT aplikacija već razvoj praktične mudrosti kroz refleksivnu praksu kojom se povratno preispituju teorijski koncepti, programska polazišta i praksa u kontekstu neposrednog delovanja.

**Ključne reči:** kompetencije, IKT, vaspitač, profesionalno usavršavanje, praktična mudrost.

## **PRESCHOOL TEACHERS' COMPETENCES FOR USING ICT IN PRESCHOOL PROGRAM: MORE THAN A SKILL**

**Summary:** Taking into consideration that ICT is an integral part of the cultural context in which children grow up nowadays, this paper addresses the integration of ICT in preschool education. Pointing out the principles on which this integration should be based, we have developed the concept of preschool teachers' competences for integrating ICT in preschool programs. The concept is based on understanding the competence as the practical wisdom that integrates underlying values, knowledge about a child and his/her learning, knowledge on ICT potentials and limitations and builds capacity for using ICT in a way that promotes child wellbeing and program quality. Such concept of competence indicates that the professional development in this area is not an issue of acquiring skills to use ICT applications but the development of the practical wisdom through the reflective practice.

<sup>1</sup> Rad je razvijen u okviru projekta "Modeli procenjivanja i strategije unapređivanja kvaliteta obrazovanja u Srbiji" OI 179060 koji finansira Ministarstvo prosvete i nauke Republike Srbije a nosilac je Institut za pedagogiju i andragogiju Filozofskog fakulteta Univerziteta u Beogradu

<sup>2</sup> Prof. dr Dragana Pavlović Breneselović, Filozofski fakultet Univerziteta u Beogradu,  
e-mail: [dbrenese@f.bg.ac.rs](mailto:dbrenese@f.bg.ac.rs)

*The reflective practice enables the reconsideration of the theoretical concepts, program starting points and the practice in the working context.*

**Key words:** *competences, ICT, preschool teacher, professional development, practical wisdom.*

## 1. UVOD

Rezultati mnogobrojnih istraživanja o odnosu IKT i učenja i razvoja dece nisu jednoznačni: dok neka ukazuju na negativne efekte i potencijalne opasnosti za razvoj i učenje, druga potvrđuju velike potencijale IKT u razvijanju kurikuluma predškolskog vaspitanja i podršci učenju i razvoju dece (Bolst, 2004; Downes et al., 2001; NAEYC, 2012; Ramsey et al., 2006; Siraj-Blatchford and Siraj-Blatchford, 2005; Stephen and Plowman, 2002). Ovakvim kontroverzama podupire se prećutni stav, i na nivou obrazovne politike i među praktičarima, da dete na ranim uzrastima treba zapravo zaštititi od IKT i ne razumevanje da osnov "zaštite" nije u ignorisanju već, naprotiv, u razvijanju digitalne pismenosti. Dilema da li ili ne koristiti IKT u programu predškolskog vaspitanja postaje lažna s obzirom da deca žive u digitalnom svetu. Za njih su informaciono-komunikacione tehnologije integralni deo kulturnog konteksta čijom interiorizacijom ona istovremeno izgrađuju bitno ljudska svojstva i razvijaju individualne kapacitete, na isti način kao što ovladavaju jezikom, kulturnim obrascima i različitim drugim kulturnim artefaktima. Digitalna pismenost, koja uključuje IKT i medijsku pismenost, postaje neophodna u svetu u kome se deca uče i razvijaju i u kome će funkcionisati kao odrasli članovi zajednice, a koji sve više oblikuju, i nastaviće da oblikuju, tehnologije (Linebarger & Piotrowski, 2009; Flewitt 2011 prema NAEYC, 2012).

Istraživanja pokazuju da kada se koristi adekvatno, upotreba IKT u programu može da podrži detetov celovit razvoj i razvoj socijalnih i kooperativnih kompetencija i participaciju dece; potpomogne razvoju jezičke i matematičke pismenosti i razvoju "nove pismenosti" ili "multipismenosti" (Yelland et al., 2008); podupire meta učenje (Siraj-Blatchford, 2005); stvara prostor jednakih mogućnosti za decu sa smetnjama u razvoju; jača odnose između odraslih i dece; pruža mogućnost odraslima da na novi način sagledavaju kako deca uče i šta su njihova interesovanja i time za bolje načine podrške i podupiranja učenja kod dece (Bolst, 2004; Yelland et al., 2008).

Time se kao ključno otvara pitanje šta znači adekvatno korišćenje IKT u predškolskom vaspitanju i šta su neophodne kompetencije vaspitača za to. Na osnovu pregleda relevantnih istraživanja u oblasti primene IKT u predškolskom programu i sistemskog pristupa kompetentnosti (Pavlović Breneselović, 2014) u radu smo elaborirali koncepciju kompetencija vaspitača za korišćenje IKT u programima predškolskog vaspitanja

## 2. IKT U PREDŠKOLSKOM PROGRAMU

U stručnoj literaturi najčešće se navodi osam generalnih principa za adekvatno korišćenje IKT na predškolskom uzrastu koje je razvila DATEC (Developmentally Appropriate Technology in Early Childhood) inicijativa finansirana od strane Evropska unija do 2001. godine, a danas pod pokroviteljstvom IBM korporacije. Ovi principi odnose se pre svega na kompjuterske aplikacije namenjene deci ranih uzrasta i njima se ističe da upotreba kompjuterskih aplikacije mora da: ostvaruje vaspitno-obrazovnu svrhu; podstiče kolaboraciju; integrisana je u program: korišćenje IKT je smisleno u datom kontekstu

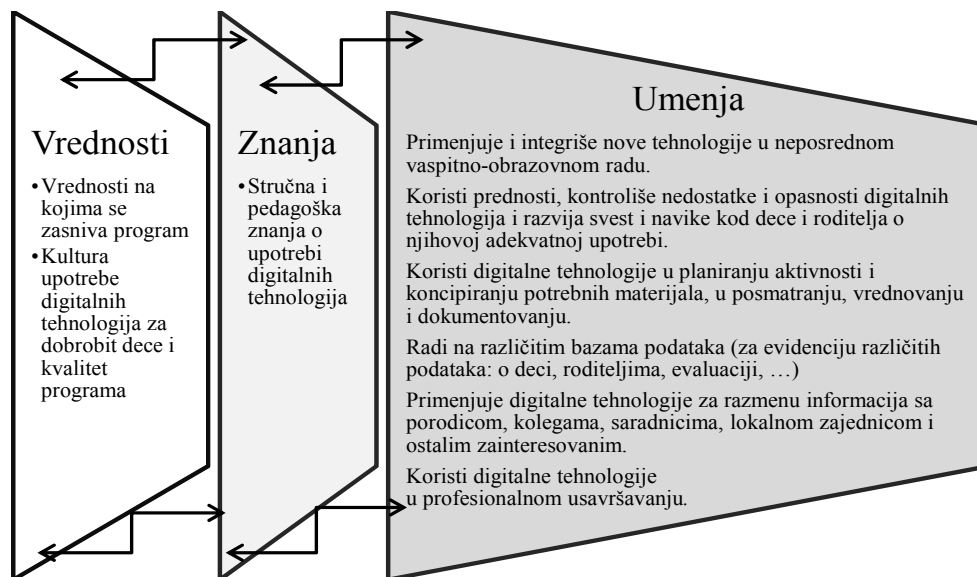
aktivnosti i svrha mu je u aktivnosti, uključujući i igru a ne u aplikaciji; dete ima kontrolu nad procesom korišćenja, tj. IKT aplikacija ne treba da kontroliše detetove interakcije kroz programirano učenje ili bilo koji drugi način bihevioralnog uslovljavanja; oslanja se na aplikacije koje su transparentne i intuitivne; izbegava aplikacije koje sadrže nasilje i stereotipe; vodi računa o pitanjima zdravlja i bezbednosti dece; podstiče uključivanje odraslih, naročito roditelja.

Međutim, upotreba IKT daleko prevazilazi pitanje korišćenja pojedinih specijalizovanih kompjuterskih programa za decu i odnosi se na načine integrisanja IKT kao resursa učenja u različitim aktivnostima u predškolskom programu. Pod IKT podrazumevamo sve elektronske i digitalne resurse kao što su: kompjuterski hardver i softveri, digitalni fotoaparati i kamere, internet, uređaji za telekomunikaciju, programirane i digitalne igračke, muzičke digitalne table, digitalni i androidni telefoni, kasetofoni, kompjuterske igre, videokonferencijska tehnologija, faxmašine, simulaciona okruženja, elektronske table, projektori, skeneri, štampači (Pavlović Breneselović, 2012). Na osnovu istraživanja vezanih za korišćenje IKT u predškolskim programima, pre svega studijama slučaja (Downes et al., 2001; Gibbons, 2010; Ramsey et al., 2006; Stephen and Plowman, 2002), mogu se izdvojiti sledeći ključni principi:

1. Način korišćenja IKT resursa treba da proističe iz pedagoške koncepcije programa;
2. Dečje korišćenje IKT treba da je povezano sa specifičnim ciljevima učenja i da u fokusu ima podršku razvoju kritičkog mišljenja, rešavanja problema i učenja da se uči. Tehnologije se koriste kao oruđa za dolaženje do informacija, zabavu sa vršnjacima i rešavanje problema. Korišćenje IKT nije izolovana, posebna oblast rada u programu, već je ono integrisano u različite aktivnosti;
3. Uspešno integrisanje digitalnih resursa se ogleda u njihovom podesnom, fleksibilnom i različitom korišćenju unutar celine obrazovne sredine. Digitalni resursi treba da budu promišljeno pomerani i integrisani u pojedine centre aktivnosti ili područja u sobi;
4. Korišćenje digitalnih resursa je socijalna aktivnost;
5. Digitalni resursi treba da podržavaju detetovo samodirektivno iskustvo učenja kroz koje će biti u mogućnosti da istražuje vlastita interesovanja i vlastite načine učenja;
6. Digitalni resursi treba da pružaju iskustva otvorena za nova učenja, da pružaju mogućnost produblivanja, višeslojna značenja i istraživanje kompleksnosti, a ne da nude fiksirane i sužene izvore znanja.

### **3. KOMPETENCIJE VASPITAČA ZA KORIŠĆENJE IKT U PREDŠKOLSKOM PROGRAMU**

Pitanje kompetencija vaspitača za korišćenje IKT u programu često se svodi na pitanje obučenosti za rad na IKT i poznavanje pojedinih aplikacija. U inicijalnom obrazovanju vaspitači eventualno prolaze kroz ovakav kurs, sveden na sticanje veština korišćenja IKT aplikacija, što je daleko od kompetentnosti za korišćenje IKT u predškolskom programu. Ako ne želimo da predškolsko vaspitanje bude tehnocentrički oblikovano, moramo pažljivo razmotriti zašto i kako unosimo nove tehnologije u praksu vaspitača. Na Slici 1 dat je šematski prikaz kompetencija vaspitača za korišćenje IKT u predškolskom programu.



*Slika 1: Kompetentnost vaspitača za korišćenje IKT u predškolskom programu*

Šema ukazuje da je biti kompetentan više od zbira izdvojenih i pojedinačnih veština i znanja. Trijada „znati, činiti i biti“ (ili „znanja, umenja i vrednosti“) treba da bude integrisana na način da je pojedinac sposoban za kombinovanje različitih aspekata znanja i umenja kao odgovor na situacije i izazove u datom kontekstu u skladu sa osnovnim vrednosnim polazištima (Pavlović Breneselović, 2014). Korišćenjem termina umenja (znanja da se nešto radi) umesto termina „veštine“, istaknuta je razlika između tehnicističkog razumevanja vaspitnog rada, kao primene pojedinačnih veština, i etičke prirode prakse vaspitača koja je po svojoj suštini reflektivna i zasnovana na vrednostima. Te vrednosti proističu iz razumevanja prirode deteta i kako ono uči i vrednosti datih kroz koncepciju programa predškolskog vaspitanja, kao i razumevanja mesta i uloge tehnologija u savremenom svetu i u odnosu na dobit deteta.

Znanja nisu svedena na poznavanje tehnologija i ovladavanje aplikacijama već su IKT znanja smeštena u širi pedagoški diskurs o učenju i razvoju deteta i razvijanju kurikuluma (Bolst, 2004; Gibbons, 2010; Turvey et al., 2010; Yelland et al., 2008). Umenja se ne grade na znanju o mogućnostima koje nam tehnologije po sebi pružaju i na ovladavanju njima već se ogledaju u umeću da se mogućnosti koje tehnologije imaju stave u funkciju načela rada sa decom i učenja i razvoja dece.

Znanje kao praktična mudrost (phronesis, prema Aristotelu) proističe iz povezivanja teorije i prakse u kontekstu specifičnog iskustva. To je znanje koje se razvija kroz iskustvo u praksi i koje nam omogućava da razumemo prirodu i kompleksnost situacija koje nisu unapred poznate. Nositi se sa ovakvim situacijama ostvaruje se ne prostom primenom unapred određenih tehnika već prepoznavanjem koje kombinacije akcija su adekvatne u datoj situaciji (Pavlović Breneselović, 2014).

Kompetentnost vaspitača za korišćenje IKT tehnologija u programu nije pitanje samo individualnog plana vaspitača već zahteva sistemsku kompetentnost (Pavlović

Breneselović, 2014). Matijas Urban sa saradnicima (Urban et al., 2012) definiše sistemsku kompetentnost kao uzajamni odnos pojedinaca, grupa, institucija i šireg socio-političkog konteksta, pa kompetentnost vaspitača podrazumeva kompetentnost tima zaposlenih i ustanove da učestvuje u zajedničkom procesu učenja i refleksije; saradnju vrtića sa drugim institucijama i porodicom; umrežavanje sa istraživanjima i institucijama inicijalnog obrazovanja; obrazovnu politiku koja svojim aktivnostima i merama razvija koherentni sistem podrške kompetentnosti vaspitača. U svim relevantnim dokumentima predškolskog vaspitanja u Srbiji, kao što je Strategija obrazovanja u Srbiji, Zakon o predškolskom vaspitanju, Pravilnik o osnovama programa predškolskog vaspitanja, problematika IKT je potpuno zanemarena (Pavlović Breneselović, 2012) što ukazuje na odsustvo sistemske kompetentnosti za ovu problematiku kojom bi se podržala kompetentnost vaspitača.

Biti kompetentan u domenu IKT u predškolskom vaspitanju znači delovati profesionalno, delovati etički i kreativno u vaspitnoj praksi. Kompetentnost uvek podrazumeva akciju i ne izgrađuje se usvajanjem sume znanja i veština. Praktična mudrost se razvija kroz refleksiju, sagledavanjem prakse iz različitih perspektiva, sagledavanjem i razumevanjem situacija na novi način kao osnove za razvijanje novih i drugačijih praksi (Ryan and Grieshaber, 2005). Iz ovoga sledi da: a) kompetencije postoje u realnom kontekstu i dok se veštine mogu sticati i realizovati dekontekstualizovano, kompetencije se razvijaju u profesionalnoj praksi; b) Kompetencija nije specifično znanje, veština ili stav već se ona ispoljava kroz sposobnost pojedinca da koristi resurse za preuzimanje akcije. Takođe, dok veština može postojati bez znanja na kojem se bazira, kompetencija nužno podrazumeva znanje u vezi akcije koja se preduzima. Kao što znanje ne garantuje veštinu, veština ne garantuje profesionalnu kompetentnost; c) Kompetentnost je deo namerne, planirane prakse. Kompetencije omogućavaju pojedincu da ostvari ciljeve koje smatra poželjnim i imaju praktičnu funkciju; d) Kompetencija je projekat, proces koji je u toku, a ne cilj koji se postiže jednom zauvek (Martiner et al., 2001 prema Pavlović Breneselović, 2014).

To bi značilo da uspešno profesionalno usavršavanje u ovoj oblasti podrazumeva podršku razvoju vaspitača kao istraživača sopstvene prakse i da se ovo usavršavanje odvija: u neposrednoj, svakodnevnoj praksi; kroz kolaboraciju sa kolegama, stručnim saradnicima i istraživačima; uključuje preispitivanja programa i njegovih polazišta; bazira se na specifičnom projektu koji vaspitač razvija u svojoj grupi; povezuje se sa vaspitnom koncepcijom programa i teorijskim postavkama o učenju; pruža vreme i mogućnost za eksperimentisanje i preispitivanje; uključuje učenje IKT veština kroz rešavanje i razvijanje konkretnih aktivnosti.

#### 4. ZAKLJUČAK

Kao integralni deo društvenog i kulturnog miljea odrastanja dece u svetu danas i s obzirom na neophodnost digitalne pismenosti za uspešno funkcionisanje deteta u njegovim sadašnjim i budućim ulogama, uključivanje IKT u predškolski program postaje neminovnost. Uspešno uključivanje nipošto ne treba da bude tehnologizacija vaspitno-obrazovne prakse već podrazumeva odgovarajuću kompetentnost vaspitača kao praktičnu mudrost izgrađenu na vrednostima kao okviru za promišljanje znanja i građenje umenja za korišćenje IKT. Ovakvo razumevanje kompetentnosti zahteva odgovarajuće mere na nivou obrazovne politike i transformaciju inicijalnog obrazovanja vaspitača i postojećeg sistema profesionalnog usavršavanja u pravcu podrške razvoju vaspitača kao istraživača sopstvene prakse.

## 5. LITERATURA

- [1] Bolst, R. (2004). *The role and potential of ICT in early childhood education - A review of New Zealand and international literature*, Wellington: New Zealand Council for Educational Research.
- [2] Downes, T., Arthur, L., & Beecher, B. (2001). Effective learning environments for young children using digital resources: An Australian perspective, *Information Technology in Childhood Education Annual*, str.139-153.
- [3] Gibbons, A.N. (2010). Reflections Concerning Technology: A Case for the Philosophy of Technology in Early Childhood Teacher Education and Professional Development Programs (str.1-20). In Sally Blake and Satomi Izumi-Taylor (Ed) *Technology for Early Childhood Education and Socialization: Developmental Applications and Methodologies*, Hershey/New York: Information Science Reference.
- [4] NAEYC (2012). *Technology and Interactive Media as Tools in Early Childhood Programs Serving Children from Birth through Age 8*, Position paper of NAYC and Fred Rogers Center, Washington, DC: NAEYC.
- [5] Pavlović Breneselović, D. (2012). (Ne)postojeći digitalni prostor u predškolskom vaspitanju Srbije (str. 319-325). U Golubović, Dragan (ur.). *Tehnika i informatika u obrazovanju- Zbornik radova. Knjiga 1*, Čačak: Tehnički fakultet.
- [6] Pavlović Breneselović, D. (2014). From Mastering Knowledge And Skills To Competence: Two Approaches To Preschool Teachers' Competences (str.31-36), In *Competences Of Preschool Teachers In Knowledge Society - Proceedings book*, The Second International Interdisciplinary Scientific Conference in Kikinda.
- [7] Ramsey, K. et al. (2006). *Strengthening learning and teaching using ICT*, Wellington: Wilf Malcolm Institute of Educational Research.
- [8] Ryan, S., Grieshaber, S. (2005). Shifting from developmental to postmodern practices in early childhood teacher education, *Journal of Teacher Education*, 56 (1), str.34-45.
- [9] Siraj-Blatchford I. and Siraj-Blatchford J. (2005). *More than Computers: Information and Communications Technology in the Early Years*, Early Education, London: The British Association for Early Childhood Education.
- [10] Stephen, C., Plowman, L. (2002). *ICT in Pre-School: A 'Benign Addition'? A review of the literature on ICT in pre-school settings*, Stirling: Learning and Teaching Scotland
- [11] Turvey, K. Totraku, P. Colwell, J. (2010) Preparing Early Years Practitioners for the challenges of embedding the use of ICT into their professional practice; what are the challenges? TDA, preuzeto marta 2014.g. sa <http://www.ttrb3.org.uk/nice-to-know/>
- [12] Urban, M. et al. (2012). Towards Competent Systems in Early Childhood Education and Care.Implications for Policy and Practice, *European Journal of Education*, 47 (4), str. 508-526.
- [13] Yelland, N. et al. (2008) *Rethinking learning in early childhood education*, London: Open University Press.



## 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: 376.1-056.26/.36-053.2:37.018.43

Stručni rad

### IKT U INKLUZIVNOM OBRAZOVANJU

Svetlana Obradović<sup>1</sup>, Milica Vučetić<sup>2</sup>

**Rezime:** U ovom radu ukazuje se na značaj primene informaciono-komunikacionih tehnologija u kontekstu inkluzivnog obrazovanja. Korišćenjem IKT u procesu obrazovanja mogu se otkloniti neke značajne barijere procesu inkluzije i na taj način u velikoj meri unaprediti kvalitet obrazovanja i života osoba sa različitim vrstama teškoća. U radu su opisane osnovne kategorije hendikepa, kao i primeri primene IKT u edukaciji ovih učenika. Posebna pažnja je posvećena opisu određenih asistivnih tehnologija, kao i mogućnostima e-učenja u inkluzivnom obrazovanju.

**Ključne reči:** IKT, inkluzija, asistivne tehnologije, e-ucenje.

### ICT IN INCLUSIVE EDUCATION

**Summary:** The paper emphasizes the importance of the application of information and communication technologies in the context of inclusive education. With the use of ICT in education it is possible to remove some significant barriers to inclusion process and, therefore, greatly improve the quality of education and the lives of people with different types of disabilities. The paper presents the basic categories of disability, as well as the examples of ICT implementation in the education of these students. Special attention is assigned to the description of certain assistive technologies, as well as to the possibilities of e-learning in inclusive education.

**Key words:** ICT, inclusion, assistive technology, e-learning

#### 1. UVOD - INKLUZIVNO OBRAZOVANJE

Inkluzija je koncept koji podrazumeva da zajednica mora da se menja i prilagođava kako bi mogla da prihvati i podrži sve svoje članove, bez obzira na različitost, a jedan od vidova institucionalnog delovanja inkluzivnog društva je obrazovni sistem (Obradović, Zlatić, Vučetić, 2013). Inkluzivno obrazovanje, koncipirano kao prilagođavanje kompletnog nastavnog procesa individualnim potrebama učenika u cilju maksimalnog ostvarivanja njihovih sposobnosti, postavlja nove zahteve pred obrazovne sisteme širom sveta. Tako neophodnost upoznavanja različitih oblika i vrsta teškoća, kao i specifičnosti u individualnom kognitivnom, emocionalnom i bihevioralnom funkcionisanju učenika sa

<sup>1</sup> Mr Svetlana Obradović, E.E.E.E.K. Katerinis, Katerini, Greece, e-mail: [cecagrcka@yahoo.gr](mailto:cecagrcka@yahoo.gr)

<sup>2</sup> Milica Vučetić, asistent, Fakultet tehničkih nauka, Čačak, e-mail: [milica.vucetic@ftn.kg.ac.rs](mailto:milica.vucetic@ftn.kg.ac.rs)

posebnim obrazovnim potrebama postaje imperativ, u cilju što efikasnijih adaptacija kurikuluma i razvoja kompenzatornih strategija učenja prema njihovim individualnim potrebama (Obradović, 2010). U Republici Srbiji zakoni kojima inkluzija postaje deo zvanične obrazovne politike donešeni su krajem 2009. godine i modifikovani su u par navrata od tada ("Službeni glasnik RS", br. 72/2009; br. 52/2011; br. 55/2013).

Između ostalih, jedan od zahteva inkuzivnog pristupa obrazovanju jeste da je obrazovni proces neophodno prilagoditi individualnim obrazovnim potrebama osoba sa invaliditetom. Invaliditet je bilo kakvo ograničenje ili nedostatak (koje proizilazi iz hendikepa) sposobnosti za obavljanje neke aktivnosti na način ili u obimu koji se smatra normalnim. U skladu sa socijalnim modelom rehabilitacije, invaliditet se shvata se kao posledica ili rezultat kompleksnog odnosa između stanja zdravlja pojedinca, ličnih faktora i faktora okoline koji predstavljaju uslove u kojima taj pojedinac živi. Posebne obrazovne potrebe odnose se kako na privremene, tako i na stalne posebne potrebe u procesu obrazovanja, uključujući posebne potrebe koje su nastale kao rezultat invaliditeta ili hronične bolesti. Informaciono-komunikacione tehnologije (u daljem tekstu IKT) su izuzetno značajne za osobe sa posebnim obrazovnim potrebama, najpre jer smanjuju njihovu socijalnu isključenost i povećavaju participaciju, a na taj način mogu bitno da utiču na poboljšavanje kvaliteta života osoba sa različitim vrstama teškoća. Na međunarodnom planu je prepoznato da se neke značajne barijere mogu otkloniti korišćenjem IKT u procesu obrazovanja, počevši od onih jednostavnijih, kao što su fizičke barijere, pa sve do složenijih barijera inkluziji poput onih socijalne, ekonomske i političke prirode.

## 2. OSNOVNE VRSTE HENDIKEPA

Prema dostupnim podljacima o zemljama EU (European Agency for Development in Special Needs Education, 2003), iako kategorizacija hendikepa nije identična u svim zemljama, generalno se može govoriti o sledećim osnovnim kategorijama hendikepa:

□ **Specifične smetnje u učenju (disleksija, disgrafija, diskalkulija)** - predstavljaju grupu smetnji, kojima je zajedničko da, pored normalne inteligencije, osoba pokazuje izrazite teškoće u savlađivanju osnovnih školskih veština (čitanju, pisanju i računanju), pri čemu ta osoba ne ispoljava nikakve socijalne, neurološke, senzorne niti psihijatrijske smetnje.

□ **Oštećenja vida** – (a) Slab vid ukazuje na prisustvo neke vrste vizuelnog problema koja može ometati obrazovni proces; nedostatak perifernog vida i ekstremna kratkovidost ili dalekovidost se smatra oštećenim vidom i može da zahteva posebno obrazovno okruženja; (b) Slabovidost se generalno odnosi na teško oštećenja vida i na sve osobe koje nisu u stanju da čitaju novine na normalnoj razdaljini, čak ni uz pomoć naočara ili kontaktnih sočiva; oni koriste kombinaciju oka i drugih čula za učenje, mada im je ponekad za rad neophodna adaptacija osvetljenja ili uveličana veličina slova, i, ponekad, Brajevo pismo; (v) Slepilo se definiše se kao smanjenje vidnog polja na manje od 10 stepeni (norma je 180 stepeni), sa najboljom mogućom korekcijom, dok potpuno slepilo podrazumeva potpuni nedostatak forme i vizuelne percepcije svetlosti; potpuno slepi učenici uče Brajevim pismom ili drugim nevizuelnim sredstvima.

□ **Oštećenje sluha** – podrazumeva nemogućnost slušanja, ponekad i govora, zavisno od stepena i vrste nastanka gubitka sluha. Osobe sa oštećenjem sluha mogu biti potpuno gluve (osobe koje imaju totalni gubitak sluha) i nagluve (osobe koje imaju delimični gubitak



sluha, razlikujući kategorije lake, srednje i teške nagluposti).

□ **Kognitivna usporenost** - predstavlja stanje zaustavljenog ili nepotpunog psihičkog razvoja koje se naročito karakteriše poremećajem onih sposobnosti koje se pojavljuju tokom razvojnog perioda i koje doprinose smanjenju opšteg nivoa inteligencije (kognitivne, govorne, motorne i socijalne sposobnosti). Može se operacionalno definisati kao ispodprosečan stepen razvijenosti inteligencije na standardizovanom individualnom testu inteligencije. Može biti laka, umerena ili teška.

□ **Pervazivni razvojni poremećaji** - ova grupa poremećaja predstavlja dijagnostičku kategoriju, koja se odnosi na grupu od pet poremećaja koje karakteriše usporeni razvoj bazčnih multiplih funkcija što uključuje socijalizaciju i komunikaciju. Najpoznatiji pervazivni poremećaj je Autizam, a ostali su Retov sindrom, Dečji dezintegrativni poremećaj, Aspergerov sindrom i nespecificovani pervazivni razvojni poremećaj.

□ **Neurološka i druga hronična oboljenja** - Hronične bolesti su dugotrajne, njihov nastanak je obično postepen i mogu da traju dugo (ponekad i ceo život). Neurološka oboljenja su hronične bolesti nervnog sistema (u praksi najčešće srećemo epilepsiju).

□ Složenije kognitivne, emocionalne i socijalne teškoće (**psihički i psihijatrijski poremećaji**) - podrazumevaju stanja narušenog mentalnog zdravlja, odnosno usled njihovog prisustva narušena je sposobnost osobe da se samoostvaruje, da se nosi sa normalnim životnim stresovima, da radi produktivno i da ostvaruje socijalne odnose.

□ **Telesna invalidnost i/ili ortopedska oštećenja** - termin označava težak ortopedski invaliditet koji je izazvan urođenim anomalijama, oštećenjima izazvanim raznim bolestima (npr. dečija paraliza, tuberkuloza kostiju, polimielitis) i oštećenja nastala iz drugih razloga (npr. cerebralna paraliza, amputacija, fraktura ili opekotina koja izazivaju kontrakturu).

□ **Poremećaji jezika i govora** - poremećaji govora su poremećaji u govoru i glasu osoba kod koje je proces sporazumevanja govorom otežan zbog smetnji ili oštećenja bilo kog dela govornog aparata. U nastavi najčešće susrećemo dislaliju (poznatiju kao šuškanje ili nepravilan izgovor određenih glasova), mucanje, tahilaliju (prebrzi govor koji ponekad nije razumljiv), bradilaliju (usporen govor, nekad i kao posledica neuroloških oboljenja ili lekova), disfoniju (izuzetna promuklost kao posledica patologije grkljana ili glasnih žica).

### 3. MOGUĆNOSTI PRIMENE IKT U OBRAZOVANJU UČENIKA SA RAZLIČITIM VRSTAMA TEŠKOĆA

IKT mogu da se koriste kao sredstvo za nastavu, za učenje, za komunikaciju, za terapiju i dijagnozu po potrebi (Molnár, Radványi & Kovács, 2008). IKT su naročito korisne u podržavanju različitih načina obrade podataka učenika, jer omogućavaju reorganizaciju materijala radi boljeg razumevanja. Tako kompjuterske aplikacije preko IKT mogu da pruže izmenu strukture i ponude raznovrsnost materijala, putem bogatih multimedijalnih sadržaja, što umnogome olakšava savladavanje određenih nastavnih predmeta, posebno kod učenika sa specifičnim smetnjama u učenju, poremećajima pažnje i senzornim oštećenjima (Shaw & Lewis, 2005). Neki autori predlažu i korišćenje termina e-inkluzije (Abbott, 2007), pri čemu je fokus na tri oblasti i načina upotrebe IKT u obrazovanju hendikepiranih osoba: (a) Tehnologija za treniranje i vežbanje; (b) Tehnologija koja potpomaže učenje; (c) Tehnologija koja omogućava učenje.

Okvir e-okruženja za učenike sa različitim vrstama teškoća može se posmatrati iz ugla asistivnih tehnologija, sa jedne, i e-učenja, sa druge strane (Bjekić, Obradović i Vučetić, 2012).

### 3.1 Asistivne tehnologije

Postoji široka ponuda pomoćne opreme, koja se naziva "asistivna" ili "pomoćna" tehnologija. Radi se, pre svega, o posebnim standardizovanim i specijalizovanim kompjuterskim hardverima i softverima ili o dodatnoj opremi koja se koristi u radu sa hendikepiranim osobama, a koja za cilj ima da unapredi njihovo funkcionisanje. Postoji veliki broj softvera koji su u upotrebi, ali u ovom radu ćemo navesti samo osnovne tipove softvera kao primere dobre prakse, odnosno IKT koji su se dobro pokazali u inkluzivnoj nastavi i koji pomažu učenicima sa posebnim obrazovnim potrebama u savladavanju nastavnog plana (Winter & O'Raw, 2010):

- Spell-checker/Provera pravopisa: Korišćenje ovog softvera u procesu pisanja povećava motivaciju učenika, jer oni mogu da vide svoj rad na način koji je veoma čitljiv i zadovoljavajući; takođe, smanjuje se frustraciju, a istovremeno podstiču proizvodnju pisanja, što je od posebne važnosti u jezicima koji nemaju transparentno pismo kao što je naše, pa su praktični za nastavu stranog jezika. Ipak, i u nastavi srpskog jezika ovi softveri mogu biti od velike koristi kada se koriste kao podrška za osobe sa disgrafijom, ali i kao sredstvo za poboljšavanje pravopisa i kod drugih kategorija posebnih obrazovnih potreba u inkluzivnom obrazovanju.

- Text-to-speech/Tekst u govor: softveri koji podržavaju širok spektar poremećaja i teškoća, jer ga mogu koristiti slepe i slabovide osobe, osobe sa specifičnim smetnjama u učenju, poremećajima pažnje, različitim neurološkim problemima, posebno oni koji imaju tremor, itd. Ove osobe se ponekad mogu koristiti i posebnim tehničkim uređajima kao što su digitalni uređaji za diktiranje ili posebni softveri za uveličavanje teksta.

- Training specific skills - U nastavi specifičnih veština, kao što su, na primer, obuka pismenosti i matematike, (može koristiti i u nastavi drugih predmeta npr. biologije, istorije, geografije, geometrije itd.) često se koriste zadaci fokusirani na procenu napretka / razumevanja ugrađeni u softver koji menja tempo i složenost zadataka predstavljenih učeniku. Ova vrsta softvera može takođe da obezbedi povratne informacije nastavniku o vremenu koje je potrebno učeniku da savlada materiju. Veoma korisna za skoro sve kategorije učenika sa posebnim obrazovnim potrebama.

- Planning tools/Sredstva za planiranje: vizuelno organizovanje ili mapiranje informacija u cilju podrške pri strukturiranju nastave ili projekata, koristi se npr. kod različitih kategorija sa specifičnim teškoćama učenja

- Speech-to-text/Govor u tekst: softveri koji mnogo pomažu osobama sa oštećenjem sluha, određenim neurološkim bolestima itd. Ove osobe takođe mogu koristiti i posebne tehničke uređaje koji slikom prenose poruku ili informaciju (gestovnim jezikom, na primer).

- Postoje posebni softveri za prepoznavanje i snimanje glasa, koji obezbeđuju lakši način za produkciju teksta, posebno za osobe sa telesnim invaliditetom ili senzornim oštećenjima (npr. slepima), koji mogu omogućiti osobi da samostalno radi.

### 3.2 E - učenje u inkluzivnom kontekstu

Više je određenja elektronskog učenja, odnosno e-učenja (Bjekić, Krneta i Milošević, 2010). Prvobitna određenja e-učenje sagledavaju kao proces učenja tehnološki podržan korišćenjem računara, odnosno kao „učenje olakšano i podržano korišćenjem informacione i komunikacione tehnologije, spektar aktivnosti koje podržavaju učenje; u centru procesa e - učenja je sam proces učenja, a tehnološka rešenja samo su podrška...” (Web Glossary, 2007. prema Bjekić, 2013). Ono obuhvata učenje korišćenjem veba, učenje korišćenjem računara, virtuelne učionice, digitalna kolaboracija, a prenos je obezbeđen preko Interneta, intraneta, audio i video traka, satelitskog prenosa, interaktivne televizije ili kompakt diskova (Kaplan-Leiserson, 2000, prema Bjekić, 2013). E-učenje može da se organizuje integrišući mogućnosti različitih medija i angažujući različite perceptivne procese učenika (Bjekić i sar., 2012).

Prednosti korišćenja e-učenja u inkluzivnoj nastavi su višestruke: podsticanje motivacije za učenje time što nastava postaje zanimljivija učenicima; korišćenje multisenzornih kanala za prijem informacija omogućuje lakše usvajanje novih informacija; aktivna uloga učenika u procesu učenja olakšava se mogućnošću prilagodjavanja vrste materijala i tempa učenja individualnim potrebama svakog hendikepiranog učenika; olakšava se kontrola rezultata i učeniku i nastavniku; povezuje se proces školskog učenja sa svakodnevnim aktivnostima učenika; omogućava se laka i efikasna grupna izrada projekata (Obradović, Bjekić, Zlatić, 2011). Takođe, primena IKT unapređuje i ulogu nastavnika, jer se uvode novi elementi (aktivno olakšavanje, koordinacija, menadžerstvo).

Savremena shvatanja procesa obrazovanja postavljaju aktivnost učenika u centar nastavnog procesa. Interaktivni oblici elektronskog učenja mogu poboljšati veštine mišljenja i rešavanja problema, produbiti kvalitet naučenog, pospešivati participativno učenje i kreativnost. Sve navedeno predstavlja ciljeve nastave uopšte, a posebno inkluzivne nastave, koja postaje značajno obogaćena i poboljšana primenom e-učenja. Evropska komisija smatra da je ovaj oblik učenja osnovni oblik borbe protiv diskriminacije u obrazovanju i ključno sredstvo za promovisanje jednakosti u obrazovanju. Takođe, predlaže da pristup odgovarajućim IKT treba smatrati pravom svakog učenika, a da obuka prosvetnih radnika u korišćenju opšte i specijalističke IKT na svim nivoima obrazovanja mora biti prioritarna oblast (European Agency for Development in Special Needs Education, 2011).

## 4. ZAKLJUČAK

Inkluzija počiva na ideji da mogućnosti obrazovanja treba da budu podjednako dostupne svim učenicima nezavisno od njihovih različitosti i da svakom učeniku treba obezbediti odgovarajuću mrežu podrške u ostvarivanju svojih potencijala. Na osnovu kratkih opisa osnovnih kategorija hendikepa prikazanih u ovom radu može se zaključivati o raznolikosti vrsta i nivoa teškoća sa kojima određeni broj učenika mora da se »bori« tokom svog školovanja. To postavlja i dodatne zahteve u obrazovanju učitelja i nastavnika, kako bi stekli potrebna znanja i kompetentnosti za izmenjenu ulogu u obrazovanju koja im je dodeljena. Na tom putu savremena dostignuća IKT, preko asistivnih tehnologija i e-učenja, mogu da budu jedno od »oruđa inkluzije«, čineći mnoge sadržaje i procese dostupnijim za učenje za učenike sa različitim vrstama teškoća.

## 5. LITERATURA

- [1] Abbott, C. (2007). Defining assistive technologies – a discussion. *Journal of Assistive Technologies*, 1, str. 6-9.
- [2] Bjekić, D. (2013). *Psihologija učenja i nastave u elektronskom obrazovanju, univerzitetski udžbenik*. Čačak: Fakultet tehničkih nauka.
- [3] Bjekić, D., Obradović, S. & Vučetić, M. (2012). Students With Disabilities in e-Environment: Psychological View, *3rd eLearning Conference, September 27-28, 2012, Belgrade, Proceedings*. Belgrade: Metropolitan University, 150-155.
- [4] Bjekić, D., Krneta, R. & Milošević, D. (2010). Teacher Education from E-learner to E-teacher: Master Curriculum. *TOJET: Turkish Online Journal of Educational Technology*, 9(1), str. 202-212.
- [5] European Agency for Development in Special Needs Education (2013). *Information and Communication Technology for Inclusion – Research Literature Review*. Odense, Denmark: European Agency for Development in Special Needs Education. available on <http://www.european-agency.org>
- [6] European Agency for Development in Special Needs Education (2011). *Key Principles for Promoting Quality in Inclusive Education – Recommendations for Practice*. Odense, Denmark: European Agency for Development in Special Needs Education.
- [7] Molnár, I.T., Radványi, T., & Kovács, E. (2008). The usage of adapted ICT in the education of children with special educational need in different countries of Europe. *Annales Mathematicae et Informaticae*, 35, 189–204.
- [8] Obradović, S., Zlatić, L. i Vučetić, M. (2013). Uloga škole u otkrivanju dece sa specifičnim smetnjama u učenju (disleksija, disgrafija i diskalkulija). *Učitelj*, 31 (3), str. 338-354.
- [9] Obradović, S. (2010). *Osobnosti i stabilnost profila intelektualnih sposobnosti dece sa specifičnim smetnjama u učenju: Magistarska teza*. Beograd: Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju.
- [10] Obradović, S., Bjekić, D. i Zlatić, L. (2011). Obrazovanje nastavnika za rad u e-okruženju sa učenicima sa specifičnim smetnjama u učenju. U: *Danilović, M., Golubović, D., Popov, S. (ur): Zbornik radova, knjiga 1, Čačak: Tehnički fakultet, str. 316-325. ISBN 978-86-7776-122-6*
- [11] Shaw, R. & Lewis, V. (2005). The impact of computer-mediated and traditional academic task presentation on the performance and behaviour of children with ADHD. *Journal of Research in Special Educational Needs*, 5 (2), str. 47-54.
- [12] Special Education across Europe in 2003, European Agency for Development in Special Needs Education, available on [http://www.european-agency.org/publications/ereports/special-education-across-europe-in-2003/special\\_education\\_europe.pdf](http://www.european-agency.org/publications/ereports/special-education-across-europe-in-2003/special_education_europe.pdf)
- [13] Winter, E., & O’Raw, P. (2010). *Literature Review of the Principles and Practices relating to Inclusive Education for Children with Special Educational Needs*. National Council for Special Education. Trim: Northern Ireland.
- [14] Zakon o osnovama sistema obrazovanja i vaspitanja. "Službeni glasnik RS", br. 72/2009.
- [15] Zakon o izmenama i dopunama Zakona o osnovama sistema obrazovanja i vaspitanja. "Službeni glasnik RS", 52/2011.
- [16] Zakon o izmenama i dopunama Zakona o osnovama sistema obrazovanja i vaspitanja. "Službeni glasnik RS", 55/2013.



**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: 37.015.3.:616.89 [004.43

Stručni rad

## **SPECIFIČNOSTI PROVERAVANJA I OCENJIVANJA POSTIGNUĆA UČENIKA SA DISLEKSIJOM**

*Biljana Kuzmanović<sup>1</sup>*

**Rezime:** *Disleksija zahteva poseban vid inkluzivne nastave koji podrazumeva adekvatnu edukaciju nastavnika zbog širokih mogućnosti koje nose IKT – e. Cilj ovog rada je da se poveća svest nastavnika o radu sa učenicima sa disleksijom. Predstavljene su i analizirane najčešće korišćene tehnike proveravanja i ocenjivanja učenika sa ovom specifičnom smetnjom u učenju. Zbog specifičnosti osoba sa disleksijom, primena informaciono – komunikacionih tehnologija može biti od velikog značaja u analognoj primeni sa tradicionalnim formama ocenjivanja i proveravanja. Softverska rešenja koja mogu biti značajna u prevazilaženju ovog problema su: Microsoft Office, sistemi za elektronsko učenje, različiti softveri za pomoć u pisanju i čitanju, mape uma i drugo. Pokazalo se da tehnika pismenog proveravanja ima najviši stepen pristupačnosti učenicima uz pomoć IKT jer se klasično pismeno ispitivanje može kombinovati drugim metodama.*

**Ključne reči:** *disleksija, IKT, nastavnik, proveravanje i ocenjivanje*

## **SPECIFICITIES OF CHECKING AND EVALUATING ACHIEVEMENTS OF DYSLEXIC STUDENTS**

**Summary:** *Dyslexia requires special form of inclusive education which involves adequate training of teachers provided with the wide possibilities of ICT. The objective of this paper is to increase teachers' awareness of working with dyslexic students. This paper presents and analyses most frequently used techniques for checking and evaluating students with this specific learning disability. Due to specificities of the people with dyslexia, the use of information-communication technology can be very important in analogous application of traditional evaluating and checking. Software solutions that can be significant in overcoming this problem are following: Microsoft Office, systems for electronic writing, various types of software for assistance in writing and reading, mind maps, etc. The technique for checking written work with the help of ICT has the highest degree of accessibility for students, because, thus, the ordinary evaluation of written work can be combined with other methods.*

**Key words:** *dyslexia, ICT, teacher, checking and evaluating*

---

<sup>1</sup> Biljana Kuzmanović, student V godine IAS TI, Fakultet tehničkih nauka, Čačak,  
e-mail: [biljanak90@gmail.com](mailto:biljanak90@gmail.com)

## 1. UVOD

Usled negativnog stava nastavnika prema inkluziji (Obradović i dr. 2011b), učenici sa specifičnim smetnjama u učenju, odnosno disleksijom, ostaju uskraćeni za pravo i adekvatno obrazovanje koje prema konceptu inkluzije treba da poseduju. Zapostavljanje učenika sa disleksijom u učionici uzrokuje propuštanje velikog dela sadržaja što se kasnije odražava i na njihove rezultate. Kako nastavnici često ne pokušavaju da promene stare navike i tradicionalne forme proveravanja i ocenjivanja, učenicima sa specifičnim smetnjama u učenju, njihove ocene zapravo ne mere njihovo realno postignuće iz razloga što nisu na adekvatan način proveravani. Istraživanja (Buljbašić-Kuzmanović i Kelić, 2012) pokazuju da nastavnici uglavnom poštuju pedagoška načela u radu sa učenicima, ali da postoje nedostaci u primenjivanju različitih vrsta proveravanja, praćenja i vrednovanja, te da je nastavnicima potrebna dodatna edukacija. Drugo istraživanje je pokazalo (Obradović i Krstić, 2012) da u profesionalnom znanju nastavnika postoje oslonci za prepoznavanje deteta sa specifičnim smetnjama u učenju i da su u stanju da umanje diskrepancu između sposobnosti i postignuća učenika.

Uzimajući u obzir kognitivne stilove učenika sa disleksijom kao i njihove mogućnosti i nedostatke, analizirane su tehnike proveravanja i ocenjivanja koje se mogu prilagoditi učenicima sa disleksijom.

## 2. DISLEKSIJA

Reč disleksija potiče od grčkih reči dys (loše, teško, s greškom ili oštećenjem) i lexis (jezik, reči) (Bošković, 2012). "Disleksija je poremećaj u učenju čitanja i pored postojanja normalne inteligencije, dobrog vida i sluha, sistematske obuke, adekvatne motivacije i ostalih povoljnih edukativnih psiholoških i socijalnih uslova" (Golubović, 2000, Disleksija). Predstavlja značajno neslaganje između stvarnog (postojećeg) i očekivanog nivoa čitanja u odnosu na mentalnu zrelost (Golubović, 2000, prema Bošković, 2012). Evropsko udruženje za disleksiju (European Dyslexia Association) definiše disleksiju kao "različitost u sticanju i korišćenju veštine čitanja, čitanja slovo po slovo i pisanja" (Raduly-Zorgo, 2010). Suzić (2008) navodi da je disleksija neurološki poremećaj u čitanju koji se prepoznaje u smanjenoj mogućnosti osobe da poveže tekst i njegovo značenje, da poreda slova i reči u rečenici i smislaono značenje, a svojstven joj je vrlo rigidan otpor u savladavanju elementarne tehnike čitanja.

Važna obeležja disleksije su (Galić-Jušić, 2005):

- Teškoće u čitanju (u brzini, tačnosti čitanja i razumevanju pročitano);
- Smetnje u fonološkoj obradi reči (nedostatak svesnosti o glasovima u rečima zbog čega osoba teško uočava ritam i rimu reči);
- Teškoće u pisanju;
- Teškoće u pamćenju (nastaju zbog oštećenja kratkoročne memorije koja podrazumeva sposobnost zadržavanja sekvence neke trenutne radnje ili misli u svesti tokom dvadeset sekundi (Miler, 1956, prema Galić-Jušić, 2005));
- Teškoće sekvencioniranja (teško snalaženje u vremenu i prostoru);
- Teškoće u organizaciji (problem sastavljanja manjeg dela gradiva u celinu);
- Neujednačenosti u sposobnostima se odražavaju kao dve suprotnosti, u vrlo dobrom snalaženju u jednoj oblasti, a veoma loše u drugoj.

Iako se problem disleksije ne sme generalizovati jer se može razlikovati u svakom pojedinačnom slučaju, pored gore navedenih slabosti učenika sa disleksijom, oni mogu da poseduju i određene sposobnosti (Raduly-Zorgo, 2010), kao što su dobra sposobnost predviđanja; originalnost, kreativnost; dobar vizuelni kapacitet; kapacitet opšteg razumevanja; istovremena obrada informacija; intuicija; „umetnički” način mišljenja.

Dijagnostikovanje disleksije se može izvršiti na osnovu gore navedenih simptoma, zatim na osnovu postignuća i pomoću specijalno kreiranih upitnika koji proveravaju zastupljenost ovog poremećaja. Kriterijumski testovi savlađivanja osnovnih školskih veština se mogu koristiti praktično u školama (Obradović i dr. 2011b), i predstavljaju prvi korak u detekciji specifičnih smetnji u učenju.

### **3. MOGUĆNOSTI PRIMENE RAZLIČITIH TEHNIKA PROVERAVANJA I OCENJIVANJA UČENIKA SA DISLEKSIJOM**

Kada se govori o izboru najboljih postupaka proveravanja i ocenjivanja, treba najpre uzeti u obzir mogućnosti učenika sa disleksijom. Ukoliko učenik ima teškoće u organizaciji, potrebno je gradivo deliti na manje celine i parcijalno proveravati postignuće. Učenici sa teškoćama u čitanju mogu imati problem pri pismenom proveravanju, kao i učenici koji imaju problem sa samostalnim pisanjem. Za učenike koji imaju oštećeno kratkoročno pamćenje nije povoljno koristiti metode usmenog proveravanja.

U zavisnosti od sadržaja čija se usvojenost proverava, moguće je zadati zadatke dopunjavanja skica, crteža ili pak esejske zadatke u kojima je potrebno da nešto samostalno skicira, kreira šeme. Zatim postoji mogućnost zadavanja zadataka povezivanja pojmova sa datim slikama ili simbolima, zadaci alternativnog i višestrukog izbora prikazanih slikama. Naravno, za učenike sa disleksijom nije preporučljivo da sadržaj iz koga uči ili ispitni materijal bude sa previše slika ili grafikona jer takvi prikazi mogu izazvati konfuziju (Galić-Jušić, 2005). Bitna je i činjenica da većini učenika sa disleksijom odgovara timski rad jer se osećaju pouzdanije i sigurnije, a može im biti od pomoći i u bržem savladavanju teksta (Venalainen i Jerotijević, 2011).

Pored učenikovih sposobnosti i mogućnosti potrebno je uzeti u obzir i različite kognitivne stilove a učenik najbolje usvaja gradivo. Za razumevanje disleksije je važno poznavanje sledeća tri kognitivna stila (Raduly-Zorgo i dr. 2010): auditivni (učenici preferiraju auditivnu obradu informacija), kinestetički (učenici najbolje uče putem dodira, tj. fizičkim aktivnostima) i vizuelni (učenici informacije najbolje primaju pod uticajem vizuelnih podsticaja, kao što su slike, grafikoni i dijagrami). Nezavisno od zastupljenog kognitivnog stila, većini učenika sa disleksijom znatno olakšava učenje i rad zvučna podrška. Učenike treba poznavati i u što većoj meri kombinovati ispitne metode sa njihovim kognitivnim stilovima jer je i proces proveravanja jedan vid učenja.

S obzirom na široku lepezu mogućnosti IKT-a kao podrške proveravanju i ocenjivanju, korišćenje IKT učenicima sa disleksijom može znatno olakšati situacije proveravanja njihovih postignuća.

Sistemi za elektronsko učenje, kao što su LMS Moodle i Claroline mogu biti velika podrška proveravanju i ocenjivanju postignuća učenika sa disleksijom. U okviru sistema sa elektronsko učenje moguća je interaktivna komunikacija između učesnika (nastavnika i učenika, kao i učenika međusobno) što može biti dodatna motivacija i olakšanje. Učenici mogu postavljati svoje domaće zadatke, nejasnoće i postavljati pitanja u okviru foruma, pričaonica. Nastavnici mogu upravljati sadržajima za učenje, vršiti pregled predatih

zadataka i imati uvid u analizu rezultata. Elektronski test znanja se može prilagoditi učenicima sa disleksijom upotrebom slika, simbola, a ako softver to dozvoljava i zvučnih elemenata pri čemu treba voditi računa o prilagođavanju izgleda testa analogno papirnim testovima.

Kada je reč o ispitnim materijalima, kao i materijalima za učenje, treba voditi računa o sledećem (Raduly-Zorgo i dr. 2010): koristiti kratke i jasne rečenice; ne upotrebljavati negacije u postavci zadatka; ukoliko je negacija neizbežna, koristi velika slova za njeno naglašavanje; povećavati prored između redova; koristiti bež papir (za klasične ispitne tehnike); koristiti fontove bez ukrasa (Arial, ComicSans, Verdana); podešavati levo poravnanje; markirati ili podvući važne delove teksta; davati dovoljno potrebnog vremena za čitanje i rešavanje zadataka.

Prilagođavanju ispitnih materijala velika podrška je programski paket Microsoft Office kao i različiti softveri koji pomažu pisanju uz mogućnost bojenja teksta, uveličavanja slova, podvlačenja redova u tekstu, ispravljanju gramatičkih grešaka i sl. Windows Speech Recognition je program za prepoznavanje govora koji omogućava učenicima da pomoću glasa unose svoje podatke, ugrađen u Windows OS (Microsoft, 2007). Učenicima kojima je lakše da čuju instrukciju koju treba da slede treba omogućiti snimanje zvuka i umetanje u paketu Microsoft Office. Takođe, postoji i Penfriend XL (Inclusive Tecnology, koji predstavlja moćan čitač ekrana sa mogućnostima uvećanja teksta, predviđanjem reči i tastaturom na ekranu na mnogim jezicima.

Upotreba mapa uma je još jedna od mogućnosti koju podržavaju IKT, a koja omogućava organizovanje i planiranje, izradu projekta, učenje i intezivno smišljanje ideja (Raduly-Zorgo i dr. 2010). Mapa uma ili c-mapa ili konceptualna mapa je vizuelna reprezentacija kojom se grafički struktura gradivo na jednoj stranici (Raduly-Zorgo i dr. 2010).

### **3.1 Proveravanje i ocenjivanje učenika sa disleksijom u okviru predmeta TIO**

Tehničko i informatičko obrazovanje je specifično po širokoj mogućnosti primene različitih tehnika proveravanja i ocenjivanja, kako uopšte, tako i kada su u pitanju učenici sa disleksijom. Kako TIO podrazumeva vežbe iz različitih oblasti, to može biti u korist ovih učenika kada se primenjuju metode praktičnog rada radi proveravanja. Naročito mogu biti korisni za aktivnosti konstruktorskog modelovanja, za teme tehničko crtanja u mašinstvu, građevinarstvu, informatičkim tehnologijama i drugim temama koje zahtevaju praktičan rad. Mada nije moguće TIO svesti samo na rad praktičnih vežbi, dobrodošle surazličite forma IKT koje pružaju visok stepen prilagodljivosti nastave učenicima sa disleksijom (ukoliko je potrebno podvući ili uveličati tekst, organizovati drugačije stranicu...). Tako je moguće kreirati elektronske testove znanja za proveravanje teoretskih znanja, ali i prilagoditi klasične papirne testove. Sve se to može dopuniti i usmenim proveravanjem kroz grupne diskusije ili pak individualno, uz upotrebu IKT ili bez.

### **3.2 Pregled tehnika proveravanja i ocenjivanja učenika sa disleksijom**

Primena osnovnih metoda i tehnika proveravanja i ocenjivanja analizirana je prema kriterijumu prilagođenosti i funkcionalnosti za proveravanje i ocenjivanje postignuća učenika sa disleksijom (tabela 1).



**Tabela 1: načini proveravanja postignuća učenika sa disleksijom u nastavi**

<i>Metoda / tehnika / postupak provere</i>	<i>Prednosti</i>	<i>Teškoće u primeni</i>	<i>Mogućnost adaptacije</i>	<i>IKT podrška</i>
<i>Usmeno proveravanje i ocenjivanje: individualno i grupno usmeno proveravanje</i>	olakšano izlaganje naučenog usled otežanog pisanja; nastavnik može davati smernice i postavljati podpitanja;	ukoliko učenik ima problem čitkog govora; nedovoljne koncentracije; straha od direktne komunikacije sa nastavnikom i straha od neuspeha.	otežana zbog vremenske neekonomičnosti; učenike pre primene proveravanja treba relaksirati; smanjenje anksioznosti u grupnim diskusijama.	može se realizovati nasnimavanjem učenikovog odgovora (diktatomom, nekim softverskim alatom); upotreba društvenih mreža pomoću video komunikacije (Google+, Facebook, Skype)
<i>Pismeno proveravanje i ocenjivanje: pisanje eseja, testovi znanja, domaći zadaci, dopisne diskusije</i>	ekonomična tehnika proveravanja; objektivnija; više mogućnosti za realizaciju; fleksibilnija u primeni kod učenika sa disleksijom.	teškoće u pisanju odgovora i čitanju postavke zadatka; potrebno više vremena za odgovaranje na pitanja; mogućnost lošeg razumevanja zahteva; potrebna posebna nastavnikova pažnja; ukoliko se koriste IKT potrebna obučenosť i nastavnika i učenika za softver / uređaj; potrebno da škola poseduje odgovarajuću opremu.	odvajanje dodatnog vremena za obuku za rad u različitim softverima ukoliko je reč o upotrebi IKT; motivisanje učenika; kreiranje specijalnih testova znanja učenicima sa disleksijom, nabavka potrebnih softverskih alata i uređaja.	upotreba paketa Microsoft Office (proveravanje uz pomoć Power Point prezentacija – dodavanje slika, zvučne podrške, zatim upotreba Word-a – uključivanjem opcija za proveru gramtike i dr.); različiti softveri za pretvaranje teksta u govor; mape uma; upotreba elektronskih testova znanja u e–sistemu; postavljanje zadataka u sistemu za e–učenje; otvaranje diskusija, grupnih dopisivanja.
<i>Specifičnosti elektronskih testova znanja</i>	lako se kreiraju; objektivno ocenjivanje; fleksibilnost; ekonomična tehnika proveravanja; laka izrada više testova zbog kreiranja baze zadataka; moguća izmena kombinacije zadataka.	moguće teškoće u razumevanju zahteva zadatka; ograničenja u raznolikosti oblika testovskih zadataka koje podržava softver; potrebna edukacija nastavnika; neobučenosť učenika za rešavanje testa.	upotrebom on-line testova, softvera ili testova u okviru sistema za elektronsko učenje; motivisanje učenika; većina softvera nisu besplatni; nabavka računara; dodatno davanje uputstava učenicima.	menjanje veličine fonta i boje teksta; dodavanje slika i zvučnih efekata; podešavanja proreda; automatsko bodovanje; dodavanje različitih oblika zadataka; prilagođavanje boje pozadine testa; postavljanje zadataka po zadatku ili svih zadataka na strani; laka izmena i kreiranje baze zadataka; mešanje zadataka u testu.
<i>Metoda praktičnog rada: izrada projekta, grafički radovi, rad na računaru, konstruktorski zadaci</i>	najpovoljnija za učenike sa disleksijom zbog njenih specifičnosti; prati kreativnost; primena više varijanti zavisno od predmeta.	teškoće mogu nastati usled nedostatka vremena za izradu zadatka; potreban radni materijal.	vrlo visoka za učenike sa disleksijom; veća motivisanost; manja prisutnost straha; pogodnija metoda za grupni rad ili rad u paru.	može se primenjivati rad na računaru (naročito u nastavi informatike); upotreba interneta; postavljanje projekata / grafičkih radova u okviru sistema za e – učenja.

#### 4. ZAKLJUČAK

Disleksija, kao specifična teškoća u učenju školskih vještina čitanja, postavlja ograničenja u primeni različitih tehnika i procedura proveravanja i ocenjivanja postignuća učenika. Analiza primenljivosti različitih metoda i tehnika proveravanja i ocenjivanja učenika sa disleksijom i mogućnost korišćenja IKT za to, pokazuje da najveću podršku pruža pismenom proveravanju postignuća, ali da takođe zahtevaju veći stepen prilagođavanja. IKT omogućuju kombinovanje klasičnog pismenog ispitivanja i usmene provere što posebno podržavaju sistemi za elektronsko učenje, kao i opšti i specijalizovani softveri dodavanjem vizuelnih i auditivnih efekata. Nastava Tehničkog i informatičkog obrazovanja, za razliku od većine predmeta u toku osnovnog obrazovanja, omogućava primenu široke lepeze tehnika proveravanja i ocenjivanja pogodnijih za učenike sa disleksijom, a posebno korišćenje različitih formi metode praktičnog rada.

#### 5. LITERATURA

- [1] Bošković, D. (2012). Problem disleksije i načini njegovog prevazilaženja u nastavi stranog jezika. *Komunikacija i kultura online*, 221 – 259, dostupno na <http://www.komunikacijaiikultura.org/KK3/KK3Boskovic.pdf>
- [2] Buljbašić–Kuzmanović, B. i Kelić, M. (2012). Ocenjivanje dece sa teškoćama u čitanju i pisanju, *Život i škola*, 28,45 – 62.
- [3] Disleksija, dostupno na <http://www.disleksija.rs/index.html>
- [4] Galić–Jušić, I. i dr. (2005). *Priručnik o disleksiji, disgrafiji i sličnim teškoćama u čitanju, pisanju i učenju*. Hrvatsko udruženje za disleksiju.
- [5] Inclusive technology, dostupno na <http://www.inclusive.co.uk/articles/autism-and-information-communication-technology-ict-a242>
- [6] Microsoft (2007). *Računar u nastavi za decu sa posebnim potrebama*, dostupno na [http://www.microsoftsr.rs/download/obrazovanje/pil/Za\\_decu\\_sa\\_osebним\\_potrebama.pdf](http://www.microsoftsr.rs/download/obrazovanje/pil/Za_decu_sa_osebним_potrebama.pdf)
- [7] Obradović, S., Bjekić, D. i Zlatić, L. (2011). Obrazovanje nastavnika za rad u e-okruženju sa učenicima sa specifičnim smetnjama u učenju, u: Danilović, M. (ur). *Zbornik radova Tehnologija, informatika i obrazovanje za društvo učenja i znanja*, Čačak: Tehnički fakultet, 316-327.
- [8] Obradović, S. i Krstić, N. (2012). Intuicija i znanje nastavnika u prepoznavanju specifičnih smetnji u učenju. *Zbornik Instituta za pedagoška istraživanja*, 44(2), 316-331.
- [9] Raduly-Zorgo, E., Smythe, I. i Gyarmathy, E. prip. (2010). *Disleksija – vodič za tutore*, Beograd: Univerzitet u Beogradu, dostupno na <http://www.disleksija.rs/pdf/Vodic%20za%20tutore.pdf>
- [10] Suzić, N. (2008). *Uvod u inkluziju*. Banja Luka: XBS.
- [11] Venalainen, R. i Jerotijević, M. (2010). *Strategije za podučavanje učenika sa smetnjama u razvoju i invaliditetom*, Beograd: Ministarstvo prosvete Republike Srbije, dostupno na <http://www.dils.gov.rs/documents/filesEducation/dokumenta/Strategija.pdf>



## U KOJOJ MERI MENJA EKOLOŠKO ZNANJE SMISAO ZNANJA I OBRAZOVANJA?<sup>1</sup>

Alpar Lošonc<sup>2</sup>, Andrea Ivanišević<sup>3</sup>

**Rezime:** Ekološko znanje nastaje u kontekstu kompleksnosti i visoke neizvesnosti. Ova situacija traži znanje koje sadrži u sebi druge dimenzije u odnosu na tradicionalni repertoar znanja, te se ne može modelirati shodno starim kriterijumima. Prvo, time se menja odnos izvesnosti između uzroka i posledice. Drugo, nastaje post-normalna nauka koja računa sa „tvrdim formama“ neizvesnosti i sa permanentnim vrednosnim konfliktima koji traže vannaučno razrešenje u vidu javne refleksije. Znanje postaje pluralno i decentralizovano i posebno se uvažava značaj premodernih i lokalnih znanja. Promenjeni status znanja se predočava posredstvom principa predostrožnosti koji menja relacije između mogućnosti i nužnosti. Na kraju u radu se prezentuje primer ekopedagogije, to jest, pokreta koji reprezentuje orijentaciju koja se vezuje za post-normalnu nauku.

**Ključne reči:** nauka, znanje, post-normalna nauka, predostrožnost, ekopedagogija.

## THE EXTENT TO WHICH ECOLOGICAL KNOWLEDGE CHANGES THE MEANING OF KNOWLEDGE AND EDUCATION

**Summary:** Ecological knowledge arises in the context of high complexity and uncertainty. This situation requires the knowledge which covers different dimensions in comparison to the traditional repertoire of knowledge, and cannot be modelled according to the old criteria. First, it changes the relationship between the certainty of the cause and certainty of the effect. Secondly, the post-normal science occurs and it involves "strict forms" of uncertainty and permanent values requiring extra-scientific conflict resolution in the form of public reflection. Knowledge becomes pluralistic and decentralized and specifically recognizes the importance of pre-modern and local knowledge. The altered knowledge status is presented through the precautionary principles which change the relationship between possibility and necessity. Finally, the paper presents an example of eco-pedagogy, i.e. a movement representing the orientation related to the post-normal science.

**Key words:** science, knowledge, post-normal science, precaution, eco-pedagogy.

<sup>1</sup> Rad je razvijen u okviru projekta Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Transformacija socijalnog identiteta Srbije u uslovima krize i njen uticaj na Evropske integracije, broj projekta: 179052

<sup>2</sup> Prof. dr Alpar Lošonc, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, e-mail: [alpar@uns.ac.rs](mailto:alpar@uns.ac.rs)

<sup>3</sup> Doc. dr Andrea Ivanišević, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, e-mail: [andrea@uns.ac.rs](mailto:andrea@uns.ac.rs)

## 1. UVOD

Nedvojbeno je da tumačenje znanja danas zauzima istaknuto mesto u samorefleksiji društva. Izrazi kao što je „ekonomija zasnovana na znanju“, „kognitivni kapitalizam“, itd. govore za sebe, jer bacaju svetlo na krucijalne promene koje se odigravaju u vezi statusa znanja. Valja na ovom mestu, makar kratko, da se podsetimo da je moderna nauka generirala znanje koje je zasnovano na sistematičnim vezama između uzroka i posledice. Ova orijentacija se mogla objašnjavati intencijom moderne nauke da ovladava prirodom, što je podrazumevalo stvaranje aplikativno-tehničkih nauka preko kojih moderni čovek, može da ispolji svoju moć nad prirodom. Moderna nauka je visoko zainteresovana da stvara takve oblike znanja koji su upotrebljivi u čovekovo borbi sa prirodom. Istovremeno, znanjem posredovani odnos prema prirodi je sadržavao interes i moć nauke da podražava procese u prirodi, da na mimetički način podražava način stvaranja fenomena koje se odigrava u prirodi (Gibbons, 1999; Habermas, 1980, 66). Potpuno je jasno da i u obrazovanju možemo pronaći jasne tragove različitih formi ovladavanja prirodom, štaviše i sadržaji obrazovanja su se morali podređivati ovoj ambiciji. Opisani ideal nauke je uzdrman zbog određenih tendencija u XX veku; ekologizacija društva koja je dobila svoje konture u šezdesetim godinama prošlog veka, je upravo takva tendencija. Orijetacija da se znanje može razvijati samo povodom onoga što čovek stvara je dovedena u pitanje zbog opasnih sporednih rezultata, ekonomskim rečnikom rečenom, zbog negativnih eksternalija koje se pomaljavu i lokalno, i regionalno, i globalno. Naravno, niko iole ozbiljan ne dovodi u pitanje kumulativne rezultate moderne nauke, ali ambivalentni rezultati ipak upozoravaju. U ovom radu mi smo zainteresovani da reflektujemo na znanje koje se stvara u ekologiji. Naime, tvrdimo da je ekološko znanje sazdano na taj način da dovodi u pitanje ovu tradicionalnu orijentaciju. Jer, ekologija koja nastaje već u prvoj polovini XIX veka (Kula, 1998, 56) mora da razvija drugačije ophođenje spram tradicionalnog odnosa spram prirode ukoliko želi da poštuje samonikle procese prirode i ukoliko se odriče bezrezervnog podređivanja prirode od strane čoveka. Klasična funkcija znanja u pogledu ovladavanja prirodom dolazi pod udar. Naša teza je da promenjena orijentacija iziskuje drugi modus znanja koje i odgovarajuće obrazovanje dovodi u promenjeni kontekst; ovaj modus znanja izvire iz fenomena „postnauke“. Pokušaćemo da identifikujemo one aspekte ekološkog znanja koji su relevantni za promenjeni okvir znanja, i koji zahtevaju i adekvatne promene u pogledu obrazovanja. Shodno tome, i pojam objektivnosti koji se standardno pripisuje „dobrom“ i „preciznom“ znanju se mora preinačiti. Dakle, teza glasi da afirmacija ekološkog znanja radikalno menja tradicionalne koncepte.

## 2. KOMPLEKSNOŠĆ, EKOLOŠKI SISTEM, KOEVOLUCIONO ZNANJE

Kompleksnost se pominje povodom sistema čiji delovi se odnose međusobno na različite načine. Prema tome, postoje višestruke veze između elemenata samog sistema, ili se može reći da kompleksnost nastaje tamo gde se suočavamo sa velikim brojem relacija između komponenata koje čine deo sistema. (Simon, 1957) Kompleksnost kao osnova objašnjenja se koristi multidisciplinarno. Ali, ako se obratimo društvenim naukama, tada se može reći da raspoložemo sa nizom teorija koje tvrde da je moderno društvo visoko kompleksno. To se odražava u različitim domenima: recimo u ekonomiji se tvrdi da i procesi proizvodnje i nastali proizvod postaju sve kompleksniji, a da ista situacija zahteva razvijene oblike znanja i složene oblike umeća, kao i sofisticirane oblike prilagođavanja (Hodgson, 1999, 202). Umeća koja se ovde traže ne podređuju se standardnim merama, nego traže specifični oblik ponašanja i specijalizovano znanje. Kao što znamo to je znanje koje nije samo eksplicitno i

kodifikovano, nego i prećutno znanje sa kojim se odgovara na pitanja „kako“. Polazi se od toga da egzistiraju forme znanja koje se vezuju za lokaciju gde se tehnologija realizuje. One se ne mogu predstaviti kao „podatak“, ali se ne mogu ni tržišno razmenjivati. Široka literatura pokazuje da su određeni oblici znanja specifični po tome što se vezuju za lokaciju gde se vrši proizvodnja. „Know how“ u tehnologiji je utkan u tzv. organizacionu rutinu firme koja se sastoji od ponavljanja određenih zadataka, sticanja iskustava. (Simon, 1991, 23) Firma koja raspolaže sa organizacijskom rutinom u tehnološkom domenu postaje efikasna u praktikovanju određenih tehnologija i sposobna je da tehnološke karakteristike pretvori u proizvode koji se mogu prodavati na tržištu. (Saviotti, Pier Paolo (1996, 84). A porast kompleksnosti povlači za sobom prvo, povećani obim različitih interakcija, a drugo, visoku neizvesnost pohranjenu u savremenim društvenim sistemima. Tome se može dodati da su današnja društva određena tržišnom dinamikom, to jest, da dominantna tržišna racionalizacija dinamizira društvo, jer ga logikom „kreativne destrukcije“ stalno drži u pokretu. Drugim rečima rečeno, na današnjim visoko dinamiziranim tržištima stvaraju se intenzivni modusi neizvesnosti i rizika. Da dodamo i činjenicu da su iste tendencije bile nagoveštavane mnogo ranije (čak u XIX veku), no, činjenica je da su se razvijale u punoj meri tek u poslednjim dekadama XX veka. Institucije, bez sumnje, služe stabilizaciji ljudskog ponašanja, one, ne u poslednjem redu se mogu tretirati u smislu planiranja budućnosti. Regularnost institucionalnog nastupa se može tumačiti u svetlu kalkulacije budućnosti. No, istraživači precizno pokazuju da institucionalna regulacija samo premešta izvore neizvesnih staza koje se stvaraju spregom nauke i tehnike, ali ih ne može potpuno pacifikovati. Zato se i uvodi pojam institucionalnog učenja koji sugerise da akteri društvenih scena su neprestano izloženi prinudi učenja, da je škola kao omeđeni institucionalni okvir tek jedan od institucionalnih aranžmana u pogledu prisvajanja i sticanja novih znanja. To što se u različitim disciplinama tematizuje učenje, da se čak i organizacijama pripisuju kapaciteti učenja (Senge, 1990) nipošto nije pomodno, na protiv, odaje dinamičku stvarnost savremenog društva. Ako se sve to posmatra u evolucionom kontekstu (a očigledno je da je to okvir koji je nadasve produktivan u pogledu ekoloških razmatranja) tada se procesi učenja prepoznaju kao mehanizmi neprestane adaptacije.

Valja ovde upozoriti da se ovo ne može objašnjavati linearnim uticajem tehnologije, da sa gornjim opisom nismo hteli naglašavati nikakav tehnološki determinizam. Bez sumnje, postoje duboke veze između tehnoloških režima i društvene dinamike, ali se taj odnos ne sme pojednostaviti; tehnologija uvek ima određene društvene staze (recimo difuzija tehnologije se itekako odvija društveno), ona se užlebljuje u moduse društveno određenih sistema. Drugim rečima rečeno: tehnologija se može koristiti na različite načine: postoji neraskidiva veza između nauke, tehnike i društvenih sistema. Ova dimenzija se sa pravom može izvesti tek iz holističke perspektive.

Nama je važno da konstelaciju kompleksnosti sagledamo i u odnosu na ekosistem. Ovde je bitno da su ekološki sistemi kompleksnog karaktera, da pokazuju sve karakteristike koje smo gore naveli. Jer, posmatranje ponašanja ekosistema dokazuje da se njegovi delovi međusobno odnose na multidimenzionalan način koji se ne može pojednostaviti. Tako je Holling kreirao model koji objašnjava ekosistem na osnovu međusobnog uticaja različitih elemenata kao što su eksploatacija resursa, konzervacija elemenata, oslobađanje mehanizama i moć reorganizacije, i pri tome objasnio mnogostrukve veze između ovih elemenata i pokazao logiju dinamičke strukture ekosistema (Holling, 1973). Ekološki sistemi su kompleksni i po tome što sadržavaju elemente raznovrsnosti. Postoji stroga veza između kompleksnosti i raznovrsnosti, tako danas mnogo puta raspravljana problematika

bioraznovrsnosti se može izvesti iz toga. Jer, time se kazuje da smanjivanje raznovrsnosti u ekosistemu doprinosi intenziviranju njegove ranjivosti, odnosno, stvara se situacija po kojoj ekosistem pokazuje slabe otporne kapacitete. Jer, ovde se mora govoriti o moći adaptacije, što ekologija tretira kao „moć davanja odgovora“ na određene podsticaje, izazove (neki istraživači to nazivaju fenomenom rezponzivnosti): a pri tome u ranjivom sistemu su dovoljne i male promene da izazivaju krupne promene u ekosistemu. Adaptivni mehanizmi, o kojima smo govorili povodom učenja prepoznaju se i u ekosistemu, upravo to nas ohrabruje da govorimo o logici koevolucije. (Lošonc, 2004. 36.) Ekološka raznovrsnost služi kao osnova evolucionih potencijala za ekološke sisteme i za robustnu koevoluciju između čoveka i prirode, što pretpostavlja zajedničku dinamiku između čoveka i prirode. (Norgaard, 1994, 35) Nije reč o pukoj interakciji, neo u strukturiranim odnosima. Mi ćemo reći da ova situacija inicira koevoluciono znanje i obrazovanje. A to što se pojavljuje koevolucija i van biologije gde je ranije isključivo bila locirana, pokazuje pravce multidisciplinarnosti (Saunders, 1976, 1984); nama ostaje samo da dodamo da se ekologija ne može razumeti no samo multidisciplinarno. Koevolucija se pojavljuje povodom različitih kompleksnih sistema i omogućava razmah multi- i interdisciplinarnosti (Tainter, 1988, 43) Ekološka raznovrsnost je u sprezi sa kompleksnošću neizostavna dimenzija ekosistema. I ako bioraznovrsnost igra relevantnu ulogu u održavanju integriteta biosistema tada se može reći da je njena vrednost bezgranična, i da nadilazi svako ekonomsko vrednovanje zasnovano na tržišnim kriterijumima. To nadalje znači da je bioraznovrsnost kao izraz kompleksnosti multidimenzionalan fenomen sa određenim estetičkim, etičkim i funkcionalnim aspektima – jedva da treba dokazati da svako obrazovanje koje adresira ekološko znanje u vezi raznovrsnosti mora da insistira na mnogobrojnim aspektima koje krasi i obeležavaju biorazličnost.

### 3. ZAKLJUČAK

Da sažmemo moguće posledice za strukturiranje znanja.

U post-normalnoj nauci se naglašava značaj pluralnog znanja. To znači da se, za razliku od tradicionalnog modela znanja otvaraju vrata prema pluralizaciji znanja: ne postoji ni jedan oblik znanja koji bi mogao da bude preovlađajući-gospodarski s obzirom na ostale oblike znanja. Tradicionalni oblik znanja zahteva monocentričnost, usredsređenost na jedan prisvojeni oblik znanja koji se proglašava objektivnim. Da se u post-normalnoj nauci pojavljuju takvi oblici znanja koji su bili isključeni u standardnom naučnom repertoaru (premoderni, alternativni, lokalni oblici znanja), može se tumačiti upravo ovim razlogom. I ovde ne treba naslućivati nikakvu vrstu pomodarstva, ili nedostatka naučne odvažnosti, nego je reč o oblicima znanja koji stupaju u dijalog sa naučnim znanjem, upravo to se sugeriše sa pluralizacijom znanja. Pozitivistički model znanja koji insistira na sakrosanktnosti podataka pokazuje nesenzitivnost prema vrednosnim horizontima. Vrednost je entitet koji opstoji izvan nauke, odnosno, ne može se naučno verifikovati. Međutim, onaj ko želi propitivati domete ekološkog znanja, mora biti upoznat sa tim da se povodom ekosistema pojavljuju vrednosni konflikti, sukob između različitih vrednosnih perspektiva. To je proces koji se naziva „ulaskom mekih naučnih inputa u tvrdo političko odlučivanje...nemoguće je preporučivati statistički tekst koji ne sadrži neku odluku“ (Ravetz, ibid). Drugim rečima, koevolucija se javlja između biofizičkih perspektiva, vrednosti, znanja i organizacije. Ovde se govori o višestrukim odnosima između nauke i etičko-političkih zona. A ovi odnosi zahtevaju participaciju građana, odmeravanje dometa pravednosti (međugeneracijska pravednost); Ravec posebno pominje eko-toksične

materijale kao protoprimeri za nužnost učestvovanja građana. Problemi se u krajnjem smislu rešavaju javnom debatom; ovakvu mogućnost post-normalna nauka ne samo dozvoljava, nego i projektuje kao željeni proces. Dobar primer je i problematika globalne klime: kao što dobro znamo upravo naučnici posreduju protivrečne dijagnoze koje čak i stvaraju nelagodu jer unose nesigurnost u razmatranje različitih tendencija (Stern, 2007; mada jedna agencija pod pokroviteljstvom UN je iznela dosta snažne dokaze u pogledu negativnog antropogenog uticaja na planetu; Millenium, 2005). Kako se vezuje znanje i odluka u ovakvim situacijama? Kakva značenja dobija vremenitost rizika? Kako se formira ljudska odgovornost? Kako se može sagledati pojam mogućnosti u okruženja rizika koji je postao reflektivnog karaktera? Post-normalna nauka, naravno, ne nudi magični štapić za razrešavanje ovih dilema, ali opravdava javnu refleksiju povodom toga. Znanje se decentralizuje. To znači da se znanje ne može vezivati za određene centre iz kojih emaniraju različiti sadržaji a primaoci su, pri tome, pasivni. Ova situacija podrazumeva i drugačiju ulogu države. Osim toga, decentralizacija znanja podrazumeva i visoko uvažavanje lokalnog znanja, a mnogobrojne studije pokazuju snažne oblike lokalnog ekološkog znanja koje je veoma često implicitnog karaktera. Ipak, pomenuta participacija, odnosno, javna refleksija izvedena u intersubjektivnim strukturama itekako omogućava iskorišćavanje i mobilizovanje ovih oblika prećutnog znanja, kako se to može pokazati na osnovu mnogobrojnih komunalnih režima upravljanja povodom lokalnih resursa. (Ostrom, 1990) Objektivnost je bila podupirana ne samo standardizovanim procedurama, nego i logikom kvantiteta. Ono što nije moglo da se podredi ovoj logici smatrano je da je nižerazredno, da ne može da udovolji kriterijumima objektivnosti. Različiti modeli zasnovani na kombinaciji sa kvantitativnim podacima su bili predviđeni da reprezentuju ovaj ideal objektivnosti. Samo, pogledamo li tvrdnje post-normalne nauke, tada se mora promeniti i logika same objektivnosti. Jer, uprkos tome što ne možemo dalje da i dalje prihvatamo nekadašnji ideal objektivnosti, ne moramo da se odričemo ovog pojma. Ali, moramo transformisati sam pojam, učiniti ga prihvatljivim, a to ovde pretpostavlja integraciju i pluralizam i decentralizaciju znanja, a da se ne padnu u klopku jeftinog relativizma. To što je etičko-političko znanje integralni deo znanja nipošto ne podrazumeva relativizam, koji je s pravom protivnik naučne refleksije.

#### 4. LITERATURA

- [1] Boyer, Robert, B.Chavance, O.Godard O. (1991), La dialectique reversibilite-irreversibilite: une mise en perspective, in: Boyer, R., Chavrence B., Godard O.: Les figures de l'irreversibilite en economie, Ed.de l'Ecole des Etudes en sciences sociales, Paris.
- [2] Daly, Herman E. (1986) Thermodynamic and Economic Concept as a Related to Resource use. *Land Economics*, 319-384,
- [3] Foster, John (1993) Economics and the Self-organization Approach: Alfred Marshall revisited, *The Economic Journal*, 975-991
- [4] Gibbons, Michael (1999) 'Science's new social contract with society', *Nature* 402, (Supplement): C81-/ 4.
- [5] Gruenewald, David. A., & G. Smith. (Eds.). (2007). *Place-Based Education in a Global Age: Local Diversity*. New York, Taylor & Francis.
- [6] Habermas, Jirgen (1980) *Teorija i praksa*, Beograd, BIGZ.
- [7] Hodgson, Geoff (1999) *Economics/Utopia*, London, Routledge.

- [8] Holling, Crawford (1973), Resilience and stability of ecological systems, *Annual Review of Ecology and Systematics*. Vol 4, 1-23.
- [9] Holton, Gary. A. (2004): Defining Risk. *Financial Analysts Journal*, Vol. 60. No. 6. 19–25.
- [10] Hoskins, Carl. G. (1973): Distinctions Between Risk and Uncertainty. *Journal of Business Finance*, 10-12.
- [11] Knight Frank. H. (1921) Risk, Uncertainty, and Profit. Hart, Schaffner & Marx–Houghton Mifflin Co.,
- [12] Kula, E. (1998) *History of Environmental Economic Thought*, London, New York, Routledge.
- [13] Lošonc, A. (2005) *Suffitientia Ecologica*, Novi Sad, Stylos.
- [14] Millennium Ecosystem Assessment. (2005). *Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis*. Washington, DC, Island Press.
- [15] Norgaard, Richard. (1994), *The Development Betrayed*, London, Routledge.
- [16] Ostrom, Eleanor (1990) *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*, Cambridge Univ. Press, New York.
- [17] Ravetz, Jerry (1996) *Scientific Knowledge and its Social Problems*. (New edition)., Transaction Publishers, New Brunswick, NJ and London.
- [18] Ravetz, Jerry (1999) What is post-normal science? *Futures* 31 (1999) 647–654.
- [19] Saunders, Peter T. and Ho, Mae-Wan (1976) On the Increase in Complexity in Evolution, *Journal of Theoretical Biology*, 63, pp. 375–84.
- [20] Saunders, Peter T. and Ho, Mae-Wan (1976) Saunders, Peter T—— (1981) ‘On the Increase in Complexity in Evolution II: The Relativity of Complexity and the Principle of Minimum Increase’, *Journal of Theoretical Biology*, 90, pp. 515–30.
- [21] Saunders, Peter T. and Ho, Mae-Wan (1984) ‘The Complexity of Organisms’, in J. W. Pollard (ed.) (1984) *Evolutionary Theory: Paths into the Future* (London and New York: Wiley).
- [22] Saviotti, Pier Paolo (1996) *Technological Evolution, Variety and the Economy* Aldershot, Edward Elgar.
- [23] Senge, Peter M. (1990) *The Fifth Discipline: The Art and Practice of the Learning Organization*, New York, Doubleday.
- [24] Shrader-Frechette, Karl, C. Cranor, J. Lemons (1997), The precautionary principle: Scientific uncertainty and type-I and type-II errors, *Foundations of Science* 2, 207–236.
- [25] Simon, Herbert (1991) ‘Organizations and Markets’, *Journal of Economic Perspectives*, 5(2), Spring, 25–44.
- [26] Simon, Herbert, (1957) *Models of Man: Social and Rational*, New York, Wiley.
- [27] Stern. Nicholas (2007) *The Economics of Climate Change—The Stern Review*. Cambridge University Press, Cambridge.
- [28] Tainter, Jason A. (1988) *The Collapse of Complex Societies*, Cambridge, Cambridge University Press.
- [29] Vercelli, Angelo (1994) *Hard Uncertainty and the Environment* WP 46, Fondazione Mattei. Vol. 5. No. 1. 10–19.
- [30] von Schomberg, R. (1992) (Ed.), *The emergence of post-normal science*, in: R. von Schomberg (Ed.), *Science, Politics and Morality*, Kluwer, Dordrecht, 85–123.





**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: 374.7 :004

Stručni rad

## **DOŽIVOTNO UČENJE U FUNKCIJI DEMOKRATIZACIJE OBRAZOVANJA**

*Nataša Starčević<sup>1</sup>, Vanja Škrbić<sup>2</sup>*

**Rezime:** *Savremeno društvo, društvo znanja, zahteva od obrazovnih sistema da redefinišu svoje osnovne postavke. Društvo znanja ističe značaj kontinuiranog rada na sebi, te naglašava ideju da formalno stečene diplome ne predstavljaju garant uspešnosti u životu. Razvoj savremenih informaciono-komunikacionih tehnologija približava obrazovanje svim slojevima društva. Obrazovanje u društvu znanja prestaje da bude privilegija bogatih i postaje javno dobro, dostupno svim ljudima, pod jednakim uslovima. U radu pokušavamo da, oslanjajući se na kritičke teorije, definišemo koncept doživotnog učenja.*

**Ključne reči:** *društvo znanja, doživotno učenje, demokratizacija obrazovanja, kritičke teorije.*

## **LIFELONG LEARNING AS A CONDITION FOR DEMOCRATIZATION OF EDUCATION**

**Summary:** *Modern society, being a society of knowledge, requires that the educational system redefines its basic framework. Knowledge society emphasizes the importance of continuous work on ourselves, and stresses out the idea that formal diplomas are not a guarantee of success in life. The development of modern information and communication technologies brings education closer to all levels of society. Education in a open knowledge society ceases to be a privilege of the rich and becomes a public good, available to all people on equal terms. In this paper we tend to define the concept of lifelong learning, relying on critical theories in education.*

**Keywords:** *open knowledge society, lifelong learning, democratization of education, critical theories.*

---

<sup>1</sup> Studentkinja doktorskih studija pedagogije na Filozofskom fakultetu u Novom Sadu i stipendistkinja Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja, e-mail: [natasam.starcevic@gmail.com](mailto:natasam.starcevic@gmail.com)

<sup>2</sup> Studentkinja doktorskih studija pedagogije na Filozofskom fakultetu u Novom Sadu, e-mail: [vanja.jakovljevic@gmail.com](mailto:vanja.jakovljevic@gmail.com)

## 1. UVOD

*Čoveče, odvaži se da ponovo misliš!*

Društvo znanja, informatičko i informaciono društvo, društvo koje afirmiše koncept (i princip) doživotnog učenja (lifelong learning) – samo su neki od termina sa kojima se svakodnevno susrećemo pokušavajući da bliže opišemo vek u kojem živimo. XXI vek se proglašava vekom znanja. Znanje se posmatra kao javno dobro (koje bi trebalo da bude) pristupačno svim ljudima i svakom pojedinom čoveku.

U Evropskoj konvenciji o zaštiti ljudskih prava (The European Convention on Human Rights, 1950) pravo na obrazovanje je artikulirano kao jedno od temeljnih ljudskih prava, dok se u Konvenciji o pravima deteta (Convention on the Rights of the Child, 1989) naglašava potreba da se svakom detetu omogući odgovarajuće pravovremeno obrazovanje na maternjem jeziku. Brojne rasprave o obrazovanju koje su se krajem XX veka vodile u okviru akademskih krugova, a čiji je inicijator bio UNESCO (UNESCO), reaktualizovale su koncept ljudskih prava. Obrazovanje se posmatra kao sredstvo oslobađanja čoveka, njegove humanizacije i socijalizacije, a dostupnost (pristupačnost) obrazovanja biva shvaćena kao ključni preduslov za izgradnju demokratskog društva.

Stručnjaci koji se bave obrazovanjem pokušavaju da, definišući filozofiju obrazovanja, bliže odrede obrazovni koncept prikladan za društvo znanja. Oni ističu potrebu za prevazilaženjem razlika u pružanju obrazovnih šansi između različitih delova društva. Mnogi pedagozi su svoje delovanje usmerili ka prevazilaženju raslojavanja i ukidanju podele na industrijski razvijene zemlje koje žive u blagostanju i zemlje u razvoju koje najčešće imaju epitet ugnjetavanih i zavisnih. Obogaćivanjem obrazovanja, pružanjem jednakih šansi i osnaživanjem i osposobljavanjem ljudi za stvarni život trebalo bi da se ostvari napredak na privrednom, ekonomskom i ličnom nivou.

Promene u društvu utiču na/i zahtevaju promene u vaspitno-obrazovnim sistemima. Razvoj savremenih informaciono-komunikacionih tehnologija, globalizacija i rapidna akumulacija znanja zahtevaju od obrazovnih sistema da im se prilagode.

Mnoge zemlje nisu zadovoljne svojim sistemom obrazovanja i pokušavaju da ga reformišu odgovarajućim inovacijama u cilju podizanja njegovog kvaliteta, efikasnosti i efektivnosti. Nema sumnje da je prevazilaženje tradicionalne statičnosti i uniformnosti obrazovnog sistema postalo neminovnost.

Mogućnosti upotrebe različitih izvora znanja i novi sistemi komunikacije impliciraju činjenicu da nastavnici nisu više jedini „čuvari” znanja i informacija, niti je škola više jedini centar razvoja i učenja. Školu, sa svim njenim činiocima, možemo smatrati jednim od inicijalnih okvira učenja, ali kontinuirano celoživotno obrazovanje, kakvo zahteva savremeno doba, traži širi spektar izvora, oblika i načina obrazovanja.

## 2. KRITIČKE TEORIJE KAO OSNOV DOŽIVOTNOG UČENJA

Postojeće stanje u društvu, ubrzan razvoj i akumulacija znanja na različitim poljima nametnuli su potrebu za preispitivanjem načela na kojima se temelji obrazovni sistem. Želja za učinkovitim prilagođavanjem savremenim životnim tokovima otvorila je pitanje (ne)efikasnosti obrazovnih teorija i praksi, kompetencija koje one nude, kao i rasprave o demokratskim putevima ličnog razvoja i ostvarenja. Jednu od najuticajnijih struja koje teže reformi obrazovnih sistema čine pristalice kritičkih teorija vaspitanja i obrazovanja, a koje teže vremenskoj neograničenosti procesa obrazovanja.

„Kritičke teorije naglašavaju veze između škola, obrazovanja, kulture, društva, ekonomije i vlasti. Kritički projekat u obrazovanju se zasniva na pretpostavci da je pedagoška praksa povezana sa društvenom praksom, a zadatak kritičke intelektualne grupacije je da otkrije nepravdu u okviru ovih praksi.” (Popkewitz & Endler, 1999, uvod). Osnovni zadatak kritičkih teorija u obrazovanju je da uz pomoć obrazovne teorije i prakse utiču na promenu nepravde i raslojavanja u društvu. Prema tome, pedagogija možda više nego ikada treba da bude povezana sa realnim društvenim i ljudskim problemima, modernizovana i spremna za promene i prilagođavanje. Koncept doživotnog učenja iziskuje pojedinca koji je spreman za kontinuirani razvoj, prihvata ideju nesvršenosti sopstvenog učenja i spreman je da se prilagodi savremenim oblicima i izvorima znanja.

Kada govorimo o „kritičkom” u pedagogiji, potrebno je da napravimo razliku između kritičkog mišljenja i kritičkih teorija. Kritičke teorije dovode u pitanje tradicionalističke postavke koje se odražavaju na ciljeve obrazovanja, kurikulum, odnose između nastavnika i učenika i opšte uređenje školskog života. Kritičko mišljenje ili kritički duh sigurno predstavlja jedan od preduslova promene, sastavni je deo postavki kritičkih teorija, ali postoji i nezavisno od teorija i podložno je različitim tumačenjima.

Zastupnici kritičkih teorija oblikuju ciljeve obrazovanja koji bi imali značaj u prevazilaženju razlika u društvu i promovisanju socijalne pravde. Oni veruju da ciljeve obrazovanja treba povezati sa sličnim tendencijama u okviru političkih i ekonomskih teorija koje teže jednakosti u društvu, a koje kao glavni cilj postavljaju osveščivanje ljudi. Obrazovanje se posmatra kao sredstvo oslobađanja čoveka od „stega“ koje mu nameće postojeći društveni sistem. Jedino onaj pojedinac koji bez predrasuda prilazi životnim problemima, može biti sposoban da se nosi sa permanentnim promenama u svim sferama života.

Kritičke teorije pretpostavljaju promenu odnosa u obrazovnom procesu jer polaze od nestalnosti znanja. Svi učesnici obrazovnog procesa treba da pođu od razumevanja sebe, svog porodičnog i kulturnog nasleđa i da se upuste u analizu odnosa sa drugima. Za kritičke teoretičare oni koji uče su transformativni pojedinci, koji su sposobni da identifikuju i ukinu nepravdu, nejednakost i mitove koje nudi opresivni svet (Giroux, 1988). O snaživanje pojedinaca i njihovo usmeravanje ka otkrivanju skrivenih mehanizama moći, ka preispitivanju sadržaja i puteva obrazovanja trebalo bi da ih pretvori u pokretače promena, borce za demokratiju i novi društveni poredak.

### **3. DOŽIVOTNO UČENJE- JEDNAKE ŠANSE ZA SVE**

Već smo zaključili da je pojedinac koji kritički misli svestan ograničenosti sopstvenog znanja i stečenih sposobnosti. Naučen da problemski pristupa informacijama sa kojima se susreće, njegovi zaključci i nova značenja stvarnosti koju spoznaje navode ga da lični put obrazovanja iznova produžava. Doživotno učenje, kao osnovni princip 21. veka, naglašava promene u sadržinskom određenju termina obrazovana osoba. Tokom različitih perioda razvoja ljudskog društva postojali su brojni koncepti obrazovane osobe. Danas nije dovoljno da pojedinac poznaje slova (čita i piše) i da bez problema obavlja osnovne računarske operacije da bi „poneo“ epitet obrazovane osobe.

Tradicionalni koncept obrazovane osobe kao ličnosti koja je tokom određenog razdoblja svog života, pohađajući formalni sistem obrazovanja, stekla određene kvalifikacije kao preduslov za obavljanje odgovarajuće delatnosti (da bi nakon toga radni i životni vek provela na radnom mestu za koju se (i)školovala) prevaziden je. Savremeno društvo

zahteva pojedinca koji je spreman da prihvati kontinuiranu promenu kao deo svakodnevnice.

Proces globalizacije, koji je evidentno jedno od aktuelnih područja kojima se moderna pedagogija bavi, još je jedan razlog koji podržava ideju doživotnog učenja i učenja u odraslom dobu. „Obrazovanje i učenje odraslih mogu znatno doprineti u traženju najpogodnijih puteva povezivanja, približavanja i ujednačavanja nacija i država, u sagledavanju i praktikovanju povezivanja modernizacije i humanizacije obrazovanja” (Savićević, 2003, 38). Današnji svet je međuzavistan, a to je upravo posledica gomilanja znanja i stalnog razvitka, demokratizacije obrazovnog procesa i dostupnosti različitih sadržaja. Ako pratimo ovu logiku, postaje jasno da ta međuzavisnost može da ima pozitivne efekte jedino ako nastavimo putem povezivanja, stalnog preispitivanja stavova koji koče razvoj i kontinuiranog usavršavanja.

Doživotno učenje bitno zavisi od ličnih interesa, a njihova funkcija je motivacija pojedinaca za stalnu nadgradnju znanja. Pojedinaac napreduje u procesu osvajanja znanja, u odnosu na životni kontekst u kojem se nalazi, kao i u odnosu na svoje profesionalne aspiracije. Prema konceptu doživotnog učenja, „učenje je kompleksan i živi proces koji se kontinuirano menja zajedno sa pojedincem, njegovim potrebama i svetom oko njega, a to je u stvari čitava poenta učenja. Učenje je adaptacije koja svakome od nas omogućava da uspešno funkcioniše u promenljivom svetu.“ (Lundmark, 2002, 325).

Budući da učenje ne može više da bude ograničeno na određene faze ljudskog života i na sistem institucionalnog obrazovanja, potreban je novi pristup procesu učenja. Taj zadatak ne može biti stavljen samo pred pojedinca, već bi trebalo da predstavlja centralno problemsko područje celokupne društveno-pedagoške zajednice. Moderna ljudska zajednica morala bi da bude svesna da je ulazak demokratskog postupanja u pedagošku praksu, tj. pružanje jednakih šansi svima uslov njenog daljeg razvitka, kao i odgovor na postojeće svetske probleme. „Doživotno učenje pretpostavlja pun razvoj pojedinca i lične odgovornosti tokom čitavog života i u svojoj osnovi ima proces učenja koji se odvija u svim strukturama, svim životnim situacijama i predstavlja ukupno životno iskustvo.“ (Milutinović, 2003, 403).

Proces doživotnog učenja počinje sa institucionalnim obrazovnim sistemom, da bi se kasnije nastavljao kroz sve oblike formalnog, neformalnog i informalnog obrazovanja. Kako bi se ova zamisao ostvarila, neophodno je formulisati novu obrazovnu strategiju koja bi obuhvatala jasan koncept pružanja jednakih šansi svima. Dakle, oblici neformalnog i informalnog obrazovanja, ali i kvalitetnog formalnog obrazovanja, više ne bi smeli da budu privilegija povlašćenog sloja. Nova obrazovna paradigma morala bi da teži ka odstranjivanju elitizacije u obrazovnom procesu, te da doprinosi liberalizaciji obrazovanja. Ta obrazovna paradigma morala bi da stremi ka prevazilaženju dihotomije između formalnog, s jedne, i informalnog i neformalnog obrazovanja, sa druge strane.

Koncept pružanja jednakih šansi svima predstavlja samo mogućnost, a od pojedinca zavisi da li će uspeti da iskoristi raspoložive potencijale. Neophodno je da osobe budu sposobne da uoče, definišu i rešavaju probleme - da kreiraju nova rešenja; da efektno prezentuju svoja znanja; da umeju da komuniciraju i sarađuju sa drugima; da budu otvorene za promene i nove mogućnosti; da budu osposobljene da biraju i i samostalno donose odluke, kao i da preuzimaju odgovornost za sopstveno obrazovanje i upravljanje svojim životom.

Ideja doživotnog učenja odgovara izazovima modernog društva i ubrzanog načina života upravo zbog razuđenosti oblika učenja koje obuhvata:

- učenje kod kuće,
- obrazovanje odraslih ili sticanje formalnih kvalifikacija i veština za rad ili razonodu kasnije u životu,
- kontinuirano obrazovanje kroz seminare i kurseve koje nude ustanove visokog obrazovanja,
- profesionalno znanje stečeno kroz profesionalni razvoj i trening na radnom mestu,
- učenje iz ličnog okruženja ili samoučenje korišćenjem različitih izvora i Internet aplikacija (Petković, Ilić Milovac, 2010, 840).

Diverzitet mogućih vidova sticanja znanja trebalo bi da doprinese pružanju jednakih šansi, jer daje mogućnost svima da dopru do informacija koje su im potrebne, na način koji je za njih najprihvatljiviji i najdostupniji.

Čini se da je najveća prepreka za zaživljavanje koncepta doživotnog obrazovanja, u koji je utkana ideja jednakih šansi za sve, prevazilaženje ustaljenog obrasca da su formalno stečene diplome i sertifikati jedini garant posedovanja kvalitetnog obrazovanja. Ideja doživotnog učenja ne podržava statičnost znanja, večite istine i gotove forme znanja, već upravo suprotno, teži problematizovanju i relativizaciji ustaljenih koncepata. To nikako ne znači da zagovornici ideje kontinuiranog obrazovanja omalovažavaju fakultetske diplome. To samo znači da oni teže promeni u shvatanju njihove vrednosti. Diplome jesu ulaznica u svet naučnog mišljenja, ali tek otvorenost ka novom potvrđuje njihovu vrednost. Ono što pokreće doživotno učenje je potreba da se, usled susreta sa novim činjenicama i pod uticajem novih iskustava, već stečeno znanje rekonstruiše, prilagodi ili potpuno odbaci.

Koncept učenika kao istraživača je prilično jasan jer se kao takav sa manjim varijacijama spominje u okviru većine savremenih pedagoških škola i pravaca. Celishodno postupanje podrazumeva poznavanje onoga što se od nas očekuje, naših prava, eventualnih ograničenja i prihvatanje uloge koja ne treba da bude nametnuta nego otkrivena. Istraživačka uloga onoga koji uči ogleda se u učenju novih, alternativnih puteva sticanja znanja, otkrivanju različitih značenja, ali i u otkrivanju sebe, svoje nove uloge i rekonstruisane uloge svih partnera u obrazovnom procesu.

#### 4. ZAKLJUČAK

Napuštanje ideje o većitim istinama i gotovim znanjima znači neverovatan preokret u obrazovnoj teoriji i praksi. Čitav koncept dosadašnjeg rada u okvirima masovnog obrazovanja stavlja se pod znak pitanja. To sve ne znači da treba da odbacimo celokupno pedagoško nasleđe, već da učimo iz njega, da kritički pridemo dominantnim teorijama vaspitanja 20. veka, svim vidovima alternativnog obrazovanja, da izdvojimo pozitivno i negativno, da pokušamo da otkrijemo uzroke uspeha ili neuspeha i da zasnujemo jedan sistem vaspitanja i obrazovanja koji će počivati na jasnim ideološkim postavkama, ali koji će, isto tako, biti tolerantan, prilagodljiv i koji će težiti napuštanju svih oblika dogmatizma u sticanju znanja.

Doživotno učenje predstavlja odgovor na zahteve savremenog društva. Ukoliko zaista želimo da živimo u demokratki uređenoj zajednici, morali bismo da prihvatimo princip doživotnog učenja kao aksiom.

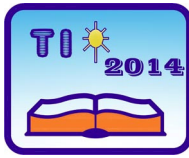
Čovek predstavlja najveću vrednost, a čovečanstvo može napredovati samo ukoliko pojedincu omogućimo da stiče znanja i osnažimo njegov um. Razvoj kritičkog mišljenja i sposobnosti kritičke analize društva i svih njegovih elemenata, predstavlja pokretačku

snagu društvenih promena. Jedino onaj pojedinac koji se oseća slobodnim da sve društvene „istine“ preispituje, te da analizira njihove efekte i predlaže promene, može biti kadar da odgovorno izgrađuje svoj život, ali i živote budućih generacija.

Koncept društva znanja zamišljen je kao alternativa društvu koje je raslojeno, društvu u kom privilegiju za više stepene obrazovanja imaju samo određene grupacije. Demokratizacija odnosa u društvu treba da započne demokratizacijom odnosa u sistemu obrazovanja, a upravo to je jedan od glavnih ciljeva koncepcije doživotnog učenja. Pretpostavlja se da je usvajanje ideje o stalnom unapređivanju i produbljivanju onoga što znamo ključni faktor u otkrivanju nepravde u društvu i pokretačka snaga pokušaja da se ta nepravda i marginalizacija otkloni.

## 5. LITERATURA

- [1] Giroux, H. A. (1988) *Schooling and the Struggle for the Public Life*. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- [2] Lundmark, C. (2002) Lifelong learning. *BioSciense*. Vol. 52, No. 4, p. 325.
- [3] Milutinović, J. (2003) Informalno obrazovanje - pojmovni okvir i karakteristike. *Pedagoška stvarnost*, vol. 49, br. 5-6, str. 394-407.
- [4] Petković, V., Ilić Milovac, N. (2010) Ključne kompetencije i učenje u praksi. *Pedagoška stvarnost*, vol. 56, br. 9-10, str. 839-856.
- [5] Popkewitz, T. S., Endler, L. (1999) *Critical Theories in Education: changing Terrains of Knowledge and Politics*. London: Routledge.
- [6] Savićević, D. M. (2003) *Komparativna andragogija*. Beograd: Institut za pedagogiju i andragogiju Filozofskog fakulteta u Beogradu.
- [7] The European Convention on Human Rights, preuzeto 4. Aprila 2014. sa [http://www.echr.coe.int/Documents/Convention\\_ENG.pdf](http://www.echr.coe.int/Documents/Convention_ENG.pdf)
- [8] Convention on the Rights of the Child, preuzeto 4. Aprila 2014. sa <http://www.ohchr.org/en/professionalinterest/pages/crc.aspx>



**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: 37.013.2

Pregledni naučni rad

## **REDEFINISANJE ULOGE PEDAGOGA I NJEGOV PROFESIONALNI RAZVOJ**

*Mira Jovanović<sup>1</sup>*

**Rezime:** U radu se polazi od razmatranja uloga pedagoga u savremenom obrazovanju kao i profesionalnog razvoja stručnih saradnika u našim školama. Zakonske izmene osnova sistema vaspitanja i obrazovanja daju i novi okvir radu školskih pedagoga, postavljaju nove mogućnosti za uključivanje školskih pedagoga u razvojne projekte, zahtevaju razvoj novog identiteta ove profesije i preuzimanje novih uloga. Veoma je značajno da školski pedagog u savremenoj školi razume kompleksnost svoje profesije, da bude posvećen sopstvenom profesionalnom razvoju, spreman da njime upravlja. Realizacijom navedenih uslova može se očekivati da će pedagog u savremenoj školi i sam doprineti redefinisaniu svoje uloge i profesionalizaciji svog zanimanja.

**Ključne reči:** uloge pedagoga, profesionalni razvoj.

## **REDEFINING THE ROLE OF EDUCATOR AND HIS PROFESSIONAL DEVELOPMENT**

**Summary:** The paper presents a review of the role of educators in contemporary education and professional development of associates in our schools. Legislative changes of the basis for educational system provide a new framework for work of school teachers, set up new possibilities for the involvement of school teachers in the development projects, require the development of a new identity of this profession and acceptance of new roles. It is highly significant that the school teachers in our school system understand the complexity of the profession, commit themselves to their own professional development, and become qualified to manage it. Due to the implementation of the conditions above it can be expected that the educators in our school system will be able to contribute to the redefinition of their role and the professionalization of their profession.

**Keywords :** role of teachers, professional development.

### **1. UVOD**

Uloge školskog pedagoga u savremenoj školi su veoma značajne i kompleksne. Pored inovatorske uloge, školski pedagog je jedan od glavnih nosilaca promene i njene operacionalizacije u praksi. Profesionalne kompetencije pedagoga, njegova motivacija za

---

<sup>1</sup> Mr Mira Jovanović, Visoka škola strukovnih studija za vaspitače, Šabac, e-mail: [stiv66@itecom.rs](mailto:stiv66@itecom.rs)

rad, kao i stavovi pedagoga prema svojoj ulozi u u vaspitno - obrazovnom procesu u velikoj meri doprinose kvalitetnijim promenama u savremenoj školi. Iz tog razloga najnovije reforme koje se sprovode kod nas i u svetu naglašavaju izuzetan značaj promenjene uloge stručnih saradnika – školskih pedagoga.

## 2. PEDAGOG I SAVREMENO OBRAZOVANJE

Delors (1998) navodi četiri osnovne tačke savremenog obrazovanja koje čine temelj takvog obrazovanja, a to su:

1. Učiti znati, tj. učenje za znanje – znanje treba da bude instrument za rešavanje problema, a decu i mlade treba osposobiti za intelektualni rad, samoučenje i učenje učenja;
2. Učiti činiti, tj. učenje za rad – praktična primena teorijskog znanja i snalaženje u problemskim situacijama;
3. Učiti živeti zajedno, s drugima, tj. učiti za zajednički život – stvaranje uslova za zajednički život – upoznavanje drugih kroz njihovu tradiciju, kulturu, istoriju i duhovne vrednosti
4. Učiti biti, tj. učenje za postojanje – označava svestrani razvitak svakog pojedinca, potpuno ostvarenje ljudi, oblika njihovog izražavanja i različitih uloga koje imaju u porodici i u društvu, kao pojedinci i kao članovi zajednice, koje obuhvata prethodne tri tačke (Delors, 1998).

Florić (2008) ukazuje da se danas može prepoznati situacija u kojoj su se očekivanja od obrazovno-vaspitnih institucija i njihovih zaposlenih dramatično povećala. Od svih pedagoga očekuje se da budu izvršioци promena, dok su se, istovremeno, poteškoće sa kojima se suočavaju višestruko povećale. Ova autorka naglašava da su sve ove društvene promene i kretanja, dovela do situacije u kojoj uloga pedagoga postaje sve složenija i zahtevnija, dok se radni uslovi, materijalni i profesionalni status zanemaruju.

## 3. FUNKCIJE PEDAGOGA U SAVREMENOJ ŠKOLI

U osnovi svih reformi dolazi do promena društvenih odnosa u obrazovanju, nauci, kulturi, tehnici i sl. U svrhu bržeg naučno-tehnološkog napretka, pred školu, nastavnike i pedagoge kao nosioce promena, postavljaju se veliki zahtevi. Postavlja se pitanje da li tim zahtevima školski pedagog može udovoljiti? Kakve su njegove stvarne realne mogućnosti? Jesu li mogućnosti školskog pedagoga u direktnoj vezi s njegovim položajem u procesu promena, kao i nivo stručne osposobljenosti i spremnosti da sve zahteve potpuno pravilno shvati i realizuje? Na Grafičkom prikazu 1 prikazane su sledeće funkcije školskog pedagoga u savremenoj školi, o kojima govori Trnavac (1996: 54):

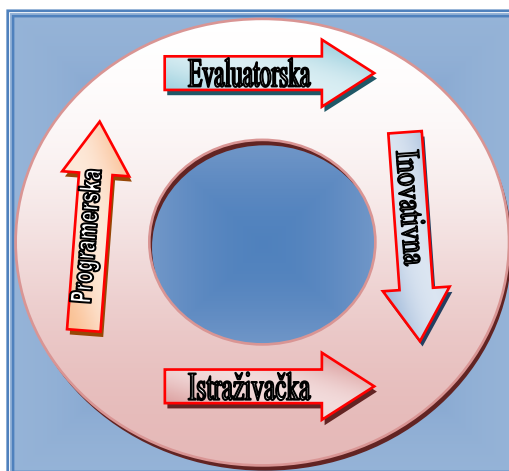
**Programerska** – aktivnosti pedagoga u planiranju nastavnog rada, programiranju svih vidova rada škole i rada stručnih i upravnih organa škole.

**Evaluatorska** – aktivnosti pedagoga i psihologa škole u izradi evidencione i verifikacione dokumentacije i instrumentarija za dijagnostiku i evaluaciju vaspitno-obrazovnog rada škole.

**Istraživačka** – aktivnosti pedagoga u izradi projekata i instrumentarija za mala i akciona istraživanja u cilju unapređivanja pedagoške prakse u školi. pedagoško – instruktivna i savetodavna.



**Inovativna** – aktivnosti pedagoga na upoznavanju i diseminaciji didaktičkih inovacija u školi. (Trnavac, 1996: 54).



**Slika 1:** Funkcije školskog pedagoga u savremenoj školi

„Školski pedagog je profesionalac koji ima specijalistička znanja i umjenja stečena tokom studija, a usavršena u dnevnoj pedagoškoj praksi. Zbog toga je, kao i drugi profesionalci, stručnjak za svoje radno područje pa ima pravo na monopol u obavljanju određenih poslova uključenih u ostvarivanje njegove uloge, a određenih u programu rada škole“ (Staničić, 2008: 178).

Osobine i radne funkcije školskog pedagoga (Trnavac, 1996: 17), prikazani su u tabeli br.1. Školski pedagog: planira, programira, prati, vrednuje i kontroliše vaspitno-obrazovni rad u školi; proučava, istražuje, inovira i unapređuje; na osnovu toga savetuje i instruiše, sa njima saraduje, koordinira njihov rad kada je to neophodno i o svemu vodi pedagošku dokumentaciju (Trnavac, 1996: 54).

Može se reći da su osobine i radne funkcije školskog pedagoga sledeće: opservator, informator, konsultant, savetnik, inicijator, koordinator, organizator, realizator, istraživač i analitičar, inovator, diseminator, dokumentarista (Trnavac, 1996: 39).

**Tabela 1:** Osobine i radne funkcije školskog pedagoga (Trnavac, 1996: 39)

<b>Osobine i radne funkcije školskog pedagoga</b>	
Opservator	Realizator
Informator	Istraživač
Konsultant	Analitičar
Savetnik	Inovator
Inicijator	Diseminator
Koordinator	Dokumentarista
Organizator	

#### 4. KOMPETENCIJE I NOVE ULOGE PEDAGOGA U SAVREMENOJ ŠKOLI

Profesionalna kompetentnost je važan element definicije profesije školskog pedagoga, koji u velikoj meri određuje kao odnos profesionalaca koji nose ispunjenje profesionalnih funkcija profesije.

Ubrzane društvene promene praćene naučnom i tehnološkom, informacionom ekspanzijom donose savremenoj školi nove uloge, zahteve i izazove. Može se reći da zahtevi koji se stavljaju stručne saradnike pedagoge, postaju sve složeniji. U pedagoškoj i drugoj stručnoj literaturi, postavljaju se pitanja profesionalnih kompetencija nastavnika i saradnika, standarda i kvaliteta njihovog rada. Pregledom dostupne stručne literature i analizom dokumenata u oblasti obrazovanja može se zaključiti da postoji više različitih pristupa u definisanju kompetencija nastavnika i stručnih saradnika, pa su samim tim i date definicije kompetencija stručnih saradnika pedagoga različite po svom značenju.

Stark i saradnici (1986) smatraju da je profesionalna kompetentnost koncept složen od šest konstitutivnih elemenata i to:

1. konceptualne kompetentnosti, koja znači razumevanje teorijskih temelja profesije,
2. tehničke kompetentnosti, koja predstavlja posedovanje temeljnih veština potrebnih da se obavljaju poslovi struke,
3. integrativne kompetentnosti ili mogućnosti da se teorijska znanja primene u praksi,
4. kontekstualne kompetentnosti koja omogućuje razumevanje širih socijalnih, ekonomskih, kulturnih uslova u kojima se odvijaju profesionalne aktivnosti,
5. adaptivne kompetentnosti ili sposobnosti da se predvide važne promene u profesiji i da se tim promenama prilagodi i
6. kompetentnosti u interpersonalnim komunikacijama (Stark i sar, 1986).

Kvalitet rada pedagoga dovodi se u direktnu vezu sa stručnim usavršavanjem i profesionalnim razvojem. Postavljen je i aksiom da bez kontinuiranog profesionalnog razvoja zaposlenih u školi nema ni kvalitetnog rada škole. Promene koje se odvijaju u svim sferama društvenog života dovode do promena kako u sistemu vaspitanja i obrazovanja, tako i u školi uopšte. Izmenjeni društveni kontekst pred pedagoga postavlja zahtev da neke uloge promeni, neke napusti i prihvati neke nove.

Među „novim ulogama“ školskog pedagoga naglašavaju se spremnost i otvorenost za promene, napuštanje nekih tradicionalnih uloga (npr. da je gotovo jedini izvor informacija), prilagođavanje novim okolnostima (uloga mentora, moderatora, organizatora situacija u kojima se radi i uči, intenzivnije uključivanje učenika, roditelja, okruženja u život i rad škole...), prihvatanje „nove uloge“ (npr. uključivanje novih tehnologija u nastavu, saradnja, timski rad ...).

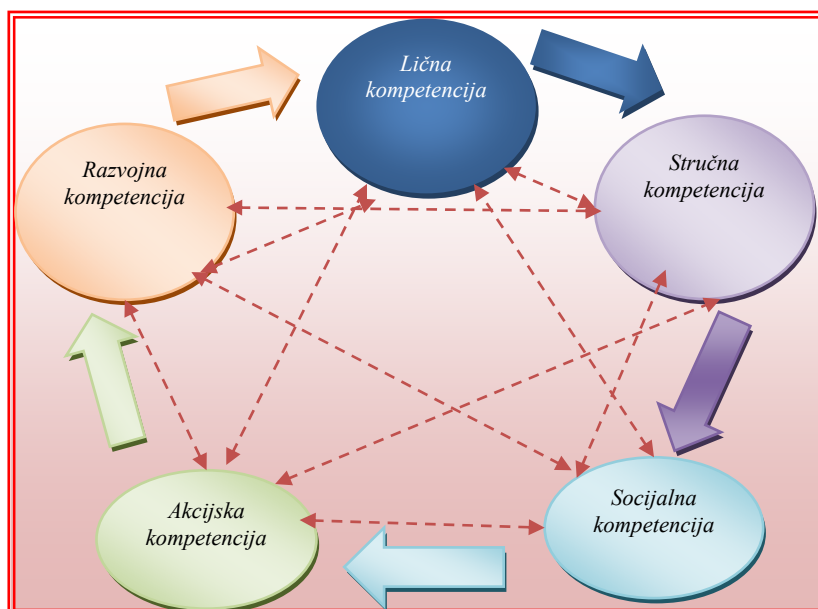
Ističe se i potreba da školski pedagog bude, pre svega, inicijator promena u školi. Vizija celoživotnog učenja i neprestalnog profesionalnog razvoja zahteva pedagoga koji će znati kritički da razmišlja, koji je osposobljen za refleksiju i evaluaciju, koji zna da potraži ili osigura preduslove za razvoj svakog pojedinog učenika, koji podstiče i podržava saradnike u procesu napredovanja, podstiče timski rad sa nastavnicima, roditeljima, partnerima iz drugih organizacija i institucija sa kojima škola saraduje.

Od pedagoga se očekuje da kroz kontinuirano profesionalno usavršavanje i odgovornu participaciju u svim segmentima školske stvarnosti doprinosi kako kvalitetnijem radu škole, tako i sopstvenom rastu i razvoju, a da pri tom ne bude samo ekspert za profesionalnu oblast delovanja, nego pre svega „pedagog“. Kako bi uspešno preuzeo i savladao navedene uloge, pedagog mora, pre svega, biti otvoren i spreman za promene i motivisan za celoživotno učenje kroz kontinuirani profesionalni razvoj, jer samo ukoliko bude sticao i razvijao nova znanja i veštine, odnosno potrebne kompetencije, pedagog se može nositi sa zahtevima koje pred njega postavljaju „nove uloge“. U skladu sa tim, u poslednje vreme, u različitim dokumentima se ističe da je neophodno razvijati kompetencije koje pedagogu pomažu da efikasno deluje u kompleksnim, različitim, nepredvidljivim situacijama.

Na spisku kompetencija koje školskom pedagogu omogućavaju da efikasno deluje u savremenoj školi nalaze se pre svega „personalne, stručne, razvojne, akcione i socijalne kompetencije“ (Staničić, 2003) koje u prvom redu zahtevaju ravnopravnu komunikaciju, timski rad, saradnju, kvalitetne međuljudske odnose na svim relacijama. Tačnije, među navedenim kompetencijama, centralno mesto zauzimaju: komunikacijske veštine i znanja, sposobnosti međusobnog razumevanja, prihvatanja različitosti, kooperacije na svim nivoima, sposobnost empatije, veštine asertivne komunikacije i sl.

U Grafičkom prikazu 2 dat je pregled ključnih kompetencija za rad pedagoga:

- **PERSONALNE** (ponašanje i reagovanje),
- **STRUČNE** (znanja iz struke vezana za stvaranje vizije),
- **RAZVOJNE** (unapređivanje procesa),
- **AKCIONE** (delovanje u praksi),
- **SOCIJALNE** (međuljudski odnosi).



*Slika 2: Ključne kompetencije za rad pedagoga (Staničić, 2003)*

## 5. PROFESIONALNI RAZVOJ I INFORMATIZACIJA OBRAZOVANJA I PEDAGOŠKOG RADA

Pod informatizacijom obrazovanja i pedagoškog rada podrazumeva se „proces obezbeđivanja područja obrazovanja metodologijom i praksom optimalnog korišćenja novih savremenih informacionih tehnologija koje su usmerene na ostvarivanje psihološko-pedagoških ciljeva“ (Đorđević, 2003: 47). Informatizacijom pedagoškog rada može se uspostaviti povezanost do sada prekinutih veza između pojedinih činilaca.

Profesionalni razvoj školskog pedagoga poimamo u kontekstu celoživotnog učenja polazeći od zaključka da profesionalni razvoj počinje samim početkom polaska individue u formalni sistem obrazovanja, a možda i pre. Teško je podvući granicu kada i kako je neko počeo da se profesionalno razvija za svoj budući poziv. Profesionalni razvoj pedagoga, kao proces koji se zasniva na aktivnom učešću saznavaoca – pedagoga, svoje utemeljenje nalazi u ključnim pretpostavkama – znanja, veštine, kompetencije, potrebne za kvalitetno ostvarivanje vaspitno-obrazovnog rada škole, razvijaju se kroz participaciju, interakciju i međusobno delovanje pedagoga, nastavnika, roditelja, drugih kolega i stručnih saradnika u školi.

Veštine koje su potrebne pedagogu za razvijanje informatičke i komunikacijske pismenosti kao radno-akcione kompetencije su: upotreba adekvatnih korisničkih progama, korišćenje interneta, pozvanja osnove nenasilne i kulturne, kao i poslovne komunikacije, poznavanje engleskog jezika, poznavanje drugog ili drugih jezika.

U sistemu profesionalnog usavršavanja školskog pedagoga uvedene su i licence za stručne saradnike – školske pedagoge, koje su podrazumevale ispunjavanje određenih kriterijuma, tačnije broja sati stručnog usavršavanja. Konstruktivistička meta-teorija razvija nove poglede na prirodu znanja, pri čemu naglašava da je znanje hipotetička, anticipativna konstrukcija stvarnosti (Stojnov, 1998).

Profesionalni razvoj pedagoga, kao i sam proces saznanja, odvija se u konkretnom sociokulturnom i vremenskom kontekstu. S obzirom da se pomenuti činioči bitno razlikuju od škole do škole, pred pedagoge se postavljaju zahtevi za različitim angažovanjima u procesu dolaženja do „istine“. Otuda proizilazi i potreba za individualnim pristupom profesionalnom razvoju pedagoga. Ovakav pristup bi doprineo da škola odgovori kako na zahteve konkretnog sociokulturnog i vremenskog konteksta u kojima učenici, nastavnici, roditelji žive i rade, tako i na njihove lične potrebe i očekivanja, jer kako pojedini autori ističu realnost je „rezultat socijalnih procesa koji su prihvaćeni kao normalni u specifičnom kontekstu, ali tvrdnje o znanju su razaznatljive i o njima je moguće debatovati samo unutar određenog konteksta ili zajednice“ (Fish, prema Gojkov, 2007).

Razvijanje informatičke pismenosti i usavršavanje nastavnika i pedagoga iz oblasti obrazovne tehnologije moguće je sprovesti u okviru predviđenih organizacionih oblika usavršavanja.

Međutim, karakteristike i priroda oblasti informaciono-komunikacionih i obrazovnih tehnologija u značajnoj meri determinišu način i oblike putem kojih se najefikasnije mogu organizovati aktivnosti profesionalnog usavršavanja. Oblast IKT se odlikuje ubrzanim razvojem i dinamičnim promenama koje se dešavaju u izrazito kratkim vremenskim periodima. Posledica tih promena je zastarelost tehnologija i programa, kao i komplementarnih kompetencija korisnika<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> [http://www.nps.gov.rs/wp-content/uploads/2013/12/SMERNICE\\_final.pdf](http://www.nps.gov.rs/wp-content/uploads/2013/12/SMERNICE_final.pdf)

## 6. ZAKLJUČAK

Uloge pedagoga u savremenoj školi su sve kompleksnije i odgovornije. U uslovima reforme sistema obrazovanja i vaspitanja menjaju se uloge, pozicije i funkcije školskih pedagoga. Da bi odgovorili novim zahtevima koje pred njih postavljaju savremena škola i društvo, potrebno je da se kontinuirano profesionalno usavršavaju. Inicijalno obrazovanje budućih pedagoga trebalo bi da ih priprema za nove uloge. U vremenu globalnih promena školskih sistema radi podizanja kvaliteta vaspitno-obrazovnog rada, razmatranja o redefinisaju uloge pedagoga i njegovim profesionalnim kompetencijama dobijaju sve veći značaj. Usavršavanje pedagoga u savremenoj školi je potrebno organizovati u skladu sa savremenim trendovima, jer se obrazovna tehnologija i programi svakodnevno menjaju.

## 7. LITERATURA

- [1] Gojkov G., (2007). Kvalitativna istraživačka paradigma u pedagogiji –prilozi kvalitativnim istraživanjima u pedagogiji, Visoka škola strukovnih studija za obrazovanje vaspitača, Vršac
- [2] Delors, J. (1998). Learning: the treasure within: Report to UNESCO of the International Commission on Education for the Twenty-first century. Paris: United Nation Educational Scientific and Cultural Organization.
- [3] Đorđević, J. (2003). Naučno-tehnološka revolucija, informatizacija obrazovanja i nastava. u: Đorđević, J. (ur.). Tehnologija, informatika, obrazovanje 2, Zbornik radova knj. 2, str. 46-50. Beograd : Institut za pedagoška i istraživanja i Novi Sad : Centar za razvoj i primenu nauke, tehnologije i informatike.
- [4] Knežević –Florić, O. (2008). Pedagog u društvu znanja. Novi Sad: Filozofski fakultet- Odsek za pedagogiju
- [5] Stojnov, D. (1998). Konstruktivizam, participativna epistemologija i konstitutivnost psiholoških kategorija. Zbornik Instituta za pedagoška istraživanja, 2000, br. 32, str. 297-320.
- [6] Staničić (2003). Ključne kompetencije za rad pedagoga. Školski priručnik, 2003/04., Zagreb, Znamen.
- [7] Trnavac, N. (1996). Pedagog u školi - prilog metodici rada školskog pedagoga, Beograd: Učiteljski fakultet
- [8] Smernice za unapređivanje uloge IKT u obrazovanju, NPS , preuzeto aprila 2014. godine sa [http://www.nps.gov.rs/wp-content/uploads/2013/12/SMERNICE\\_final.pdf](http://www.nps.gov.rs/wp-content/uploads/2013/12/SMERNICE_final.pdf)



## **PRIMER BAZE PODATAKA STRUČNOG USAVRŠAVANJA NASTAVNIKA**

*Marina Pavlović<sup>1</sup>, Nataša Turuntaš<sup>2</sup>*

**Rezime:** Radi obezbeđivanja kvaliteta rada ustanove, škole su u obavezi da prate ostvarivanje stručnog usavršavanja nastavnika, stručnih saradnika i direktora. Dobro osmišljene baze podataka koje se oslanjaju na: indikatore kompetencija nastavnika, direktora i oblasti rada stručnih saradnika, kao i na odgovarajuća podzakonska i interna akta, omogućavaju školama da lakše prate i planiraju profesionalni razvoj zaposlenih. Modeli baza koje su prikazane u ovom radu primenjeni su u praksi OŠ „Tanasko Rajić“ u Čačku i pružaju mogućnost obrade različitih podataka od značaja za dalje planiranje profesionalnog razvoja i unapređenje obrazovno- vaspitnog rada.

**Ključne reči:** stručno usavršavanje van ustanove, stručno usavršavanje u ustanovi, baze podataka.

## **AN EXAMPLE OF A DATABASE OF PROFESSIONAL DEVELOPMENT OF TEACHERS**

**Summary:** In order to ensure the quality of the work, schools are required to monitor the implementation of professional development of teachers, associates and directors. Well-designed databases that rely on indicators of competence of teachers, principals and areas of work of associates, as well as the appropriate by-laws and internal rules allow schools to more easily monitor and plan for professional development of their employees. Base models that are presented in this paper are applied in practice in PS "Tanasko Rajic" in Čačak and provide the ability to process different data relevant for future planning of professional development and advancement of educational work.

**Keywords:** professional development outside the institution, professional training in the institution, database.

### **1. UVOD**

U cilju podrške izradi obrazovne politike, planiranja, monitoringa i upravljanja obrazovanjem mnoge zemlje su razvile informacione sisteme upravljenja u obrazovanju

<sup>1</sup> Marina Pavlović, OŠ „Tanasko Rajić“, Čačak, e-mail: [marpav@sbb.rs](mailto:marpav@sbb.rs)

<sup>2</sup> Nataša Turuntaš, OŠ „Tanasko Rajić“, Čačak, e-mail: [natasa76.turuntas@gmail.com](mailto:natasa76.turuntas@gmail.com)

(EMIS- Education Management Information System). Od zemalja u okruženju EMIS se upotrebljava u Republici Srpskoj i svim kantonima u FBiH, dok se u Srbiji implementira informacioni sistem u obrazovanju EIS (Education Information System) (Radulović, B., Marić, B., 2012). EIS sistem sadrži podatke o učenicima, odeljenjima, zaposlenima, prostorijama i inventaru i trenutno je van upotrebe jer nadležni žele da ga unaprede JISP-om (Jedinstveni informacioni sistem prosvete). Polazeći od primera dobre prakse iz obrazovnih ustanova mnogih zemalja preporuka je da se jedna od prioriternih grupa podataka koje svaka škola treba da prikuplja odnosi na zaposlene (UNESCO Systematic Monitoring of Education For All). U svim informacionim sistemima u obrazovanju jedan od značajnih podataka o zaposlenima odnosi se na stručno usavršavanje.

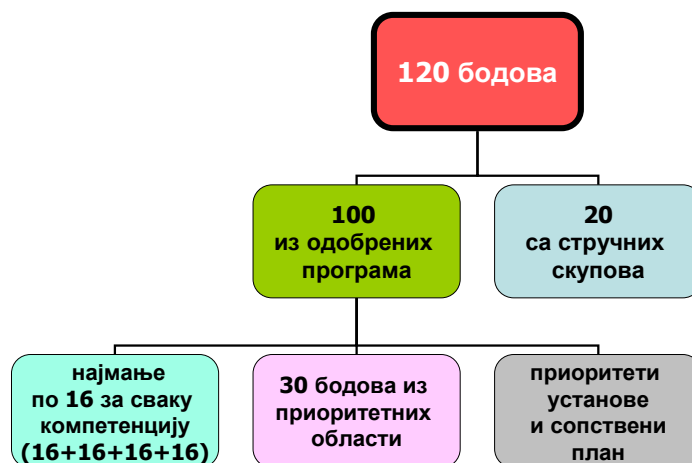
Pravilnikom o stalnom stručnom usavršavanju i sticanju zvanja nastavnika, vaspitača i stručnih saradnika („Službeni glasnik RS“, br. 85/13) predviđeno je da svaka obrazovno-vaspitna ustanova vodi evidenciju, odnosno bazu podataka o profesionalnom statusu i stručnom usavršavanju nastavnika, vaspitača i stručnih saradnika. Zakonska regulativa razlikuje stručno usavršavanje van ustanove i stručno usavršavanje u ustanovi. Prvo obuhvata akreditovane programe obuke i stručne skupove, a drugo podrazumeva usavršavanje koje ustanova preduzima u okviru svojih razvojnih aktivnosti. Iz ovoga je jasno da ustanova mora imati dve odvojene baze jer ova dva vida stručnog usavršavanja podrazumevaju različite kategorije podataka. U informatičkom smislu nije propisan model baze, pa svaka ustanova strukturira bazu podataka po sopstvenoj potrebi.

Modeli baza koji se primenjuju u Osnovnoj školi „Tanasko Rajić“ u Čačku omogućavaju praćenje stručnog usavršavanja van ustanove i u ustanovi, podatke od značaja za definisanje potreba škole: zastupljenost kompetencija, prioriternih oblasti, ostvarivanja ličnih planova profesionalnog razvoja kao i podatke o različitim aktivnostima definisanih oblasti stručnog usavršavanja u ustanovi.

## 2. BAZA PODATAKA STRUČNOG USAVRŠAVANJA VAN USTANOVE

Kada je u pitanju stručno usavršavanje zaposlenih u školama, koja će se vrsta podataka prikupljati i na koji način će biti strukturirani zavisi od zakonske i podzakonske regulative koja, opet proizilazi iz strategije obrazovanja. EIS baza podataka predviđala je za zaposlene unos pohađanih seminara i to iz važećeg Kataloga seminara (podeljeni na obavezne i izborne). UNESCO-va preporuka je da se pored drugih podataka o zaposlenom (lični podaci, lične karakteristike, akademsko obrazovanje, prethodno radno iskustvo, godine staža, status zaposlenog, platni razred itd.) prikupljaju i analiziraju i oni koji se odnose na stručno usavršavanje- pre dolaska u sadašnju ustanovu, tokom rada u ustanovi, kao i ostali oblici stručnog usavršavanja.

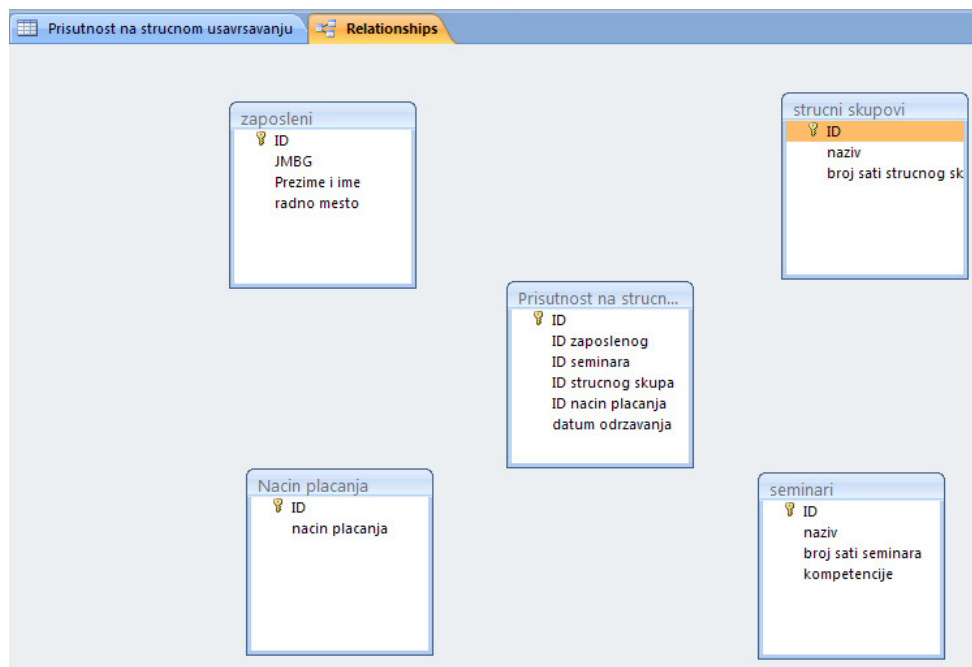
Pravilnikom o stalnom stručnom usavršavanju i sticanju zvanja nastavnika, vaspitača i stručnih saradnika („Službeni glasnik RS“, br. 85/13) u okviru punog radnog vremena propisano je da zaposleni ima 68 sati godišnje različitih oblika stručnog usavršavanja (24 sata van ustanove i 44 sata u ustanovi). Kada je u pitanju stručno usavršavanje van ustanove u periodu od pet godina postoji obaveza od 120 bodova. Precizirana je struktura (*sl. 1*): 100 bodova iz odobrenih programa i do 20 bodova za učestvovanje na odobrenim stručnim skupovima; po 16 bodova iz svake kompetencije; najmanje 30 bodova koji se odnose na prioritne oblasti; i preostali broj bodova na osnovu prioriteta ustanove i sopstvenog plana.



**Слика 1:** Структура бодова у петогодишњем циклусу стручног усавршавања

Имајући у виду овакву структуру база стручног усавршавања ван установе у ОШ „Танаско Рајић“ у Чаčku осмишљена је да пружи увид у њено остваривање. База је креирана у MS Access-у и садржи следеће табеле (сл. 2): „зaposлени“, „seminari“, „stručni skupovi“, „način plaćanja“ и tabelу događaja „prisutnost na stručnom usavršavanju“. Прва табела садржи следеће податке: презиме и име zaposленог, јединствени матични број, радно место (по типу података- текст). Друга: назив семинара, број сати семинара, компетенције и приоритети (по типу података- текст, а за сате семинара- број). У табели „stručni skupovi“: назив (текст) и број сати (број), а у следећој, „način plaćanja“: школа финансира, самофинансирање, бесплатно, финансира друга школа, пројекат, финансира струковно удружење, donacija (по типу података-текст). У свакој табели примарни кључ је автоброј. Табела događaja садржи: ID zaposленог, ID семинара, ID стручног скупа, ID начина плаћања и датум одржавања (по типу података- број, осим последњег- date/time). За date табеле креиране су одговарајуће форме за лакши unos података.





*Slika 2: Struktura podataka u tabelama Access-a*

Ovi podaci omogućavaju kreiranje raznih upita, od najjednostavnijih do zahtevnih izračunavanja. Neki od najčešće korišćenih u praksi su: koliko seminara ili stručnih skupova je pohađano (pojedinaac ili kolektiv ili aktiv), koji seminari (nazivi) ili skupovi su pohađani, ukupno sati seminara i/ili sa stručnih skupova bodova itd. Podaci iz ove baze potrebni su za izradu izveštaja o radu škole najmanje dva puta godišnje (polugodište i kraj školske godine), a za praćenje stručnog usavršavanja za pedagoški kolegijum i tromesečno, pa je čest kriterijum za upit i zadati vremenski period.

Usložnjavanje zahteva u okviru praćenja stručnog usavršavanja ima za posledicu i nove kategorije podataka u baza stručnog usavršavanja van ustanove: prioritete oblasti (tzv. prioritete) na koje se odnosi neki seminar, kao i njegov kataloški broj, a što se tiče stručnih skupova - kod.

### 3. BAZA PODATAKA STRUČNOG USAVRŠAVANJA U USTANOVU

Zaposleni u obrazovno-vaspitnim ustanovama dužni su da, u skladu sa pomenutim Pravilnikom o stalnom stručnom usavršavanju i sticanju zvanja nastavnika, vaspitača i stručnih saradnika, ostvare 44 sata stručnog usavršavanja na godišnjem nivou koje preduzima ustanova u okviru svojih razvojnih aktivnosti. Ustanova donosi svoj interni akt kojim se precizno definišu vrste aktivnosti koje podrazumevaju stručno usavršavanje u ustanovi i pripadajući broj sati koje zaposleni ostvaruju njihovom realizacijom. U Osnovnoj školi „Tanasko Rajić“ uvojen je Pravilnik o vrednovanju stalnog stručnog usavršavanja u ustanovi koji je predložila Školska uprava Čačak, a koji je potom izmenjen i prilagodjen potrebama konkretne ustanove. S obzirom da je neophodno pratiti ostvarivanje planiranih aktivnosti stručnog usavršavanja svakog zaposlenog u ustanovi, radi lakšeg ostvarivanja ovog zadatka izradjena je baza u excel-u koja je komplementarna pomenutom internom aktu škole.

Baza se sastoji iz sledećih kolona (sl. 3): ime i prezime zaposlenog; radno mesto; datum kada je navedena aktivnost realizovana; nivo realizacije; vrsta aktivnosti; broj pripadajućih sati na osnovu Pravilnika o vrednovanju stručnog usavršavanja u ustanovi; opis aktivnosti koji podrazumeva konkretan naziv i angažovanje zaposlenog. Za kolone koje se odnose na vrstu aktivnosti i nivo njene realizacije u padajućem meniju ponuđene su kategorije koje proizilaze iz Pravilnika o vrednovanju stalnog stručnog usavršavanja u ustanovi.

r.br.	ime i prezime	radno mesto	datum	nivo	aktivnost	broj sati	opis aktivnosti
10			27.9.2013.	republički	7 - publikovanje SR	12	autor stručnog rada "Turističke navike srednjoškolaca"
20			8.10.2013.	školski	10 - projekti	6	organizator radionice "Uloga i značaj porodice"
37			12.10.2013.	školski	10 - projekti	6	organizator izložbe kućnih ljubimaca
85			15.11.2013.	okružni	10 - projekti	10	koordinator projekta "Zelene misli"
124			28.11.2013.	školski	1 - ugledni čas	12	organizator i realizator- "Japan"
166			5.12.2013.	stručno veće	4 - prikaz SU	2	program obuke kat.br.467
167			20.12.2013.	gradski aktiv	3 - predavanje	2	učesnik "Prevenција delinkventnog ponašanja u OŠ"
168			24.12.2013.	gradski aktiv	15 - ostalo	3	učesnik radionice "Ekološko vaspitanje"
169			22.1.2014.	okružni	8 - istraživanje	20	autor "Faktori razvoja ekološke svesti kod predškolaca"
171			3.2.2014.	školski	2 - ugledna aktivnost	6	učesnik javnog časa novinarske sekcije
172			22.2.2014.	nastavničko veće	6 - prikaz blaga...	4	blog "Nove iskre"

Slika 3: Struktura podataka u kolonama Excel-a (selektovani zaposleni)

Škola na osnovu ovako koncipirane baze, ima dostupne podatke koje može analizirati u okviru svake kategorije bilo pojedinačno, bilo na nivou ustanove.

#### 4. ZAKLJUČAK

Zakonska regulativa obavezuje svaku obrazovno- vaspitnu ustanovu da vodi evidenciju, odnosno bazu podataka o stručnom usavršavanju nastavnika, vaspitača i stručnih saradnika, i to stručnom usavršavanju van i stručnog usavršavanja u ustanovi. Obzirom da u informatičkom smislu nije propisan model baze, svaka ustanova strukturira bazu podataka po sopstvenoj potrebi.

Modeli baza koji se primenjuju u Osnovnoj školi „Tanasko Rajić“ u Čačku izrađeni su u MS Access-u i MS Excel-u omogućavaju praćenje i analizu podataka od značaja za stručno usavršavanje zaposlenih, a koji se odnose na: zastupljenost kompetencija, prioritarnih oblasti, ostvarivanje ličnih planova profesionalnog razvoja kao i na podatke o različitim aktivnostima definisanih oblasti stručnog usavršavanja u ustanovi. Pored praćenja profesionalnog razvoja zaposlenih i planiranja stručnog usavršavanja, kako pojedinaca, tako i na nivou ustanove, ove baze omogućavaju efikasno dostavljanje relevantnih podataka Ministarstvu prosvete, Školskoj upravi, Zavodima, Regionalnom centru za profesionalni razvoj zaposlenih u obrazovanju i drugim ustanovama od značaja za rad škole.

Ako se žele relevantni i dostupni podaci koji bi se koristili za izradu obrazovne politike, za planiranje, monitoring i upravljanje obrazovanjem potrebno je što pre uspostaviti zajednički informacioni sistem u obrazovanju jer sadašnja praksa prepušta odgovornost pojedinačnim ustanovama: svaka škola izrađuje sopstvenu bazu stručnog usavršavanja, Regionalni centri za stručno usavršavanje takođe, svi podaci o stručnom usavršavanju van ustanove „slivaju“ se u jedinstvenu bazu Zavoda za unapređenje obrazovanja i vaspitanja-kroz obavezu organizatora programa obuke i stručnih skupova da proslede elektronski formular izveštaja o realizaciji itd.

## 5. LITERATURA

- [1] *Pravilnik o stalnom stručnom usavršavanju i sticanju zvanja nastavnika, vaspitača i stručnih saradnika* („Službeni glasnik RS“, br. 85/13).
- [2] *Pravilnik o vrednovanju stručnog usavršavanja u školi* (interni akt OŠ „Tanasko Rajić“).
- [3] Interni materijal sa kursa- *Informatika i računarstvo MS Acces*, Obrazovni centar Akademija Čačak, 15.4-21.5.2013. (lične beleške M.Pavlović).
- [4] Radulović, B., Marić, B. (2012.): Komparativna analiza informacionih sistema u obrazovanju na području Zapadnog Balkana, preuzeto maja 2014. godine sa [http://www.ftn.kg.ac.rs/konferencije/tio2012/PDF/3\)%20Informacione%20tehnologije%20u%20nastavnim%20predmetima/PDF/301%20Biljana%20Radulovic%20-%20Komparativna%20analiza%20informacionih%20sistema.pdf](http://www.ftn.kg.ac.rs/konferencije/tio2012/PDF/3)%20Informacione%20tehnologije%20u%20nastavnim%20predmetima/PDF/301%20Biljana%20Radulovic%20-%20Komparativna%20analiza%20informacionih%20sistema.pdf)
- [5] UNESCO Systematic Monitoring of Education For All: Module A1- School records management: 3.What does a school records management system records? , <http://www4.unescobkk.org/education/efatraining/module-a1/what-does-a-school-records-management-system-records/> , (pristupljeno u aprilu 2014.g.)



## 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: 376.30

Stručni rad

### PREVENCIJA DEVIJANTNOG PONAŠANJA ADOLESCENATA

Goran Bilandžija<sup>1</sup>

**Rezime:** *Prevenција je posebna društvena delatnost, koja u okviru postojećih društvenih odnosa, koriguje i menja one društvene odnose i pojave, koji neposrednije doprinose nastanku i razvoju društvenih devijacija. Devijantno ponašanje definisano je u odnosu na društvene norme, a ne u odnosu na strukturu ličnosti. Termin devijantno ponašanje vezuje se za sve oblike ponašanja koji u značajnoj meri odstupaju od opšteprihvaćenih vrednosti, normi i pravila ponašanja jedne zajednice i izaziva društvenu reakciju neodobravanja i sankcija s druge strane. Mnoga devijantna ponašanja jesu ponašanja klinički normalnih ljudi, i obrnuto, da većina ličnosti koja ima mentalne poremećaje, svojim ponašanjem ne krši društvene norme. Devijantno ponašanje obuhvata ono što pojedinac čini i ono što on misli, njegove stavove, kao i njegova osećanja. Društvo je najviše zainteresovano za ono šta ljudi čine. Zbog toga se i sociologija devijantnosti skoro isključivo bavi devijacijama kao ljudskim akcijama. Antideliktno delovanje sadrži konkretne mere sprečavanja delikventnog ponašanja adolescenata.*

**Ključne reči:** *adolescenti, ponašanje, devijacija, prevencija, sankcija.*

### PREVENTION DEVIANT BEHAVIOR AMONG ADOLESCENTS

**Summary:** *Prevention is a special social activity, which in the framework of the existing social relations, correcting and changing those social relations and events, which directly contribute to the emergence and development of social deviance. Deviant behavior is defined in relation to the community norm rather than the structure in relation to the figures. The term deviant behavior is related to all forms of behavior that substantially deviate from the generally accepted values, norms and rules of behavior of a community and social causes reaction of disapproval and sanctions on the other. Many of deviant behaviors are behaviors clinically normal people, and vice versa, that most persons who have mental disorders, their conduct does not violate social norms. Deviant behavior includes what one does and what he thinks of his views, and his feelings. The company is most interested in what people do. This is why the sociology of deviance almost exclusively with deviations as human actions. Antidelikt activity contains specific measures to prevent delinquent behavior of adolescents.*

**Key words:** *adolescent, behavior, deviation, prevention, sanction.*

---

<sup>1</sup> Mr Goran Bilandžija, Oš „Gornja Varoš“, Zemun, e-mail: [bidza@gornjavaros.edu.rs](mailto:bidza@gornjavaros.edu.rs)

## 1. UVOD

U savremenoj literaturi posebno se raspravlja o društvenim normama i društvenim institucijama, kao uslovima za nastajanje društvenih devijacija. Naime, jedno delo je devijantno, samo ako postoji normativno pravilo koje ga čini takvim. Promenom društvenih normi, menjaju se i oblici i učestalost devijacija. Kao posledica takvih promena, jedno ponašanje koje je bilo zabranjeno, može da postane odobreno. Za uspešno sprečavanje i suzbijanje kriminala maloletnika, značajno je da se ostvari koordinirano i trajno delovanje svih faktora koji mogu doprineti prevenciji maloletničke delikvencije.

*Adolescencija* – mladalaštvo (adolescentia – mlado doba, mladost) predstavlja vremenski nedovoljno jasno ograničen period u životu individue između detinjstva i zrele dobi (Žepić, 1987). Prema definiciji Svetske zdravstvene organizacije, adolescenti su mladi ljudi u uzrastu od 10 do navršanih 19 godina života. Istovremeno, Vollman smatra da se period adolescencije završava 10 godina kasnije, te praktično u pojedinačnim slučajevima seže sve do 25 godina života (Dramušić, 1989).

Ako i postoje različita tumačenja u određivanju vremenskog okvira adolescencije, svi autori i stručnjaci, koji se bave ovom problematikom, su jedinstveni u oceni da ovo razdoblje predstavlja buran period anatomskog, fiziološkog, intelektualnog i emocionalnog razvoja. Zbog neizgrađenosti ličnosti, odnosno nepostojanja sopstvenog stava o većini životno značajnih pitanja, mladi donose odluke i opredeljuju se za mišljenje jednog od autoriteta iz svog okruženja, a koji se po pravilu razlikuje od shvatanja roditelja o tom problemu. U tom vremenu avanturizma i nezrelog pokazivanja prkosa društvenim i socijalnim normama, mlade osobe su veoma ranjiva grupa, podložna prihvatanju raznih oblika rizičnog ponašanja (konzumiranje alkohola, cigareta, droge,...) što povećava prijemljivost za brojne poremećaje ponašanja.

## 2. DEFINICIJA DEVIJANTNOG PONAŠANJA

Reč "**devijacija**" potiče od latinske reči deviation, što znači odstupanje od uobičajene putanje ili skretanje nekog tela sa svoje putanje ili pravca. Devijantno ponašanje definisano je u odnosu na društvene norme, a ne u odnosu na strukturu ličnosti. Termin **devijantno ponašanje** vezuje se za sve oblike ponašanja koji u značajnoj meri odstupaju od opšteprihvaćenih vrednosti, normi i pravila ponašanja jedne zajednice i izaziva društvenu reakciju neodobravanja. Postoji veliki broj različitih odstupanja od društveno dozvoljenog kodeksa ponašanja, počev od vrlo bezazlenih (povlačenje ili izolacija pojedinca), do veoma opasnih (ugrožavanje života drugih ljudi). Kako to odstupanje od proseka može biti odstupanje u pozitivnom i u negativnom smeru, uvodi se i kriterijum **društvene reakcije**, pa se ističe da je reč o "odstupajućim" ponašanjima koja izazivaju društvenu reakciju. Društvena reakcija se ostvaruje na različite načine (formalne ili neformalne), ali uvek ima za cilj da pojedinca, koji se devijantno ponaša i na taj način ometa ili razara postojeće društvene odnose, primora da se ponaša u skladu sa društvenim zahtevima (Špadijer-Džinić 1988). Da bi devijantno ponašanje moglo da izazove društvenu reakciju, treba da bude vidljivo pripadnicima grupe ili zajednice. U nekim slučajevima, zajednica može biti potpuno nezainteresovana, pasivna, a u nekim drugim može primeniti represiju, što zavisi od toga koja su dobra pogođena devijacijama i kakav se značaj tim dobrima pridaje. Definisanje devijantnog ponašanja sa stanovišta društvenih normi i društvene reakcije, ima određene prednosti i ograničenja. Pre svega, devijantno ponašanje definisano je u odnosu

na društvene norme, a ne u odnosu na strukturu ličnosti. Ponašanje koje je psihotično, definisano je u odnosu na njegovu zavisnost od strukture ličnosti. Prema tome, patologija ličnosti nije predmet sociologije devijantnog ponašanja. Ovaj stav samo ograničava i utvrđuje sociološki pristup devijantnom ponašanju, ali ni u kom slučaju ne znači negiranje značaja psihološkog ispitivanja strukture ličnosti. Verovatnije je da mnoga devijantna ponašanja jesu ponašanja klinički normalnih ljudi, i obrnuto, da većina ličnosti koja ima mentalne poremećaje, svojim ponašanjem ne krši društvene norme. Zbog toga je potrebno da se patološko i devijantno ponašanje definišu. Sa sociološkog stanovišta, devijantno ponašanje je svako ljudsko ponašanje koje u značajnijoj meri odstupa, odnosno krši društvene norme jedne zajednice i izaziva društvenu reakciju neodobravanja. Devijantno ponašanje obuhvata ono što pojedinac čini i ono što on misli, njegove stavove, kao i njegova osećanja. Društvo je najviše zainteresovano za ono šta ljudi čine. Zbog toga se i sociologija devijantnosti skoro isključivo bavi devijacijama kao ljudskim akcijama.

Američki sociolog Edvin Lemert (Edwin M. Lemert, 1972) smatra da je činjenje samo jedan vid devijantnog ponašanja. Taj spoljašnji aspekt može da uzme različite oblike: spoljašnja verbalna devijacija i spoljašnja neverbalna devijacija. Pored spoljašnjeg vida devijacije, Lemert izdvaja i unutrašnju simboličku devijaciju - odstupajuće stavove i emocije, naročito u odnosu na značenje koje oni imaju za osobu koja ih doživljava. U odnosu na društvene norme, samo ona ponašanja koja značajnije odstupaju ili krše društvene norme, nazivaju se devijantnim. Društvena reakcija je takođe pojam kojim se definiše devijantno ponašanje. Odstupanje od društvenih normi izaziva društvenu reakciju neodobravanja. Ova reakcija se ostvaruje na različite načine, ali uvek ima za cilj da pojedinca koji se devijantno ponaša, primora da se ponaša u skladu sa društvenim zahtevima. Odstupanje od društvenih normi postaje devijantno ukoliko je kao takvo i označeno od strane društva. Kršenje društvenih normi može da ugrozi odnose u zajednici, kao i samu društvenu zajednicu.

### 3. DRUŠTVENE NORME I DEVIJANTNOST

Društvene norme imaju određena svojstva koja su bitna za analizu devijantnog ponašanja, definisanog kao kršenje tih normi. Društvene norme, kao deo kulture, vrše funkciju prinude i kontrole nad pojedincem i ograničavaju moguće varijacije u ponašanju. Najvažnije društvene norme, sa stanovišta ispitivanja društvene devijacije, jesu norme koje su povezane sa društvenim institucijama (porodične, religijske, političke, ekonomske). Kršenje društvenih normi, šteti interesima društva, pa izaziva društvenu reakciju, koja se izražava različitim merama. Jedna od tih mera jeste **sankcija**. Pravo je najvažnija vrsta društvenih normi, čije sankcije primenjuje država svojim aparatom sile, štiteći interese vladajuće klase.

Društvene norme koje se stvaraju u neorganizovanim društvenim zajednicama nastaju spontano. Moralne norme su najvažnija vrsta ovih društvenih normi, jer društvo ove norme smatra neophodnim za opstanak i dobrobit društva. Društvene norme u odnosu na društvene vrednosti, pravila su ponašanja kojima je moguće dostići željene ciljeve jedne kulture ili dela te kulture. Kada se radi o društvenim devijacijama, npr. kriminalitetu, ovaj odnos se realizuje tako što krivični zakon zabranjuje neka ponašanja, kao što su ubistva, silovanje, krađa, i na taj način štiti prihvaćene društvene vrednosti. Česti su i slučajevi konflikta normi koje prihvataju različite društvene grupe. U složenijim i dinamičnijim društvima raste broj grupa sa različitim normama, tako da se pojedinac sve više suočava sa

suprotnim ili konfliktnim normama i društvenim ulogama. Zavisno od toga kojoj grupi činilac pripada, isto ponašanje može biti devijantno i nedevijantno.

#### 4. PREVENCIJA DEVIJANTNOG PONAŠANJA

**Društvena prevencija** je posebna društvena delatnost, koja u okviru postojećih društvenih odnosa, koriguje i menja one društvene odnose i pojave, koji neposrednije doprinose nastanku i razvoju društvenih devijacija. Svaka preventivna aktivnost zasniva se na određenim pretpostavkama o uzrocima društvenih devijacija i ukoliko su one naučno utemeljene, može se očekivati i uspešnija i efikasnija preventivna akcija.

Opšti programi prevencije obuhvataju različite socijalne, ekonomske, kulturne, vaspitne i druge mere, kojima se deluje na one društvene pojave i stanja, kod kojih su prisutni veći rizici nastanka društvenih devijacija (loši materijalni uslovi, nezaposlenost, migracije i dr.). U opšte programe prevencije spada i razvijanje pozitivne motivacije kod pojedinaca da svoje ponašanje usaglašavaju sa zahtevima koji postoje u jednom društvu. Glavne institucije preko kojih se ostvaruje ovaj proces, jesu porodica i škola. Zbog toga one imaju značajnu preventivnu ulogu. Velika pažnja posvećuje se i aktiviranju javnog mnjenja, delovanju sredstava masovnog komuniciranja i učešću javnosti u zaštiti osnovnih vrednosti društva.

Posebni programi prevencije obuhvataju mere koje se najneposrednije odnose na sprečavanje društvenih devijacija i predstavljaju osnovu različitih organizovanih akcija u užoj ili široj društvenoj sredini ili prema grupama i pojedincima koji su izloženi većim društvenim pritiscima ka devijaciji.

**Represija** (od latinske reči repressio) jeste sprečavanje, ugušivanje, obuzdavanje, suzbijanje. Represivne mere su zakonske i druge mere koje državna vlast preduzima protiv lica ili grupa lica koja svojim radom i težnjama ugrožavaju bezbednost ili opstanak države.

#### 5. PREVENCIJA DRUŠTVENO NEPRIHVATLJIVOG PONAŠANJA DECE I MALOLETNIKA

Svako društvo teži da suzbije sve oblike devijacija i ponašanja koji narušavaju pravila društvenog života i odnose koji se na tim pravilima temelje.

- **OPŠTA PREVENCIJA** – primenjuje se kao uticaj na decu, da ne vrše krivična dela, a to se postiže izazivanjem straha od kazne.
- **SPECIJALNA PREVENCIJA** – sastoji se u sprečavanju počinioca krivičnog dela da ponovo ne učini isto ili drugo krivično delo.
- **PREVENCIJA U ŠIREM SMISLU** – cilj ove delikvencije je sprečavanje javljanja budućih delikvenata, pa se preduzimaju mere da se uklone negativni uticaji iz društvene sredine i osiguraju normalni uslovi za razvoj ličnosti.
- **PREVENCIJA U UŽEM SMISLU** – odnosi se na osobe koje su počinile krivično delo, a oslanja se na specijalne mere suzbijanja.

U kriminologiji maloletničke delikvencije **prevencija** ima sličnu koncepciju, a njeni oblici su antideliktno delovanje i postdeliktne intervencije. Antideliktno delovanje sadrži konkretne mere sprečavanja delikventnog ponašanja mladih. Postdeliktne intervencije obuhvataju postupke i mere prema mladima koji su pokazali devijacije u socijalnom ponašanju, i često se označavaju kao sekundarna prevencija.

- MERE PRIMARNE PREVENCIJE su *opšte mere* (usmerene na rešavanje temeljnih uzroka čovekove otuđenosti i stvaranja uslova za svestrani razvoj ličnosti), i *posebne i pojedinačne mere* (usmerene su na rešavanje raznih socijalnih, vaspitnih, zdravstvenih i drugih teškoća koje pogađaju uže grupe i pojedince).
- MERE SEKUNDARNE PREVENCIJE su *krivično-pravne i vankrivične* u koje spadaju aktivnosti kao što su: rano indentifikovanje poremećaja u ponašanju, pravovremeno i adekvatno pružanje pomoći i zaštite, adekvatno izricanje i sprovođenje vaspitnih mera i sl.

Aktivnost zajednice i svih društvenih subjekata treba da se usmeri na uklanjanje uzroka kriminala kako bi težište delovanja prenelo sa represivnog reagovanja na preventivno suzbijanje kriminalnih dela i pojava. Neophodno je sprovođenje različitih akcija kao što su: ekonomske, socijalne, vaspitne, zdravstvene, kulturne i dr. U sprovođenju tih mera treba da se angažuju svi društveni faktori.

Ne postoji sistematska analiza, koliko se često vesti o poremećaju ponašanja pojavljuju u medijima, i o kakvoj devijaciji je reč, ali se stiče utisak da smo poslednjih godina konstantno suočeni sa slučajevima nasilja brutalnijim nego ranije, u kojem učestvuju sve mlađa deca. O tome može posvedočiti samo nekoliko vesti objavljenih u štampi proteklih godina (izostavljeni su podaci o školi, mestu, a imena učenika izmenjena).

Često i sami naslovi, prikupljeni u poslednjih par godina, dovoljno govore: „Ubo nožem druga za 220 dinara”, „Udario sekirom druga u učionici”, „Đaci na času pištoljem nišaniли u profesora”, „Srednjoškolka glavu onesveščene devojke udarala o beton”, „Đaci osumnjičeni da su zapalili školu”.

## 6. ZAKLJUČAK

Koliko nas naslovi u medijima i ne internetu upozoravaju na realnu opasnost, a koliko su senzacionalistički? Da li je nasilje adolescenata zaista u porastu, ili je u porastu pažnja koja se poklanja tom problemu? Ako jeste, onda se čini da se nasilje lakše i sa većom zabrinutošću uočava?

Da li socijalizacija adolescenata tokom boravka u objektima sistema jednog društva (škole, sportski klubovi, ...) izvorno sa sobom nose grešku, da će adolescent, mlad čovek – da bude zbog nagomilanih problema u društvenoj zajednici (porodica, škola, mesto prebivališta) u zabludi oko pravih životnih vrednosti?

Da li će u 4 ubistva na svim TV kanalima u roku od jednog minuta, adolescent prepoznati loš put koji mu se – prikazuje, ili će celu priču podići na nivo ličnog idola i početi da ga – oponaša u svom životu?

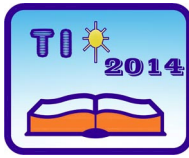
Kako će škola i javna bezbednost da se izbore sa svim „saglasnostima“ koje roditelji problematične dece treba da daju, da bi se posle konflikta, dete prebacilo u drugu školu (koja nije za decu sa posebnim potrebama), niti je sa takvim đakom rađen program – inkluzije?

U suštini, problemi koji se javljaju kod adolescenata su poznati – svima (roditelji, škola, centri za socijalni rad, MUP). Izgleda da je u pitanju samo malo više koordinacije između pomenutih faktora. Ili je zakonodavstvo snizilo – kriterijume?



## 7. LITERATURA

- [1] Bobić, M.(2007). Demografija i sociologija - veza ili sinteza (*Beograd:Službeni glasnik*).
- [2] Carter-Scott, C. (2004): *If love game, these are rules*, New York: Broadway Books.
- [3] CATES, Q. Jr. (1991). "Teenagers and Sexual Risk Taking: The Best of Times and the Worse of Times", *J. Adolesc Health*, No. 12.
- [4] Janković, I. i Pešić, V. (1988) Društvene devijacije - kritika socijalne patologije. Beograd: Naučna knjiga
- [5] Lemert M, E. (1972). *Human Deviance, Social Problems and Social Control* ; Prentice Hall sociology series
- [6] Popadić D. (2009). Nasilje u školama, Institut za psihologiju, UNICEF Srbija
- [7] Popović-Deušić S. (1999). Problemi mentalnog zdravlja dece i adolescenata , Zemun, Institut za mentalno zdravlje, Kramer print
- [8] Sedlecki, K., i dr. (1999). "Reproduktivno zdravlje i polno ponašanje adolescenata", *Obnavljanje stanovništva i zaštita reproduktivnog zdravlja* (Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Institut za zdravstvenu zaštitu majke i deteta).
- [9] UNICEF (1997). *"Children at Risk in Central and Eastern Europe: Perils and Promises"*, Regional monitoring Reports, No.4 (Florence: Unicef International Child Development Centre).
- [10] WHO (1986). Young People 's Health - A Challenge for Society, *Technical Report Series No.731* (Geneva: World Health Organization).



**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: 371.132

Stručni rad

## **ANALIZA EFIKASNOSTI RAZLIČITIH ALATA ZA PROFESIONALNI RAZVOJ NASTAVNIKA**

*Dragana K. Markušev<sup>1</sup>*

**Rezime:** U ovom radu su dati rezultati i kratka analiza ankete o efikasnosti različitih alata za profesionalni razvoj nastavnika. Anketa je bila anonimna i zatvorenog tipa, sa ciljem izdvajanja realnih problema nastavnika u osnovnoj školi. Rezultati ankete ukazuju na neophodnost veće tehničke podrške i opremljenosti škole da bi se proces profesionalnog razvoja nastavnika odvijao na zadovoljavajućem nivou.

**Ključne reči:** Profesionalni razvoj, tehnička podrška, anketa.

## **ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF VARIOUS TOOLS FOR TEACHER PROFESSIONAL DEVELOPMENT**

**Summary:** This paper presents the results and a brief analysis of the survey on the effectiveness of various tools for professional development of teachers. The survey in the form of questionnaire was anonymous and closed, with the goals of identifying the real problems of teachers in primary schools. The survey results indicate the need for greater technical support and school equipment to make the process of teacher professional development proceeded at a satisfactory level.

**Key words:** Professional development, technical support, questionnaire.

### **1. UVOD**

Da bi jedan sistem vrednovanja nastavnika funkcionisao, on mora da obuhvati definiciju “dobre nastave” koju direktori, nastavnici, učenici i roditelji smatraju validnom. A pojam dobre nastave je neminovno vezana za pojam “dobrog nastavnika” [1]. Nameće se pitanje vrednovanja i analize dobrog nastavnika. Koji god model da se u tom smislu primeni, nezaobilazan faktor predstavlja profesionalni razvoj nastavnika [2] i njegova obuka i stalno usavršavanje [3,4]. Profesionalni razvoj nastavnika treba shvatiti kao neprekidan proces u interesu obrazovanja i njihovih ključnih činioca na relaciji nastavnik- učenik-obrazovno društvo. Napredovanje nastavnika zavisi ne samo od njegovog motiva već i od ponudjenih faktora kao ključnih činioca u vidu alata koje koristi tokom napredovanja. Neki od

<sup>1</sup> Dragana K. Markušev, diplomirani fizičar i profesor fizike i opštetehtničkog obrazovanja, OŠ “Stevan Sremac”, Trg oslobođenja br. 3, 11211 Beograd-Borča, e-mail: [dragana.markushev@vektor.net](mailto:dragana.markushev@vektor.net)

efikasnih alata za profesionalni razvoj nastavnika su, na osnovu dostupne literature [1-4] i ličnih zapažanja autora: a) motivacija; b) iskustvo; c) razvijena obrazovna tehnologija; d) tehnička podrška.

Motivacija podrazumeva određene podsticaje koji doprinose ostvarivanju procesa izvođenja nastave i dostizanja zadatih ciljeva u njoj [2]. Podsticaji koji dovode do intenziviranja želje za uspehom i postizanjem zadatih ciljeva su vrlo bitni za profesionalni razvoj, a mogu se realizovati, pored ostalog, i kroz saradnju sa kolegama, i radom sa decom. Iskustvo predstavlja skup svih radnji koje su izvršene na poslu i van njega, sa ciljem profesionalnog razvoja, usavršavanja i boljeg izvođenja nastave. Pored ličnog iskustva, iskustvo drugih je od vitalnog značaja, naročito u slučaju kada se odnosi na uslove odvijanja nastave koji se suštinski razlikuju od onih u kojima pojedinac radi ili se susreće [2,3]. Razvijena obrazovna tehnologija ima za cilj da obrazovne procese i učenje učini efikasnijim i racionalnijim kroz adekvatno prilagođavanje brzom napretku nauke i tehnike. Ona obuhvata, pored ostalog, i nove didaktičke metode u nastavi, svakodnevno korišćenje interneta i servisa koje on pruža, kako za razvoj i dopunu nastavnog procesa, tako i za kompletniju komunikaciju nastavnik-učenik. Na kraju, tehnička podrška je nešto što je neophodno da bi se uopšte mogle pratiti razvijene obrazovne tehnologije. Opremljenost i obučenosť u radu tehničkim resursima u školi je neophodan preduslov za razvoj nastavnog procesa i profesionalni razvoj nastavnika.

Cilj ovog istraživanja je bilo da se istaknu neki od efikasnih alata pravilnog profesionalnog razvoja "dobrog nastavnika", i ukaže na probleme u njihovom korišćenju i realizaciji tzv. dobre nastave.

## 2. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

U ovom radu je predstavljena kvantitativna analiza empirijskog istraživanja efikasnosti različitih alata na profesionalni razvoj nastavnika u osnovnoj školi. Kao osnovni metod istraživanja korišćena je anketa zatvorenog tipa [5]. Ona je sprovedena na određenom broju nastavnika jedne osnovne škole, koji su trebali da odaberu jedan od ponuđenih odgovora. Izbor nastavnika zasnovan je na težnji da se obuhvate oni koji imaju različito kako radno tako i profesionalno iskustvo. Analizom su obuhvaćeni pojedinačni alati profesionalnog razvoja nastavnika, a jedinicu analize su predstavljali parametri koji taj alat definišu (saradnja sa kolegama, iskustvo u radu, lično iskustvo, ovladavanje obrazovnim tehnologijama, itd.).

## 3. REZULTATI I DISKUSIJA

Istraživanje primene alata profesionalnog razvoja izvršeno je na uzorku od 20 nastavnika OŠ „Stevan Sremac u Borči, od kojih je 70% bilo žena, a 30% muškaraca. Pitanja i rezultati ankete prikazani su u Tabeli 1. Rezultati su dati u obliku procenta od ukupnog broja učesnika u anketi, koji su se opredelili za ponuđeni odgovor. Imajući u vidu reprezentativnost i kvantitet uzoraka koji je korišćen, rezultate ankete treba shvatiti uslovno, prvenstveno kao dobru osnovu za dalja istraživanja [5].

Na osnovu rezultata ankete vidi se da je najveći broj nastavnika dovoljno motivisan za profesionalni razvoj (pitanje broj 1, ocenjeno je ocenom 3 sa 65 %). U podjednakom procentu (55%) nastavnici su sa ocenom 3 ocenili motivaciju od strane škole i saradnju sa kolegama. Sa najvećom ocenom motivacije (ocenom 4), 50% ispitanika izjasnilo se da ih učenici dovoljno motivišu ka profesionalnom razvoju.

Kada se govori o iskustvu, najveći broj nastavnika izdvojio je iskustvo kolega kao nešto što im najviše pomaže u radu – profesionalnom razvijaju (pitanje broj 7, ocenjeno je ocenom 4 sa 75 %). Najmanji broj 35%, ispitanika izjasnio se o uticaju iskustva učenika, ocenom 2, kao nečemu što pozitivno utiče na njihov profesionalni razvoj. 70% ispitanika, ocenom 3, prihvata iskustva u radu kao olakšavajuću okolnost u usvajanju modernih i novih saznanja. Iskustvo u svojoj profesiji 55% ispitanika ocenjuje kao dovoljno dobro, ocenom 4.

**Tabela 1. Pitanja i odgovori ankete primene alata profesionalnog razvoja nastavnika.**

		1	2	3	4
1.	<i>Da li smatrate da ste dovoljno motivisani za profesionalni razvoj?</i>	0%	20%	65%	15%
2.	<i>Da li Vas škola dovoljno motiviše za profesionalni razvoj?</i>	0%	30%	55%	15%
3.	<i>Da li Vas saradnja sa kolegama dovoljno motiviše za profesionalni razvoj?</i>	0%	25%	55%	20%
4.	<i>Da li Vas učenici dovoljno motivišu ka profesionalnom razvoju?</i>	5%	5%	40%	50%
5.	<i>Da li smatrate da ste dovoljno iskusni u svojoj profesiji?</i>	0%	0%	45%	55%
6.	<i>Da li Vam iskustvo u radu olakšava prihvatanje modernih i novih saznanja?</i>	0%	10%	70%	20%
7.	<i>Da li koristite iskustva kolega u radu?</i>	0%	10%	15%	75%
8.	<i>Da li Vam iskustva učenika pomažu u radu?</i>	5%	35%	30%	30%
9.	<i>Da li ste ovladali obrazovnim tehnologijama?</i>	0%	10%	70%	20%
10.	<i>Da li koristite nove didaktičke metode u nastavi?</i>	5%	10%	75%	10%
11.	<i>Da li u nastavi često koristite informacione tehnologije (web, TV...)?</i>	10%	50%	30%	10%
12.	<i>Da li smatrate da je dostignut potreban nivo komunikacije učenik-nastavnik?</i>	0%	25%	25%	50%
13.	<i>Da li smatrate da je Vaša škola dovoljno opremljena tehničkim sredstvima?</i>	40%	50%	10%	0%
14.	<i>Da li smatrate da ste dovoljno obučeni da radite na postojećoj tehničkoj opremi u školi?</i>	10%	30%	25%	35%
15.	<i>Da li u Vašoj školi postoji mogućnost organizovanja učenja na daljinu?</i>	65%	30%	5%	0%
16.	<i>Da li učenici adekvatno koriste tehničku opremljenost škole?</i>	25%	25%	45%	5%

U okviru razvijenih obrazovnih tehnologija jedan broj nastavnika procenio je korišćenje novih didaktičkih metoda u nastavi kao potreban alat za profesionalni razvoj (pitanje broj 10, ocenjeno je ocenom 3 sa 75 %). Korišćenje informacionih tehnologija je 50% ispitanika ocenilo kao nedovoljnim za adekvatan profesionalni razvoj, ocenom 2. Svoje ovladavanje obrazovnim tehnologijama, najveći broj ispitanika, njih 70%, ocenilo je dovoljno dobrim, ocenom 3. Njih 50% (ocenjeno ocenom 4) smatra da je dostignut potreban nivo komunikacije na relaciji nastavnik-učenik.

Na kraju, u okviru alata tehnička podrška, većina nastavnika je ukazala na loše tehničke uslove za organizovanje učenja na daljinu, kao osnovni nedostatak opremljenosti i tehničke podrške u školi u kojoj rade (pitanje broj 15, ocenjeno je ocenom 1 sa 65%). Ocena opremljenosti škole tehničkim sretstvima je za 50% ispitanika na niskom nivou (ocenjeno ocenom 2). Samo 45% nastavnika misli da učenici adekvatno koriste tehničku opremljenost škole, dok samo 35% njih smatra da je dovoljno običeno da radi na postojećoj opremi u školi.

#### 4. ZAKLJUČAK

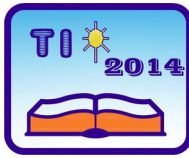
Na osnovu analize rezultata ankete o efikasnosti primene nekih od alata profesionalnog razvoja nastavnika u osnovnoj školi, mogu se izdvojiti neki bitni zaključci. Kao prvo, najveći deo nastavnika prihvata iskustvo kolega kao jedan od osnovnih alata sopstvenog napredovanja. Takođe u velikom procentu i visokom ocenom nastavnici ocenjuju svoj pristup i korišćenje novih didaktičkih metoda u nastavi.

Sa druge strane, najveći broj nastavnika sa najnižom ocenom ocenjuje mogućnost organizovanog učenja na daljinu. To predstavlja veliki problem, kako u smislu profesionalnog napredovanja nastavnika jer nema uslova da stekne odgovarajuće iskustvo, tako i u smislu organizovanja posebnog vida nastave za decu inkluzivnog tipa, posebno onu koja imaju problem redovnog pohađanja nastave. Ovo je ujedno i deo problema slabe tehničke opremljenosti škole, što je anketa takođe ukazala.

Nameće se zaključak da je u ovom trenutku potrebna veća podrška, pogotovo tehnička, nastavnicima koja se odnosi na profesionalni razvoj kao neprekidan i neophodan proces za normalan razvoj društva. Takva podrška je neophodna ustanovama koje proizvode nove generacije, i u kojima će nastavnici i učenici u budućnosti biti partneri u učenju. Nastavnici kroz profesionalni razvoj, a učenici na svom razvojnom putu.

#### 5. LITERATURA

- [1] Steinberg Adria. (2001). Šta je dobra nastava: Da li je prepoznajete kada se sa njom susretnete, *Obrazovna tehnologija*, 2/2001, 71-76.
- [2] Schieb, L. J., & Karabenick, S. A. (2011). *Teacher Motivation and Professional Development: A Guide to Resources*. Math and Science Partnership – Motivation Assessment Program, University of Michigan, Ann Arbor, MI.
- [3] Bilandžija Goran. (2010). *Obrazovna tehnologija kao nužnost savremenog obrazovnog procesa*, Zbornika radova 3. internacionalne konferencije Tehnika i informatika u obrazovanju – TIO 2010, Tehnički fakultet Čačak, 238-244.
- [4] Milorotka Simeunović. (2012). *Profesionalni razvoj nastavnika*, Zbornika radova 4. internacionalne konferencije Tehnika i informatika u obrazovanju – TIO 2012, Tehnički fakultet Čačak, 908-917.
- [5] Munn, P. & Drever, E. (2004). *Using questionnaires in small-scale research: A beginner's guide*. Glasgow, Scotland: Scottish Council for Research in Education.



## **NEGATIVNO ELEKTOMAGNETNO PULSIRAJUĆE ZRAČENJE KAO NOVI BEZBEDNOSNI RIZIK PO MLADE I ZNAČAJ RAZVOJA NJIHOVE BEZBEDNOSNE KULTURE**

*Čedomir S. Ivanović<sup>1</sup>*

**Rezime:** Razvojem prirodnih nauka, posebno fizike i biologije, kao i usavršavanje naučnih metoda u tim naukama, došlo se do značajnih rezultata u vezi sa postojanjem svega vidljivog i nevidljivog kao što su: zvuk, vibracije, frekvencije, energija i njihov uticaj na čovekov organizam. Razvojem kvantno-talasne teorije, naučnik De Broj otkriva i proglašava foton-svetlosti, kao jednu od najfinijih materijalnih čestica, koja se sastoji od mnoštva zgusnutih talasa i njihovih vibracija, što je dalje omogućilo proučavanje fizike jezgra atoma i njegovih sastavnih čestica. Sa druge strane, izopačeni umovi nekih naučnika, skloni su da pozitivna naučna dostignuća zloupotrebe u druge svrhe.

Naime, došlo je do razvoja elektromagnetnih pulsirajućih talasa i napredovanja psihotronkih negativnih uticaja na čovekov organizam, pre svega na mozak koje ima za cilj poremećaj funkcionisanja svesti, kako pojedinca, tako i čitavih grupa mladih kao što su: slamanja volje, emocija, motivacije i drugo. Dakle, poremećajem frekventno energetskog bilansa pojedinih organa u ljudskom telu, kod mladog čoveka u celini se postiže fiziološki poremećaj u načinu funkcionisanja, čime se od uobičajenog dobije potpuno disfunkcionalno ponašanje. Prekomerna upotreba /korišćenje/ mobilnog telefona, zasigurno ostavlja posledice nesagledivih razmera po zdravlje mladog čoveka, naročito kod dece. Preventivno delovanje u smislu smanjenja negativnih uticaja na mlade, ogleda se u razvoju njihove bezbednosne kulture i stvaranja nerizičnog bezbednosnog ambijenta i sigurnog okruženja.

**Ključne reči:** pulsirajuće elektromagnetno zračenje; psihotronika; bezbednosni rizik; mladi; negativan uticaj na mozak; elektronski snop; vibracije; bezbednosna kultura.

## **NEGATIVE ELECTROMAGNETIC PULSED RADIATION AS A NEW SAFETY RISK FOR THE YOUTH AND THE SIGNIFICANCE OF DEVELOPMENT OF THEIR SAFETY CULTURE**

**Summary:** With the development of science and scientific methods, especially in the area of physics and biology, many important discoveries have been found regarding everything

---

<sup>1</sup> Dr Čedomir S. Ivanović, prof. Visoke tehničke škole strukovnih studija u Zrenjaninu,  
E-mail: [snezana2809@live.com](mailto:snezana2809@live.com)

*visible and invisible. Especially in the area of: sounds, vibrations, frequencies, energy and their influence on the human organism. With the development of Quantum wave theory, scientist De Broglie discovers the Photon of light, declaring it as one of the finest material particles. Discovery of Photon, which consists of many compressed waves and their vibrations, enabled further physical researches of atom nucleus and its particles. On the other hand, perverse minds of some scientists were capable and inclined to use positive scientific discoveries for bad purposes. Namely, the discovery of the pulsed electromagnetic waves and advancement of psychotronic negative influences on human organism, above all on human brain, appeared, which has an aim to disorder the conscience of individuals and whole groups of youngsters: braking their will, emotions, motivations, etc.*

*Namely, disorder of frequent energetic balance in some of the human body organs, in a young man as an entity, cause physiological disorder in the way of functioning, which can cause normal behavior to become totally dysfunctional. Consequently, the excessive usage of mobile phones massively affect young peoples' health, especially children. Preventive action of decreasing negative influences on youngsters, is reflected in the development of their security culture and making secure ambient without risks around them.*

**Key words:** *psychotronic; electromagnetic radiation security risk, young people, mind control, disturbance of consciousness, reversal of memory, the brain, energy balance, electron beam, vibration, amnesia.*

## 1. UVOD

Naučni pokušaji negiranja mitoloških i/ili mističnih shvatanja Boga kao tvorca života na planeti Zemlji, bila je prisutna vekovima. Razvojem naučnih metoda i tehnika u naučnim istraživanjima /eksplorativnim i eksperimentalnim/ došlo se do rezultata da vulgarni materijalizam kao teorija, ima svojih slabosti, koja ne može izdržati kritiku zakonitosti prirodnih nauka, kao što su fizika i biologija. Tu zakonitost potvrdila je De Brogljeva kvantno talasna teorija „da je jedna od najfinijih materijalnih čestica foton svetlosti, zapravo zgusnuti talas mnoštva vibracija“ (Todorov, 2006). De Brogljeva teorija omogućila je dalji razvoj fizike kao naučne discipline, to jest jezgra atoma i njegovih sastavnih čestica. Na taj način je i zvanična nauka priznala da je zapravo materija posledica frekvencije energije, a ne obrnuto. Međutim, dešava se da neki naučnici zloupotrebljavaju pozitivna naučna dostignuća i stavljaju ih u službu negativnog uticaja na ponašanja naročito mladih ljudi, pa čak i do njihovog biološkog opstanka. Negativan uticaj se pre svega ogleda u negativnom uticaju elektromagnetnog pulsirajućeg zračenja na mozak kako pojedinca, tako i čitavih grupa mladih ljudi putem mobilne telefonije. U psihološkom smislu, dolazi do slamanja volje, emocija, kao i do efikasne kontrole uma. Drugim rečima, dolazi do psihološkog procesa „pranja ili ispiranja mozga“. Dakle, dešavaju se drastične promene u ponašanju nakon dužeg izlaganja vibracionom elektromagnetnom zračenju, naročito kod mlade populacije. Takva i slična negativna i nekontrolisana ponašanja, ne razvijaju se slučajno kod mladih, već su ciljano usmerena na ostvarenje zadataka psihotronske negativnog zračenja /direktni atak na nervni sistem mlade ličnosti/, u smislu podsticanja: agresivnog, asocijalnog, devijantnog, pa i kriminogenog ponašanja. Bilans energetske uspešnosti se ogleda u razvoju i zavisnosti informativne i kulturološke matrice ponašanja jedinke, pa i čitavih grupa mladih ljudi. U budućnosti se može očekivati drastičan napredak tih negativnih uticaja na mlade /celih populacija/, kako u nerazvijenim, tako i u razvijenim

zemljama širom sveta. „Da bi se mlad čovek u savremenom društvu (danas dete , sutra odrastao građanin) mogao uspešno zaštititi od različitih bezbednosnih rizika, u smislu preventivnog delovanja, mora da poseduje odgovarajuća znanja i veštine, koje treba da stiče od mladih dana , pre svega u okviru osnovne škole i nastavnih sadržaja svih nastavnih predmeta“ (Ivanović, 2011).

## **2. DESTABILIZACIJA POJEDINIH ORGANA ČOVEKOVOG TELA S POSEBNIM OSVRTOM NA MOZAK**

Metode i tehnike naznačene u uvodnom delu ovog naučnog saopštenja, odnose se na destabilizaciju frekventno – energetskog bilansa mozga, kao i drugih delova organizma, u smislu njihovog poremećaja rada, od potpuno zdravog do destabilizovanog ponašanja pojedinih mladih ljudi. Dakle, ne radi se o naučno - fantastičnoj teoriji, već o „mentalnoj agresiji“ i bitnim promenama u ponašanju pojedinih mladih ljudi nakon izlaganja elektromagnetnom vibracionom zračenju. Edvard A. Toubia, predsednik Fondacije za svest o zdravlju ljudi, osnivač integralne medicine i docent Kalifornijskog univerziteta Ervin, saopštava da je „ljudsko telo energetski sistem, u kome su organizovani skupovi ćelija sa istovetnim obrascem vibracija, gde ćelije nemaju samo histološku sličnost, nego i istu energetska frekvenciju. Destabilizacijom frekventno energetskog bilansa pojedinih organa, uključujući i mozak, kao i čoveka u celini, postiže se poremećenost njihovog rada, čime se od zdravog, dobije potpuno poremećen čovek“ (Todorov, 2006). Drugim rečima, cilj „psihotronskih negativnih uticaja“ jeste da se elektromagnetnim vibracijama različitog frekventnog opsega, poremeti - destabilizuje energetski bilans pojedinih organa ili organizma u celini, pre svih mozak, čime se postiže poremećaj u radu. Dakle, nakon delovanja energetskog snopa, dolazi do slabljenja, umrtvljenja sinapse /kore velikog mozga/, koji može potpuno poništiti memoriju /pamćenje/naročito kod dece, i izazvati fiziološki proces - amneziju.

## **3. KARAKTERISTIKE PSIHOTRONSKIH UTICAJA**

Negativne posledice psihotronskih uticaja, ogledaju se u promenama ponašanja ljudi nakon dužeg izlaganja delovanju snopa elektromagnetnog zračenja. Reč je, dakle, o mobilnoj telefoniji kao novom vidu bezbednosnog rizika po mlade. Elektromagnetno vibraciono /pulsirajuće/ zračenje najveći uticaj vrši na mozak mlade osobe, naročito kod dece. Najviše je pogođena motorna - somatska oblast kore velikog mozga. Druga karakteristika, kako su pokazala istraživanja, ogleda se u deformacijama, to jest povećanom broju slučajeva tumora na mozgu, što ima direktne veze sa mobilnom telefonijom. Treća karakteristika razvoja psihotronskih negativnih uticaja, ogleda se na komercijalnom polju /tržištu/, gde se mogu dobiti sheme za izradu takozvanog elektronskog oštećenja mozga. Dakle, u pitanju je pulsirajuće elektromagnetno zračenje za ometanje moždanih talasa, koje uzrokuje ponašanje osoba slično mentalnim poremećajima.

## **4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA**

Rezultati istraživanja, sprovedenih poslednjih deset godina, potvrdili su ranija naučna saopštenja u vezi povećanog broja slučajeva tumora na mozgu, koje su povezali sa razvojem upotrebe mobilne telefonije. Njihova istraživanja govore uglavnom o negativnom uticaju elektromagnetnog pulsirajućeg snopa, koji se uslovno naziva „tihi ubica“. Oko 80%



mikrotalasa mobilnog telefona apsorbuje korisnikova glava, to jest mozak. Ono vrši ometanje moždanih talasa, svrstavajući ponašanje pojedinih mladih ljudi u grupu sa mentalnim poremećajem. Dakle, novi oblici psihotronske zračenja, nisu slučajno razvijeni. Da bi razvoj tih negativnih uticaja bio uspešan, jedan od osnovnih uslova jeste: - da se izmeni informativna i kulturološka matrica ponašanja mlade ličnosti, kako pojedinca tako i mnoštva društvenih grupa, pa i celih populacija mladih. Da bi se u praksi sproveli rezultati naučnih istraživanja, potrebno je „izuzetno poznavanje karaktera, navika, simbola i izvora nacionalne svesti, iz kojih se oblikuju narodni duh, rađa volja i rađa otpor potčinjavanju, kako psihičkom, tako i fizičkom“ (Todorov, 2006). U tumačenju različitih kultura na različitim geografskim prostorima, potrebno je promišljati i o dimenzijama pojedinačnih kultura, da bi se njihovim poređenjem sličnosti i različitosti stvorila matrica kroz koju se mogu prelamati osobine kultura različitih naroda. Tako su pojedini istraživači pokušali da naprave objedinjenu sliku kulture, time što su proučavali njene sastavne delove ili dimenzije. Najuspešniji među njima je Holandski istraživač Geert Hostede, koji je otkrio „da kultura ima četiri dimenzije, pomoću kojih se mogu objasniti načini na koje se ljudi iz različitih kultura ponašaju i zašto se baš tako ponašaju. Četiri dobro poznate i priznate dimenzije kulture koje je Hostede izdvojio jesu: distanca moći; izbegavanje nesigurnosti; individualizam; muškost/ženskost.“ (Ivanović, 1980)

## **5. PREPROGRAMIRANJE SADRŽAJA INFORMACIJA U KORI VELIKOG MOZGA – KORTEKSU**

Preprogramiranje sadržaja u moždanoj kori, predstavlja potpuno novi bezbednosni rizik po mlade u XXI veku. Najčešće to rade satanističke sekte širom sveta, koje su inspirator, nalogodavac i izvršilac tih savremenih asocijalnih, devijantnih, a u mnogo slučajeva i kriminogenih radnji. Takve metode i tehnike koriste za negativan uticaj na mlade ljude u smislu kreiranja poželjnog modela ponašanja. Kumulativni bilans rezultata naučnih istraživanja, ogleđa se još i u zajedničkoj upotrebi metoda i tehnika, kojima se utiče na procesiranje informacija, koje stignu u motornu zonu /sinapsu/ kore velikog mozga, i to preko centara čula. Za ovu vrstu negativnih uticaja koriste se sredstva za neurolingvističko programiranje, kada se koriste snažni psihotronski uređaji. Poznato je u savremenoj bezbednosnoj nauci, da je moguće na različite načine vršiti manipulaciju informacijama u smislu negativnog uticaja na bezbednost mladog čoveka. Manipulacija informacijama, u suštini omogućava da uticaj na nivo svesti bude vremenski odložen, tako da korisnik smatra da je to njegovo sopstveno - novoformirano mišljenje. Sve je to uslovalo da proizvodnja posebnih tehničkih i drugih sredstava /koja pojačavaju negativan uticaj na mozak/ postane masovna, a samim tim i jeftina. Takva tehnička sredstva u manjem ili većem obimu, kada se stave u funkciju, mogu se upotrebiti za promenu pulsirajuće frekvencije, što za posledicu ima negativan uticaj na promenu svesti i nekontrolisano aktiviranje rada motorne moždane zone. Agresivno ponašanje dece koja trpe nasilje se objašnjava kognitivnim i bihevioralnim deficitima: „deca koja su izložena nasilju pripisuju neprijateljske namere drugima u neodređenim situacijama i stoga pretpostavljaju najgore kada su nesigurna u pogledu značenja tuđih reči i postupaka. Imaju skroman fond postupaka kojima odgovaraju na socijalno provociranje, sa tendencijom da češće primenjuju agresivna rešenja“ (Flannery et al. 1999). Zbog toga „obrazovno-vaspitne aktivnosti u smislu prevencije, treba da budu usmerene na razvoj bezbednosno-zaštitne svesti mladih, odnosno spoznaje da je bezkonfliktnost i miroljubivost nužan uslov opšteg blagostanja i prosperiteta, tolerantnosti, solidarnosti i kooperativnosti“ (Ivanović, 2011).

## 6. POJAČAN UTICAJ ELEKTROMAGNETNOG ZRAČENJA

U prvom delu ovog naučnog saopštenja, bilo je delimično reči o negativnim uticajima snopa elektromagnetnih pulsirajućih talasa, sa različitim frekvencijama uticaja na ljudski organizam. Fizika kao naučna disciplina i njeni zakoni, jasno ukazuju na pojačane negativne uticaje takvog snopa sa različitim frekvencijama. Kroz dva primera /analogno/, ilustrovaćemo takve pojave. Kada se jedna zvučna viljuška približi drugoj zvučnoj viljuški, druga viljuška počinje da osciluje-vibrira. Vibriranje neće prestati i nakon izmicanja prve inicijalne viljuške. Drugi primer se odnosi na frekvencije, amplitude mosta. Zapravo, vojnici nikada ne prelaze most strojevima ili marševskim korakom, zato što se može desiti da se frekvencija koraka vojnika poklopi sa rezonantnom frekvencijom i amplitudom oscilovanja mosta. Dakle, može doći do poklapanja frekvencija i amplituda oscilovanja mosta i strojevog koraka vojnika, tako da u kritičnom momentu most puca na sredini. Slične manifestacije, zavisno od načina pobuđivanja ćelija, dešavaju se i kod živih bića na nivou pojedinih delova ili celog čovekovog organizma. U daljem elaboriranju, važno je naglasiti da duže izlaganje dela tela kao što je mozak malim energijama, koje se dodaju pri maksimalnoj amplitudi /dejstva snopa elektromagnetnog zračenja/, može dovesti do toga da kritično naprezanje postane veće od onog naprezanja koje ćelije mogu da podnesu. Olakšavajuća okolnost kod čovekovog organizma jeste, da su mnogi životni procesi zasnovani na elektrohemijским zakonima i principima, koji su tesno povezani sa prenosom impulsa i informacijama u motornoj zoni /korteksu/ velikog mozga. Kao što je poznato, impulsi se nervima prenose srazmerno jačini elektronskog snopa impulsa. Dakle, prenos informacija u nervima širi se u obliku električnog impulsa. Deoba ćelija počinje kada se postigne unutrašnji potencijal od nekoliko desetina mikro-volti. Na taj i takav skup ćelija, deluje se spoljašnjim nadražajima /pulsirajućim zračenjem/, tako što se na nivou sinapse, vrši prenos informacija do mozga. Moguće je da u nekim slučajevima dođe i do disfunkcije rada pojedinih organa usled nekontrolisane deobe ćelija, i to predstavlja glavni uzrok nastanka bolesti-tumora. Kumulativno, sličnim mehanizmom se pojedini organi ili ceo organizam sa stanovišta fiziologije, mogu praktično naterati na ubrzani rad /preteranu aktivnost/, izazivajući premor ili otkazivanje normalnog rada mozga ili srca, kada za posledicu imamo moždani ili srčani udar.

## 7. USPOREN UTICAJ ELEKTROMAGNETNOG ZRAČENJA

Sa stanovišta biološke nauke, usporeenje rada pojedinih vitalnih funkcija nije ništa manje opasno od ubrzanog. „Ako se ometa ili usporava rad sinapsi kod prenosa informacija, kao i rad neokorteksa, u kojoj se odvijaju misaoni procesi, u kritičnim situacijama kada su neophodne brze i ispravne odluke pri punoj svesti, usporeni način razmišljanja ili depresivna stanja mogu biti fatalna, ne samo za osobu na koju se deluje, nego i za mnoge druge, koji zavise od odluke koja se donosi u takvom stanju“ (Todorov, 2006). Zapravo, kroz napred elaborirane primere u kontekstu bezbednog funkcionisanja čovekovog organizma, treba ukazati i na fenomen da ukoliko se ometa ili usporava rad motorne zone velikog mozga, kod prenosa informacija, kao i funkcionisanje neokorteksa u kojoj se odvijaju psihički procesi /misaona aktivnost/, u kritičnim situacijama, kada su neophodne brze i valjane odluke pri punoj svesti, usporeni način razmišljanja ili depresivna stanja mogu biti pogubna. Ovu grupu čine i posledice starenja senilne psihoze ili senilne demencije. Funkcionalnim psihotroonskim poremećajima, nazivaju se i duševna oboljenja kod kojih organski uzroci nisu jedini, a ni prvenstveni uzroci. Dakle „poremećaji u ponašanju javljaju

se kao posledica nemogućnosti da se mladi snađu u određenim životnim situacijama“ (Ivanović, 2008). Stoga mladi vrlo često pribegavaju vremenski prekomernoj upotrebi mobilnog telefona u jednom turnusu /preko jednog časa/, što za posledicu ima pojačano negativno elektromagnetno zračenje i direktan negativni uticaj na mozak.

## 8. ZAKLJUČAK

Delovanje na čovekov organizam u celini, ili na njegove pojedine organe /mozak/ putem snopa elektromagnetnih talasa različitih pulsirajućih vibracija - frekvencija, je moguće ne samo iz neposredne blizine, već i sa većih udaljenosti. Postojanje negativnog psihotronskog zračenja omogućava korišćenje dugih talasa vrlo niske frekvencije. Na taj način se stvaraju uslovi za delovanje na bilo koji geografski prostor.

Takvi negativni uticaji elektromagnetnog zračenja, posebno kada je reč o mladoj populaciji, u nauci se nazivaju „negativni neokortički uticaji“, jer se direktno deluje na nervni sistem - mozak. Naravno, to može da se vrši sa bilo koje i na bilo koju tačku planete Zemlje, i to bez bitnog slabljenja usmerenog zračenja i signala sa geostacionarnih satelita.

Sledeći zaključak se odnosi na to da više nema dileme i naučne fantastike u vezi sa novim izazovima pred čovečanstvom, koje se naziva „rat zvezda“. Naučna saopštenja izneta u ovom radu, odnose se ne samo na nesreću pojedinca, nego i na čitave grupe populacija mladih. Vremenski nekontrolisana upotreba mobilne telefonije predstavlja novi bezbednosni rizik po mlade.

Sledeći zaključak se odnosi na mogućnost umanjenja rizika od psihotronskog elektromagnetnog zračenja solidnim poznavanjem, kako tehničke, tako i bezbednosne kulture, pod kojom se podrazumeva:

„Skup znanja, stavova, veština i pravila iz oblasti kulture i bezbednosti, ispoljenih kao ponašanje i/ili procesi o potrebama, načinima i sredstvima zaštite- ličnih, društvenih i međunarodnih vrednosti, od svih izvora, oblika i nosilaca ugrožavanja, bez obzira na mesto, vreme i uslove“ (Ivanović, 2006).

Rezultati prikazanih istraživanja i učinjenih analiza, pružaju osnovu za opšti zaključak da je bezbednosnu kulturu mladih opravdano smatrati dinamičnom komponentom njihove ličnosti sa karakterističnom osnovnom bezbednosnom strukturom, koju je moguće modifikovati i razvijati posebnim sadržajima u posebnim društvenim i istorijskim razdobljima. Struktura bezbednosne kulture mladih u savremenim uslovima nije jednoobrazna. U okviru nje, postoje varijanse koje zavise od posebnih pedagoških, psiholoških, andragoških, socioloških, pravnih, bezbednosnih, zaštitnih i drugih potencijala i karakteristika pojedinca, kao i društva u celini.

## 9. LITERATURA

- [1] Ivanović, Č. (2010). *Bezbednosni menadžment savremene škole*, naučna monografija, Zadužbina Andrejević, Beograd
- [2] Todorov, B. (2000). *Deca i omladina kao žrtve sektaške zloupotrebe slobodne veroispovesti*, Zbornik radova instituta za mentalno zdravlje Beograd, Lepenski Vir
- [3] Todorov, B. (2006). *Bezvezna trilogija*, Teovid, Beograd

- 
- [4] Ivanović, Č. (2011). *Bezbednosnom kulturom ka bezbednoj školi*, Zbornik radova naučno-stručnog simpozijuma sa međunarodnim učešćem Tehnologija, informatika i obrazovanje –za društvo učenja i znanja, TIO6, Čačak
  - [5] Hostede, G. (1980). *Culture's Consequences: International Differences in Work-Related Values*, SAGE Publications, Inc.
  - [6] Ivanović, Č. (2008). *Bezbednosna kultura učenika osnovnih i srednjih škola u zaštiti od potencijalnih opasnosti*, Doktorska disertacija, Fakultet Bezbednosti u Beogradu
  - [7] Flannery, D., Singer M. (1999), *Exposure to violence and victimization at school*, Teachers College, New York, 1999



## 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: 37:[005.96:331.334.2]

Pregledni stručni rad

### ZNANJE- PUT EKONOMSKOG RAZVOJA

Vladimir Radovanović<sup>1</sup>, Gordana Rendulić<sup>2</sup>

*Rezime: Vreme savremenog ekonomskog razvoja, posebno potencirano devedesetih godina dvadesetog veka, u razvijenom delu sveta ima posebno obeležje u razvoju nauke i tehnologije čiji je kreator i tvorac čovek. Sve više se napušta intenzivni model ekonomskog rasta zasnovan na komparativnoj prednosti prirodnih resursa i nisko kvalifikovane radne snage. Danas to mesto zauzima jedan novi oblik ekonomskog stvaralaštva koji sve više inauguriše nematerijalne resurse: znanje, inovacije, informacije, kvalitet, standarde, vreme, dizajn, brzinu, know-how i drugo. Stepem poslovnog uspeha prvenstveno zavisi od kvaliteta ljudskih resursa-centralnog resursa sa kojima raspolažu privredna društva. Nova znanja o poslu i ljudima su agens potpuno nove poslovne filozofije, pokretač novih promena i nosilac rizika, tvorac inovacija i alokacije resursa, tvorac novih kvaliteta i vrtnosti, stvaralac poslova i novih radnih mesta što je nasušna potreba današnjeg vremena. To vreme je vreme naše srpske privrede i društva u celin. koje prolazi kroz tranzicioni proces u težnji ka efikasnijem ekonomskom razvoju i sveobuhvatnim evropskim integracijama.*

**Ključne reči:** *ljudski resursi, znanje, ekonomija, obrazovanje, kreativnost, inovacije, razvoj, zapošljavanje.*

### KNOWLEDGE - THE PATH OF ECONOMIC DEVELOPMENT

**Summary:** *In the developed part of the world, the time of modern economic development, particularly emphasized in the nineties of the twentieth century, has a significant impact on the development of science and technology, both created by man. The intensive model of the economic growth based on the comparative advantages of natural resources and unskilled labor force is gradually being abandoned. Today, its place is overtaken by a new form of economic creativity which increasingly inaugurates intangible resources: knowledge, innovation, information, quality, standards, time, design, speed, know-how etc. The level of business success primarily depends on the quality of the human resources - central resources available to commercial societies. New knowledge regarding the job and the people is the agent of the entirely new business philosophy, the initiator of new changes and the risk bearer, the creator of innovation, resource allocation, new quality and value, and the creator of jobs and new working places as the basic need of our times. This is the time of the Serbian economy and the society as a whole, which are currently in a transition*

<sup>1</sup> Prof. dr Vladimir Radovanović, Fakultet tehničkih nauka u Čačku,  
e-mail: [valadimir.radovanovic@ftn.kg.ac.rs](mailto:valadimir.radovanovic@ftn.kg.ac.rs)

<sup>2</sup> Gordana Rendulić, dipl. inž. ind. menadžmenta, Fakultet tehničkih nauka u Čačku

*process in the pursuit of more effective economic development and comprehensive European integration.*

**Key words:** *human resources, knowledge, economy, education, creativity, innovation, growth and employment.*

## 1. UVOD

Privredni razvoj savremenog doba nalaze se u brzom usponu i pored sve veće uslovljenosti složenim i turbulentnim promenama u okruženju. U analizi njihovih konkurentnih faktora, prevladava shvatanje da čovek sa svojim vrednostima i njegov položaj nije samo struktura već osnov od koga sve počinje i od koga sve zavisi. Promena uloge i načina funkcionisanja današnjih poslovnih sistema uslovljena je radikalnom promenom uloge i značaja zaposlenih u njima. Potrebno je stvoriti nove, savremene i kvalitetnije ljudske resurse, koji mogu da obezbede efikasno ostvarivanje ciljeva poslovne i razvojne politike današnjih poslovnih sistema i to u uslovima velike privredne neizvesnosti, brzih tehnoloških promena, dinamične transformacije i promene svojinskih odnosa. Na društvenu scenu stupa civilizacija čiji se osnov nalazi u obrazovnom i razvojnom sistemu, koji zahteva da svaki čovek na naučni način radi, kako bi aktivno učestvovao u društvenoj i privrednoj stvarnosti, stvarajući društveno i lično bogatstvo. Konkurentna pozicija svakog poslovnog sistema, u globalnom poslovnom okruženju, zavisi od njegove fleksibilnosti, investivnosti i fokusa na kvalitet svojih zaposlenih. Znanje kao rezultat razvoja zaposlenih, postalo je stratejski resurs i izvor konkurentne prednosti poslovnih sistema i njihove diferencijacije u savremenoj ekonomiji. Čitav proces globalizacije u celoj svojoj kompleksnosti, koji je uslovio sve čvršću međuzavisnost različitih ekonomija, grana i privrednih subjekata na svetskom nivou, dovodi do aktuelizacije novih pitanja u vezi sa ljudskim resursima i njihovim znanjima kao jednim kreativnim faktorom stvaranja nove vrednosti. S obzirom na dinamičnost i promene koje se dešavaju, može se shvatiti da je sve promenljivo samo je sticanje znanja stalno. To je najvažniji resurs kojim može da raspolaze jedno društvo, poslovni sistem ili pojedinac. Novo pozicioniranje na tržištu zahteva rast i razvoj poslovnih sistema. Nosilac rasta je konkurentnost poslovnih sistema, a izvor rasta u njima su kvalitetni ljudski resursi tj. njihova znanja- stvaraoci nove vrednosti .

## 2. ZNANJE- RESURS NOVOG VEKA

Ekonomija zasnovana na znanju je savremena ekonomija, u njoj je vrednost ukupno proizvedenih i realizovanih roba i usluga stvorena na bazi primenjenog znanja, što će reći da eksploatacija znanja igra dominantnu ulogu u stvaranju materijalnih dobara i društvenog bogatstva. Zato se i kaže da je današnji svet ušao u jedno novo doba – doba znanja .Osnovni ifrastrukturni elementi za prosperitet u ekonomiji znanja su: znanje kao izvor ekonomskog razvoja, inovacije-kaonajvredniji izvor stvaranja nove vrednosti i stvaranje promena. Doba znanja postavlja temelje novog ekonomskog poretka i šansu kreiranja nove budućnosti, koja se sve više oslanja na vrednost ljudskog potencijala. Novo ekonomsko doba definišu mnogi naučnici, jedan od njih je Piter Drucker koji ističe da u ekonomiji znanja prirodni resursi i rad nisu više osnovni ekonomski resursi, već je to intelektualni kapital koji definiše kao „znanje koje teče kroz tehnologiju i nalazi se u ljudima“. Iz navedenog proizilazi da je znanje prioritetni faktor konkurentnosti. U globalnom poslovanju u ekonomiji znanja konkurentnost postaje vezana za pojedinačne privredne subjekte, preduzeća i druge organizacione sisteme, a sve manje za nacionalne ekonomije.

Globalizacija kao univerzalni proces prožima sve aspekte društva, ona ruši granice i uspostavlja nove veze i odnose stvarajući uslove za bržu i efikasniju razmenu ljudi, kapitala, roba, usluga, novca, informacija i znanja. Globalizaciju znanja možemo razumeti kao rast, razvoj i razmenu znanja između različitih ekonomskih subjekata na globalnoj osnovi.

U ekonomiji znanja, znanje poprima neke specifičnosti i postaje fokus interesovanja ekonomske nauke i prakse. Ono danas postaje organizacijsko znanje (na nivou poslovnog sistema) i sve više postaje suština i nosilac poslovnog razvoja i rasta, kao i struktura za stvaranje novih znanja. Poslovanje u ekonomiji znanja karakteriše se velikim i naglim promenama na svim nivoima i u svom sektorima i granama, privredni subjekti postaju brojniji (novi proizvodi, usluge, povećanje tržišta), poslovanje ima internacionalni karakter, niču novi oblici saradnje između poslovnih sistema, borba u konkurenciji postaje sofisticirana i poprima nove oblike, tržište postaje sve probirljivije, nastaju novi zahtevi konkurentnosti.

Ekonomija znanja u celini predstavlja transformisanu industrijsku ekonomiju gde se zaposleni u industrijskoj ekonomiji i svim njenim privrednim subjektima tretirani generatorom troška. U ekonomiji znanja oni se smatraju generatorom prihoda i bogatstva i čine najvredniji ekonomski kapital. Moć menadžmenta, u industrijskoj ekonomiji, zavisi od nivoa u organizacionoj hijerarhiji, u ekonomiji znanja moć menadžmenta zavisi od nivoa znanja.

Osnovni oblik dobiti u industrijskoj ekonomiji bio je, „opipljiv“ – novac, u novoj ekonomiji dobit postaje „neopipljiv“, „nevidljiv“ - učenje, nove ideje, novi kvaliteti, novi kupci i klijenti, jer su to nosioci privrednog razvoja. Uska grla bila su novac i veštine u modernoj ekonomiji to postaju vreme i znanje. Era znanja donosi potpuno nove poglede na svet ekonomije i inauguriše potpuno novi menadžment. Čovek sa svojim znanjima, sposobnostima, navikama, veštinama, kreativnošću, motivacijom i energijom najbitniji je faktor celokupnog ljudskog stvaralaštva i nosilac celokupnog privrednog razvoja.

Zahvaljujući razvoju ljudskih znanja, savremeni svet se našao u naučno-tehnološkoj revoluciji koju karakteriše adekvatan koncept proizvodnje, razmene i potrošnje. To pokazuje da su savremeni uslovi privređivanja u interakciji sa novim oblicima organizovanja i menadžmenta na svim nivoima od poslovnog sistema, granske, nacionalne do svetske privrede, gde presudnu ulogu imaju kvalitetni ljudski resursi. Vreme u kome živimo je, dakle, vreme znanja, kreativnosti i informacija. To su resursi savremene ekonomije od kojih se očekuje da mogu proširiti granice saznanja, ali i produktivnosti i poslovnih rezultata.

Bez novih kreativnosti i znanja nije moguće restrukturiranje velikih sistema, rešavanje viškova zaposlenih, funkcionisanje velikih organizacionih sistema, opstanaka malih i srednjih preduzeća, otvaranje novih radnih mesta. Kreativnost i ideje su najvredniji darovi koje pojedinac može posedovati, najveće društveno bogatstvo. Stoga se današnji ekonomski razvoj fokusira na ljudsku stranu organizacije gde ljudski kapital zauzima centralno mesto u strateškom poslovanju. U današnjim uslovima razvoja globalizacije svetske privrede stvoren je i odgovarajući sistem međunarodne podela rada. Zato svetski ekonomski eksperti s punim pravom tvrde da funkcionisanje svetske privrede predstavlja najsloženiji sistem koji se svakog dana sve više razvija i usavršava. Nijedna nacionalna ekonomija i privredna grana, danas ne može obezbediti svoj opstanak i razvoj bez adekvatne međunarodne afirmacije i uključivanja u svetske privredne tokove. Sva dešavanja na svetskoj sceni i u

globalnoj ekonomiji kao i sva dešavanja u nacionalnim ekonomijama i svim privrednim subjektima zavise prvenstveno od znanja i sposobnosti ljudskog faktora. Danas se u svetu od osnovnih faktora proizvodnje najviše ulaže u radnu snagu, pošto uslovi privređivanja u svetskoj ekonomiji sve više zahtevaju sve veća znanja, inovacije i motive za rad. U svetu pored svih revolucija koje su se do danas dešavale (industrijska revolucija, naučno-tehnološka revolucija, energetska revolucija), veoma je bitna "revolucija inteligencije i profesije." Ona podrazumeva ubrzan transfer i primenu intenzivnih znanja u razvoju ekonomije i tehnologije. Zato danas niko više i ne dovodi u pitanje ključnu ulogu ljudskih resursa u celokupnom razvoju. Kvalitetni ljudski resursi zahtevaju investiciona ulaganja u njihov razvoj kao "industriju znanja". To se postiže izdvajanjem finansijskih sredstava za razvoj ljudskih resursa - za obrazovanje i za naučno istraživački rad. Ovakva finansijska izdvajanja u svetu su neujednačena i različita što zavisi od razvijenosti pojedinih zemalja, pa su zato visoka znanja i razvijeni ljudski resursi koncentrisani u određenim delovima sveta.

### 3. KREATIVNOST I INOVATIVNOST

Kreativnost, inovativnost i znanje postali su infrastruktura za ekonomsko stvaralaštvo i dalji ekonomski napredak. Dosadašnje iskustvo dokazalo je da ukupni društveni i ekonomski razvoj jedne zemlje mora da nosi celo radno aktivno društvo, (članice OECD-a su na svojoj konferenciji 1990. godine proklamovale "program aktivnog društva" kao cilj svake nacionalne politike). Po tom programu svi članovi društva prema svojim sposobnostima i psihofizičkim osobinama treba da doprinesu ekonomskom i društvenom razvoju. Da bi se postavljeni cilj postigao treba stvoriti stvaralačku klimu u društvu. Danas se to izjednačava sa političkim slobodama, demokratičnošću i jednakošću ljudi pred zakonom i dr. Za stvaranje stvaralačke klime potreban je prvenstveno korektan i human odnos na relaciji: država-pojedinac, organizacija-pojedinac, grupa-pojedinac kao i pojedinac-pojedinac. Najbitniji odnos, kako bi pojedinac stvaralački delovao i bio motivisan za kreativnost, je odnos država-pojedinac, gde pojedinac oseća pripadnost i slobodu. Neosporna činjenica danas u svetu je da se najbrže razvijaju ona društva i one privredne grane koje najbolje koriste kreativne pojedince, koji su oduvek bili pokretači civilizacijskog razvoja čovečanstva. Zato je danas usledilo pitanje, kako na nacionalnom nivou ili na nivou poslovnog sistema prepoznati, razvijati i koristiti kreativnost pojedinaca ili grupa koji imaju najveće stvaralačke sposobnosti.

Kreativnost je skup onih mentalnih sposobnosti koje pojedincu omogućavaju da u određenim okolnostima stvara nove ideje koje će pretvoriti u nove proizvode, nove usluge i nove vrednosti u cilju progresa šire društvene zajednice. Osnovna filozofija menadžmenta ljudskih resursa u ovom slučaju je tretiranje pojedinca kao sveukupne, zrele ličnosti, nosioca ideja i kreativnosti, produktivnosti i kvaliteta. Kreativnog pojedinca karakteriše: intelektualna radoznalost, osetljivost za probleme u datom trenutku, mentalna otvorenost, nemiran um, aktivan često nezadovoljan, sposobnost sagledavanja veze između najrazličitijih činjenica, sklonost ka rešavanju problema, umesto ka proučavanju pojava, visoka inteligencija i želja za stvaralaštvom i uspehom. Kreativnost je uslovljena stvaralačkom klimom koja treba da bude razvijena u poslovnim sistemima, koja se ogleda kroz demokratsku atmosferu, kroz različite vidove nagrada, pohvala, beneficija i dr. Ovde je, u stvari, potrebna poslovna i zdrava stvaralačka sredina dostojna čoveka i tretman zaposlenih kao saradnika. Da bi se razvijala kreativnost kao agens inovacija, nužno je stvoriti motiv više za njen razvoj i stvaralaštvo.. Ukoliko se u ovakvim sistemima zaposleni



smatraju nosiocem razvoja i shodno tome se nagrađuju i u njihov razvoj i kreativnost se adekvatno ulažu finansijska sredstva rezultati neće izostati, već će se naprotiv razvijati a njihovi rezultati biti sve produktivniji i kvalitetniji.

Kreativnost se ne može izraziti naredbom, pod pritiskom, uslovljavanjem i u nepovoljnim okolnostima. Nasuprot tome, u poslovnim sistemima treba stvarati humane uslove usklađene sa prirodom čoveka radi aktiviranja i ispoljavanja sposobnosti, znanja, intelekta, talenta i njihovo pretakanje u materijalna i društvena dobra što je cilj kako pojedinca tako i privrednog sistema u celini. Ovde je bitno pitanje koliko će ciljevi poslovnog sistema biti usklađeni sa ciljevima i potrebama pojedinaca i zaposlenih u njoj. Zaposleni pojedinac biće kreativan u svom poslu sve dok za uzvrat ima odgovarajuću korist, nadoknadu, nagradu ili priznanje kao odgovor za svoj doprinos i ostaće na njemu dok mu je omogućeno profesionalno dokazivanje, potvrda sopstvene vrednosti i dok tako postiže individualne i organizacione interese. Tip kreativnosti koja će biti zastupljena kod pojedinca (inovativna, produktivna, inventivna ili emergentna-vrhunska revolucionarna kreativnost), uslovljen je brojnim specifičnim osobinama, sposobnostima i svojstvima ličnosti, kao i karakteristikama samih poslovnih sistema i prirode posla, internog i eksternog poslovnog ambijenta i drugih faktora.

#### 4. INOVACIJE I ZNANJE PUT DO NOVIH RADNIH MESTA

Svaki poslovni sistem ima izgrađen sistem upravljanja ljudskim resursima. Bez obzira da li je taj sistem razvijen i sveobuhvatan ili nije, da li je funkcionalan ili nije, on je neodvojiv segment poslovnog sistema, jer on funkcioniše zahvaljujući svrsishodnom delovanju ljudi. Svrsishodnos tj. ljudski rad mora biti oblikovan i omogućen, pokrenut i za njega moraju biti angažovani odgovarajući ljudi. To kako će menadžment ljudskih resursa biti organizovan na nivou svesadržajnom sistemskom prisustvu upravljanja ovim ključnim resursom, zavisi od brojnih faktora. Suština upravljanja ljudskim resursima u poslovnim sistemima se odnosi na: „upravljanje zapošljavanjem i razvojem ljudi“ i „upravljanje angažovanjem ljudi“ kada su oni formalno već zaposleni.

Razvoj poslovnih sistema je uslovljen stanjem ljudskog faktora u njima. Sam nivo zaposlenosti se pokazuje kao značajan činilac ekonomskog rasta poslovnih sistema. Pored nivoa zaposlenosti samog za sebe značajan činilac koji utiče na efikasnost i efektivnost u radu je produktivna zaposlenost, kojom se prevazilazi neproduktivna zaposlenost, odnosno problem ekstenzivnog upravljanja. Neproduktivna zaposlenost raste, a produktivna zaposlenost opada ako poslovni sistem zapošljava sve veći broj ljudi, iznad nivoa koji zahteva aktuelni obim njene proizvodnje. To se često događa zbog uvođenja novih tehnologija i novih tehnoloških procedura u kojima visoko produktivne mašine, roboti i drugi automatizovani sistemi, zamenjuju veliki broj ranije zaposlenih ljudi i tako nastaje tehnološki višak koji ostaje formalno zaposlen u poslovnom sistemu. Sličnog karaktera je i višak zaposlenih koji nastaje racionalnijim organizovanjem rada, promenama proizvodno poslovne organizacije poslovnog sistema, kao i smanjivanjem fizičkog obima proizvodnje. Neproduktivna zaposlenost u našim uslovima često je nastajala i rasla zbog masovnog zapošljavanja motivisanog ne proizvodnim već socijalnim i političkim razlozima, (karakteristična je za osamdesete godine prošlog veka). Ekstenzivno zapošljavanje može nastati i kada poslovni sistem nije u situaciji da iz unutrašnjih izvora adekvatno regrutuje kandidate za upražnjena ili nova radna mesta pa je onda upućen na eksterne izvore. Ovakav oblik ekstenzivog zapošljavanja uslovljeno je ne samo subjektivnim uzrocima, već često i nedovoljnim mogućnostima angažovanja adekvatnih radnika sa jedne strane, a sa druge

strane izbegavanjem ili smanjenim mogućnostima otpuštanja ili prekvalifikacije već postojećih zaposlenih. Ovde je problem u tome da struktura znanja zaposlenih u poslovnim sistemima, kao i onih koji su dostupni na tržištu rada, sve više zaostaje za potrebnom strukturom znanja. U ovakvim situacijama poslovni sistemi se nalaze u stanju neproduktivne zaposlenosti, a tržište rada u situaciji strukturne nezaposlenosti. Taj problem koliko god da je odlika našeg stanja osamdesetih godina prošlog veka on je prisutan u nešto blažoj varijanti i danas, što je veliki problem. Ovo je inače problem u svetskim razmerama, koji je neravnomerno izražen u različitim delovima sveta. Ključ razrešavanja ovog bitnog problema može se naći u dinamičnom restrukturiranju znanja kroz brojne oblike profesionalnog razvoja i treninge kako u poslovnim sistemima, tako i na tržištima rada, što i jeste njihova obaveza i zadatak. Problem svetske ekonomije, a naše u njoj, je u tome što su u posleratnim godinama nestale stotine različitih zanimanja, ustupajući mesto stotinama novih zanimanja koja nisu našla svoju adekvatnu primenu, a sve na štetu brojnih bazičnih zanimanja kao što su: rudari, metalci, građevinari i druga bazična zanimanja. Ovo ukazuje da je sve veći nesklad između proizvodnog i obrazovnog sistema. Reforme obrazovanja čak u mnogo razvijenim zemljama nisu dale očekivane rezultate, pa je nefleksibilnost obrazovanja delovala kao faktor usporavanja tehničko tehnološkog razvoja, što je slučaj i kod nas. U današnje vreme situacija je znatno bolja, ali ne i zadovoljavajuća. Velika brzina i stepen današnjeg razvoja nauke i novih tehnologija, kao i sve veća primena mikro procesora i biotehnologije, robotike i drugo u brojnim privrednim i neprivrednim delatnostima sve veći akcenat se stavlja na nefleksibilne obrazovne sisteme kako bi se adekvatno restrukturali i obrazovali kvalitetne profile.

Ovakve situacije sve više upućuju na nove oblike i forme neformalnog obrazovanja i razvoja, kao i na samobrazovanje koje je poslednjih godina dobilo oblik permanentnog procesa. Sistemsko obrazovanje i dopunsko osposobljavanje za nova zanimanja kao i mnogi oblici neformalnog sticanja znanja ostaju i dalje razvojni zadatak ultimativnog karaktera u našoj zemlji.

## 5. ZAKLJUČAK

Promene su obeležje dvadeset prvog veka. One su duboke i brze, zahvataju sve oblasti delovanja i življenja čiji smo licni svedoci. Promene u okruženju presudno utiču na oblikovanje budućih ciljeva privrednih subjekata, dajući im novo obeležje i nov pristup-strategijski pristup, pod kojim se podrazumeva kontinualan proces prilagođavanja poslovnih sistema promenljivoj okolini. Promene su uslovile pojavu strategijskog menadžmenta kao novog oblika upravljanja u kome su ljudski resursi sa svojim znanjima i svojom kreativnošću osnovni strateg i nosilac takvog upravljanja u ostvarivanju projektovanih strategijskih ciljeva. Fokusiranje na ljudske resurse i na njihov razvoj poslovnih sistema postaju „organizacije koje uče“ čime i sami postaju nosioci promena i stvaraoci sopstvene sudbine. Znanje je potvrđeni strategijski resurs i izvor konkurentne prednosti i diferencijacije u savremenoj ekonomiji i njenom daljem razvoju. Ulaganja u razvoj znanja i kreativnosti postala su najunosnija investiciona ulaganja u društveni kapital kao jedini put za izlazak iz ekonomske recesije u kojoj se nalazi srpska privreda i društvo. Samo nova i kvalitetna znanja i inovativnost ljudskih resursa mogu stvoriti nove preduzetničke poduhvate-poslove, nova radna mesta, a time i nove procese i nove vrednosti čineći tako izvor bogastva i društvenog blagostanja. Trenutni nivo konkurentnosti srpske privrede ne obezbeđuje osmišljeno međunarodno pozicioniranje. Za srpsku sveopštu situaciju, u kome se našlo celokupno društvo, nema lakog i brzog načina da ukloni barijere

krupne determinante nekonkurentnosti. Na svim preprekama treba raditi intenzivno, studiozno, stručno, kvalitetno i domaćinski, uz pomoć inostrane akumulacije, za koju je nophodno stvoriti adekvatan privredni ambijent. Novi poslovni ambijent i novo zakonodavstvo su infrastruktura za adekvatno privredno delovanje. U takvom poslovnom ambijentu treba da se stvore uslovi za kvalitetniji razvoj obrazovnog sistema, veca ulaganja u naučno istraživački radi, razvoj kvalitetnih ljudskih resursa, razvoj kreativnosti i inovativnosti kao determinante za razvoj novih preduzetnickih poduhvata koji treba da postanu nosioci privrednog razvoja.

## 6. LITERATURA

- [1] Grozdanić, R.: Preduzetništvo, Fakultet Tehničkih nauka, Čačak, 2005.
- [2] Senge, P.: Peta Disciplina, Mozaik knjiga, Zagreb, 2011.
- [3] Draker, P.: Upravljanje u novom društvu, Adižes, Novi Sad, 2005.
- [4] Draker, P.: Inovacije i Preduzetništvo, Grmac, Beograd 2006.
- [5] Torrington, D.: Menadžment ljudskih resursa, Data Status, Beograd, 2002.
- [6] Janićijević, N.: Organizaciono ponašanje, Data Status, Beograd, 2009.
- [7] Čamilović, S., Vidojević, V.: Osnove menadžmenta ljudskih resursa, Tekon, Beograd, 2007.
- [8] Radovanović, V.: Menadžment ljudskih resursa, MST Gajić, Beograd, 2009.
- [9] Radovanović, V.: Organizaciono ponašanje, MST Gajić, Beograd, 2011.
- [10] Stephen, P. R.: Organizational Behavior, the second edition, prentice Hall, USA, 2009.
- [11] Vujić, D.: Menadžment ljudskih resursa i Kvalitet, Centar za primenjenu psihologiju, Beograd, 2012.



## **UNAPREĐENJE STRUČNOG USAVRŠAVANJE NASTAVNIKA SREDNJE STRUČNE ŠKOLE**

*Miloratka Simeunović<sup>1</sup>*

**Rezime:** U ovom radu prikazano je istraživanje čiji je cilj bio da se sagledaju mišljenja nastavnika o tome kako treba unaprediti sistem i praksu stručnog usavršavanja. Upitnikom su prikupljeni podaci od trideset nastavnika srednje stručne škole.

Nastavnicima su postavljena pitanja otvorenog tipa o tome šta je potrebno učiniti da bi se unapredilo njihovo stručno usavršavanje. Rezultati pokazuju da nastavnici smatraju da je stručno usavršavanje potrebno unaprediti, pre svega boljim finansiranjem kao i kvalitetom programa stručnih seminara.

**Ključne reči:** Nastavnik, stručno usavršavanje, obrazovanje.

## **IMPROVEMENT OF TRAINING TEACHERS SECONDARY VOCATIONAL SCHOOLS**

**Summary:** This paper presents a study whose aim was to review the opinions of teachers on how to improve the system and practice of professional development. Questionnaire data were collected from thirty teachers vocational schools.

Teachers were asked open-ended questions about what needs to be done to improve their professional skills. The results show that teachers believe that professional development needs to be improved, especially better funding and quality programs of seminars.

**Keywords:** teacher, professional development and education.

### **1. UVOD**

Stručno usavršavanje zaposlenih u obrazovanju postao je neizostavan segment celoživotnog učenja i unapređenja kvaliteta rada nastavnika, stručnih saradnika i direktora. O svom stručnom usavršavanju koje podrazumeva kako školske, tako i vanškolske aktivnosti, mora voditi računa svaki prosvetni radnik koji želi da unapređuje svoj rad, učini ga kvalitetnijim, kreativnijim, prijemčivijim za današnje učenike.

Nastavnik, vaspitač i stručni saradnik je u obavezi da u toku pet godina sakupi minimum 120 bodova kroz stručno usavršavanje van ustanove, i to 1) ostvaruje najmanje po 16 bodova pohađanjem oblika stručnog usavršavanja koji razvija kompetencije za užu stručnu

---

<sup>1</sup> Miloratka Simeunović, Tehnička škola, OŠ „Milinko Kušić“, Ivanjica, e-mail: [milasim@neobee.net](mailto:milasim@neobee.net)

obast, poučavanje i učenje, podršku razvoju ličnosti deteta i učenika, komunikaciju i saradnju 2) ostvaruje najmanje 30 bodova pohađanjem oblika stručnog usavršavanja koji se odnose na prioritetne oblasti 3) preostali broj bodova do 120 u toku pet godina raspoređuje na osnovu prioriteta ustanove i sopstvenog plana profesionalnog razvoja. Nastavnik, vaspitač i stručni saradnik ostvaruje najmanje 100 bodova iz odobrenih programa i do 20 bodova za učestvovanje na odobrenim stručnim skupovima, letnjim i zimskim školama i stručnim i studijskim putovanjima. . [4]

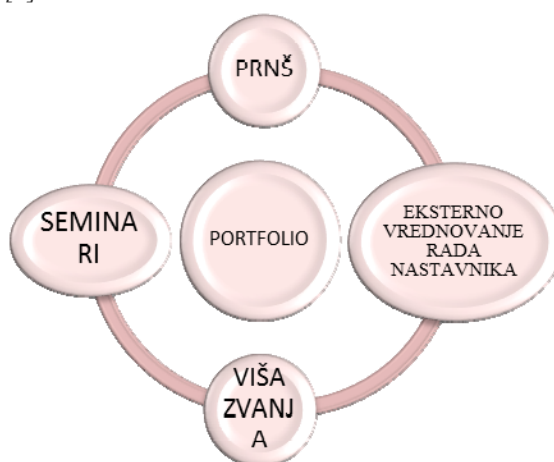
U okviru punog radnog vremena, nastavnik i stručni saradnik ima 68 sati godišnje različitih oblika stručnog usavršavanja, od čega je 24 sata pravo na plaćeno odsustvo iz ustanove radi pohađanja odobrenih programa i stručnih skupova, a 44 sata stručnog usavršavanja u okviru svojih razvojnih aktivnosti. Stalno stručno usavršavanje ostvaruje se aktivnostima koje preduzima ustanova u okviru svojih razvojnih aktivnosti i to:

- Izvođenje uglednih časova, odnosno aktivnosti sa diskusijom i analizom
- Izlaganje sa stručnih usavršavanja sa obaveznom diskusijom i analizom (sati se računaju po održanom sastaku stručnog organa)
- Prikaz knjige, priručnika, stručnog članka, časopisa i didaktičkog materijala iz oblasti obrazovanja i vaspitanja
- Prikaz bloga, sajta, posta, apleta, društvenih mreža i ostalih multimedijalnih sadržaja
- Publikovanje stručnih radova, autorstva i koautorstva knjige, priručnika, multimedijalnih sadržaja, nastavnih sredstava...
- Ostvarivanje istraživanja koje doprinosi unapređenju I afirmaciji obrazovno vaspitnog procesa
- Stručne posete i studijska putovanja definisana Razvojnim planom ustanove
- Ostvarivanje projekata obrazovno-vaspitnog karaktera u ustanovi
- Rad sa studentima, pripravnicima i volonterima
- Takmičenja i smotre
- Stručni aktivni, udruženja, podružnice, ogranci na nivou grada /opštine koja doprinosi unapređenju i afirmaciji obrazovno vaspitnog procesa
- Marketing škole
- Rad u radnim telima i programima.

Stručno osavršavanje nastavnika je proces koji se velikim delom odvija u samoj obrazovnoj ustanovi u kojoj nastavnik radi po modelu saradničkog učenja koji prepoznajemo kao veoma koristan, ali još uvek se radi na njegovom razvoju. U poređenju sa obukom koja se odvija van škole i čije organizovanje zavisi od drugih (direktora, centra za SU, Školske uprave...) profesionalni razvoj na nivou škole predstavlja kontinuirani proces koje planira sam nastavnik i koji obuhvata različite aktivnosti koje se realizuju u školi u kojoj radi (ili u drugim školama sa kojima škola u kojoj radi saraduje). Ovakav način stručnog usavršavanja omogućava nastavnicima sticanje različitih veština i kompetencija, pri čemu nastavnici jedne škole imaju potpunu kontrolu planiranja, pripreme i realizacije aktivnosti. Na taj način se obezbeđuje kvalitetna i uspešna saradnja između nastavnika, direktora i stručnih službi. Osnova na kojoj počiva ovakav oblik stručnog usavršavanja jeste da nastavnici uče jedni od drugih, što podrazumeva timski rad koji daje mogućnost saradnje, stvaranja, i

razmene ideja, što će omogućiti veću efikasnost svakog pojedinca. Kroz timski rad nastavnici razvijaju nove uspješnije pristupe učenju, ali bogate svoje znanje, razvijaju mišljenje i formiraju nove savremene poglede. Pogodnost profesionalnog razvoja na nivou škole je što čini vidljivim svako angažovanje nastavnika na ličnom profesionalnom razvoju. Sve što čini na svom profesionalnom razvoju i usavršavanju nastavnik mora i dokazati, a dokazi se čuvaju u Profesionalnom portoliju nastavnika. [6]

Za svakog nastavnika je veoma važno da sačuva dokaze o satima koji je potrošio na lični profesionalni razvoj na jednom mestu, kao i primere dobre prakse i druge dokaze koje smatra relevantnim. [5]



*Slika 1: Šema povezanost i međuzavisnost podsistema (seminari, konferencije i savetovanja, PRNŠ –profesionalni razvoj nastavnika na nivou škole, eksterno vrednovanje i viša zvanja)*

## 2. ORGANIZACIJA ISTRAŽIVANJA

Ovaj rad je deo istraživanja koje je realizovano među nastavnicima srednje stručne škole. Cilj ovog istraživanja bio je da se ispituju mišljenja zaposlenih u srednjoj školi kako treba unaprediti sistem i praksu stručnog usavršavanja. U ovom istraživanju anketnog tipa korišćen je upitnik za prikupljanje podataka. Upitnik za nastavnike sadržao je pet pitanja. U prvom pitanju zahtevalo se od učesnika istraživanja da saopšte da li im je omogućeno stalno stručno usavršavanje. [1]

U drugom pitanju zamolili smo nastavnike da iznesu svoje mišljenje o tome šta bi oni lično preduzeli da unaprede pripremljenost nastavnika za rad u praksi. U trećem pitanju zahtevalo se od nastavnika da ogovore koliko im stručno usavršavanje pomaže podizanju kvaliteta nastave. Četvoro pitanje odnosilo se na broj bodova koje su ostavili u petogodišnjem period. Peto pitanje odnosilo se kvalitet programa stručnog usavršavanja. [3]

Istraživanje je sprovedeno na uzorku srednje stručne škole u Ivanjici.

U istraživanju je učestvovalo ukupno 30 nastavnika. Konkretno, bili su uključeni nastavnici različitih zanimanja. Škola ima pet područja rada: Mašinstvo i obrada metala, Ekonomija pravo i administracija, Trgovina, ugostiteljstvo i turizam, Tekstilstvo i kožarstvo i

Šumarstvo i obrada drveta. Uzorak na nivou škole obuhvatao je nastavnike različitih godina starosti, dužine radnog staža u prosveti i pola.

Karakteristike ispitivanih nastavnika prikazani su u **Tabeli 1:**

<i>UZORAK -TRIDESET NASTAVNIKA SREDNJE STRUČNE ŠKOLE</i>									
Nivo obrazovanja		Godine starosti			Dužina radnog staža			Pol	
Visoki	Viši	25-35	35-45	45-60	<10	10-20	20-30	M	Ž
92%	8%	11	14	5	8	18	4	9	21

### 3. REZULTATI ISRTAŽIVANJA

Pre nego što se usmerimo na tumačenje dobijenih rezultata, možemo primetiti da su nastavnici uspešno odgovorili na zadatak da razmišljaju o unapređivanju SU iz različitih pozicija.

Što se tiče stručnog usavršavanja nastavnika srednje stručne škole nastavnici su odgovorili da nemaju mogućnost stalnog usavršavanja. Razlog koji navode uglavnom se odnosi na finansijsku situaciju. Takođe starije kolege slabije pohađaju seminare u odnosu na mlađe kolege. Kao razlog navode skoriji odlazak u penziju. Uglavnom aktivno na seminarima učestvuju kolege starosne dobi od 35-45 godina. Žene su takođe aktivnije na stručnom usavršavanju nego muškarci.

Na pitanje o tome kako bi unapredili praksu SU nastavnika u srednjoj stručnoj školi, nastavnici su u prvi plan istakli da je potrebno rešiti finansijske probleme u ovoj oblasti, potencirati praktičnu primenjivost SU, podsticati nastavnike da se stručno usavršavaju, obezbediti bolje uslove za rad. Takođe kao bitan faktor navode blizinu mesta održavanja seminara kao i kvalitet predavača i kvalitet seminara koji pohađaju.

U prvi plan su, takođe, istaknuta očekivanja da se seminari organizuju u školi (ili negde dovoljno blizu), da SU dobije oblik profesionalne razmene između nastavnika (u školi i van nje), da se više pažnje posveti upravljanju SU na nivou škole i da se obezbede bolji uslovi za rad. [2]

Svi nastavnici imaju stručno usavršavanje u ustanovi. Dokaz su pripreme, ugledni časovi različita angažovanja u ustanovi. Svaki nastavnik je saglasan da ima svoj portfolio i da na jednom mestu čuva svu potrebnu dokumentaciju. Nastavnici rado prenose iskustva sa seminara koji su pohađali kako bi podigli kvalitet nastave.

Izveštaji sa pohađanih seminara realizuju se na stručnim većima i nastavničkim većima. Takođe iskustva stečena na seminarima primenjuju se kroz različite vidove u nastavi.

Veliki broj nastavnika nije ostavrio poreban broj bodova u petogodišnjem ciklusu.

Nastavnici su u svojim odgovorima jasno istakli da je za poboljšanje njihovog stručnog usavršavanja posebno važno pitanje kvaliteta programa SU koje pohađaju. Kao jedan od ključnih aspekata kvaliteta nastavnici vide primenjivost onoga što uče na seminarima. Suočavajući se svakodnevno sa realnim problemima u učionici i van nje, ono što nastavnici

traže jesu praktični saveti i primeri koji će im pomoći da se bolje snađu u takvim situacijama.

Predlog nastavnika odnosi se i na mesto održavanja seminara SU oni očekuju da se seminari održavaju prevashodno u njihovoj školi, ili barem u lokalnoj sredini (opštini, gradu). Ova ideja se, s jedne strane, može shvatiti kao opcija koja bi nastavnicima

olakšala pohađanje seminara, ali i kao opcija koja je u skladu sa savremenim idejama o tome da bi aktivnosti SU trebalo da se održavaju u školi i da budu relevantne za konkretni školski kontekst.

Kao vid da se unapredi praksa SU u našoj školi jeste podsticanje zajedničkog učenja i razmene iskustva sa kolegama u okviru stručnih aktiva i veća, kroz dijalog sa kolegama i organizovanjem uglednih časova.

Iako je predviđeno da lokalna samouprava finansira programe SU nastavnika, neki od ispitanika su navodili i to da su bili prinuđeni da samostalno finansiraju pohađanje seminara. Ove rezultate možemo povezati sa nalazima da se u nepovoljnim materijalnim situacijama prvo smanjuju izdvajanja za stručno usavršavanje nastavnika.

Nastavnici ističu potrebu za dodatnim podsticajima za SU, pre svega, u vidu nagrađivanja onih koji se usavršavaju, implementiraju novine, kvalitetno rade, odnosno postižu dobre rezultate. Pre svega akcenat stavljaju na postignute rezultate na takmičenjima učenika. Takođe kao bitan aspekt unapređivanja SU navode napredovanje u struci za nastavnike koji se stalno stručno usavršavaju. Stimulisanje nastavnika za napredovanjem jeste povećanje plate što kod nas nije uobičajena praksa. [3]

#### 4. ZAKLJUČAK

Možemo reći da su nam nastavnici predočili širok spektar predloga kako bi trebalo unaprediti sistem i praksu stručnog usavršavanja. Tu se pre svega misli na podizanje kvaliteta programa SU, rešavanjem finansijskih problema čime bi se omogućilo i češće pohađanje seminara, održavanjem seminara u školil, ne samo predlog već i uvažavanje želja nastavnika prilikom izbora programa.

Nastavnici moraju da preuzmu svoj deo odgovornosti. U tom smislu bi trebalo podstaći nastavnike da planiraju stručno usavršavanje na osnovu vrednovanja nastavne prakse, bilo da je reč o samoevaluaciji ili evaluaciji koje obavljaju prosvetne vlasti ili stručne službe u školi. Ovakav pristup nastavnika i njihovo insistiranje na kvalitetu, učiniće da stručno usavršavanje preraste u smislen i svrsihodan proces od kojeg će pravu dobit imati oni sami i generacije njihovih učenika.

#### 5. LITERATURA

- [1] Pešikan, A. (2010). *Analiza koncepcije stručnog usavršavanja nastavnika u Srbiji*, <http://www.sanu.ac.rs/odbor-obrazovanje/Prilozi/PesikanEtAl.pdf>
- [2] Karanac, R., Papić, Ž., Jašić, S., (2011). *Profesionalni razvoj nastavnika u funkciji unapređivanja kvaliteta obrazovnog-vaspitnog procesa* <http://www.pfb.unssa.rs.ba/Casopis/RadaKaranac.pdf>
- [3] Јованчићевић, О., Вићевић М., (2014). *Планирање стручног усавршавања и напредовања*, <http://www.rcu-uzice.rs/>
- [4] Katalog programa stalnog stručnog usavršavanja nastavnika, <http://katalog.zuov.rs/>

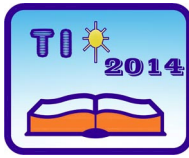


[5] Pravilnik o stalnom stručnom usavršavanju i sticanju zvanja nastavnika, vaspitača i stručnih saradnika ("Sl. glasnik RS", br. 85/2013),

<http://www.skolskaupravicacak.rs/struno-usavravanje/879-pravilnik-o-strucnom-usavrsavanju-i-sticanju-zvanja-nastavnika-vaspitaca-i-strucnik-saradnika-85-2013.html>

[6] Zakon o osnovama sistema obrazovanja i vaspitanja,

[http://www.paragraf.rs/propisi/zakon\\_o\\_osnovama\\_sistema\\_obrazovanja\\_i\\_vaspitanja.html](http://www.paragraf.rs/propisi/zakon_o_osnovama_sistema_obrazovanja_i_vaspitanja.html)



**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: 371.13:004

Stručni rad

## **PROFESIONALNO USAVRŠAVANJE VASPITAČA U IKT OKRUŽENJU**

*Dragica Stanković<sup>1</sup>*

**Rezime:** U radu se polazi od razmatranja nekih relevantnih pitanja informatizacije obrazovanja, usavršavanja vaspitača, kao i mogućih puteva profesionalnog razvoja u našim uslovima. Profesionalno osposobljavanje i usavršavanje mladih vaspitača danas ne sme izostaviti ICT iz procesa obrazovanja. Savremeno društvo danas se nalazi u stadijumu da se ICT veštine počinju smatrati elementarnom pismenošću. Osposobiti i stručno usavršiti vaspitače, pripremiti ih za proces celoživotnog učenja, praćenja trendova i promena u informacionim i komunikacijskim tehnologijama korak je koji se ne može preskočiti. Profesionalni razvoj vaspitača i osnaživanje informatičkih znanja podrazumeva stalno razvijanje kompetencija radi kvalitetnijeg obavljanja posla i unapređivanja razvoja dece.

**Ključne reči:** profesionalno usavršavanje , vaspitač, internet tehnologije

## **PROFESSIONAL DEVELOPMENT OF PRE-PRIMARY EDUCATION TEACHERS IN ICT ENVIRONMENT**

**Summary:** This paper starts with a discussion of some of the relevant issues of informatization of education, training of teachers, as well as possible paths for professional development in our conditions. Vocational education and training of young teachers today must not omit the ICT in education process. ICT skills are considered to be elementary literacy in modern society. Therefore, it is necessary to train educators, prepare them for lifelong learning process and monitor trends and changes in information and communication technologies. The professional development of teachers and empowerment of IT skills require constant development of the competencies for better performance and improvement of the children's development.

**Keywords:** professional developmen , educator, internet technology

---

<sup>1</sup> Dragica Stanković, master vaspitač, PU „Veselo detinjstvo“, Miluna Ivanovica bb, Raška,  
e-mail: [dragicastankovic85@gmail.com](mailto:dragicastankovic85@gmail.com)

## 1. UVOD

Savremena predškolska ustanova i poslovi koje vaspitači svakodnevno zahtevaju od njih fleksibilnost, profesionalnizam, brzo učenje i prilagodavanje novim ulogama.

Naglašavajući važnost pedagoške i didaktičke komponente u stručnom usavršavanju vaspitača putem IKT alata u vaspitnom procesu, ovaj rad opisuje razvoj IKT kompetencija vaspitača, standarde informatičkih znanja i profesionalni razvoj vaspitača za efikasno korišćenje novih tehnologija. Jedna od značajnih funkcija profesionalnog razvoja vaspitača je menjanje sebe radi kvalitetnijeg menjanja svog rada i pozitivnih efekata u vaspitnom procesu. Osnovna smernica profesionalnog razvoja vaspitača je kontinuitet, a usmeren je na proces razvoja svesti vaspitača o tome šta radi, zašto to radi i na identifikovanje načina kojim može da unapredi svoj rad i sebe lično.

## 2. PROFESIONALNI RAZVOJ VASPITAČA I INFORMATIČKO DRUŠTVO

Evropska unija daje jasne predloge o novom procesu obrazovanja. Sve promene i mogućnosti koje informatičko društvo nudi vaspitačima zavisi uglavnom od toga da li oni sami znaju kako da ih iskoriste i pozitivno primene u svom svakodnevnom profesionalnom radu. „Ono što Evropi treba, da bi mogla da ostane u trci sa revolucijom u informacionim i komunikacionim tehnologijama i da bi mogla da prati napredak tehnologije u bliskoj budućnosti, jeste generalna popravka njenih prosvetnih i obrazovnih sistema.“ (Living and Working in the Information Society – People First, Green Paper, 1996).

Profesionalni razvoj vaspitača je kontinuiran proces koji počinje od izbora zanimanja, inicijalnog obrazovanja, uvođenja u posao i tokom čitavog radnog veka vaspitači usavršavaju svoj rad, napreduju i obogaćuju svoje profesionalne kompetencije. U toku svog profesionalnog razvoja vaspitači učestvuju u kompleksnom procesu koji karakteriše permanentnost u usvajanju i sticanju novih znanja i kompetencija, usvajanju novih veština neophodnih za nove uloge vaspitača u savremenom društvu. Važna komponenta usavršavanja je usaglašenost sa realnim potrebama vaspitača predškolske ustanove kao konteksta usavršavanja i vaspitnog procesa u celini. Da bi se ova komponenta realizovala, neophodno je konstantno razvijanje i unapređivanje sistema internog usavršavanja u okviru predškolske ustanove, kao i aktivno učešće vaspitača u procesu stručnog usavršavanja i otvorenost predškolske ustanove prema drugim institucijama usavršavanja.

Informatičko društvo zahteva promene u prosvetnim modelima i primenu novih interaktivnih i daljinskih nastavnih metodologija koje na sveobuhvatan način koriste informacione i komunikacione tehnologije. Istovremeno, da bi vaspitači postali aktivni činioци koji koriste pun potencijal informacione i komunikacione tehnologije, ovi novi obrazovni sistemi primoravaju nas da redefinišemo ulogu vaspitača. (Danilović i Popov, 2003).

## 3. IKT KOMPETENCIJE VASPITAČA

Izgradnja sistema profesionalnog razvoja vaspitača pored nastavnika i stručnih saradnika, predstavlja jedan od najbitnijih oslonaca reforme obrazovanja Republike Srbije. U Srbiji je ranije stručno usavršavanje bila lična stvar vaspitača, iako je, prema važećim zakonima, bio u obavezi da pohađa određene programe stručnog usavršavanja. Vaspitač je imao stručna znanja, a pedagoško-psihološkim, metodičkim veštinama i saznanjima gotovo da se nije

posvećivala pažnja. Imali su jasno propisan program i plan kojeg su se pridržavali bez odstupanja. Razvojnim planiranjem se vrši dopuna dotadašnjeg – tradicionalnog načina planiranja. Za razliku od ciljeva koje je neko postavio spolja, sada ciljeve definišu vaspitači i to na osnovu potreba, problema i zajedničke misije i vizije. Predškolska ustanova postaje organizacija u kojoj postoji kontinuirano učenje i saznanje, koje je podstaknuto novim načinom mišljenja. U tom integrisanom procesu menja se i ideja i praksa učenja.

IKT alati obezbeđuju vaspitačima fleksibilniju organizaciju aktivnosti, pružaju očiglednost i dinamičnost prezentovanju pojmova, samo je pitanje kompetencija – da se razvijaju profesionalne veštine, ka spajanju planiranih sadržaja i tehničkih platformi. Jedna od osnovnih kompetencija vaspitača u savremenoj predškolskoj ustanovi jeste poznavanje i upotreba informaciono-komunikacionih tehnologija (IKT) u vaspitnom radu.

Analiza proizašla iz sistema Eurydice pokazuje da se danas ni u jednoj zemlji, postavljajući zahteve pred vaspitače, više ne misli na klasične (specifične) kompetencije povezane s radom dece, učenjem i poučavanjem. Osim tih klasičnih zahteva, ova je analiza utvrdila pet područja novih kompetencija koje se sada očekuju od vaspitača, a to su (Eurydice, 2000):

- vaspitanje uz primenu informaciono-komunikacionih tehnologija,
- uključivanje dece s posebnim potrebama,
- rad u skupinama s različitim decom, takođe u multikulturalnim grupama,
- upravljanje školom i različitim administrativnim poslovima, o rešavanje svih vrsta konflikata.

Razvijajući informaciono-komunikacionu tehnologiju, sve više smo suočeni s pojmom informatičke pismenosti. Informatička pismenost se definiše kao sposobnost upotrebe računara i računarskih programa. Informatička pismenost obuhvata: prepoznati potrebu za informacijom, pronaći informaciju, analizirati i vrednovati informaciju, koristiti se informacijom i objaviti informaciju. Ukratko, informatički pismena osoba je osoba koja je naučila kako da uči. Ona zna kako da uči jer zna kako je znanje organizovano, kako da pronađe potrebnu informaciju te kako da je reciklira i primeni informaciju tako da ostali mogu iz toga učiti. Takva je osoba spremna na celoživotno učenje jer uvek može naći informaciju potrebnu za bilo koji zadatak ili odluku s kojom je suočena (Gerlič, 2004).

Kretanja ka informatičkim sistemima, globalnoj razmeni informacija kao i mnogobrojnim specifičnim zahtevima modernih tehnologija, uslovljavaju potrebu za prilagođavanjem obrazovnog sistema, a samim tim i vaspitača okruženju. Izmenjena uloga vaspitača postala je imperativ u društvu, a doživotno učenje vaspitača i profesionalno napredovanje prioritet. Profesionalni razvoj vaspitača, podrazumeva povećanje svesti vaspitača o tome šta, kako i na koji način može da unapredi u vaspitno obrazovnom procesu. Stalne promene u u savremenom društvu zahtevaju kvalitetno obrazovanje vaspitača i jedan su od preduslova za profesionalni razvoj kompetentnih vaspitača za društvo znanja. Nove forme kompetentnosti vaspitača i njihov profesionalizam, ogledaju se kroz takav način rada, gde su: ličnost, kompetentnost, profesionalni razvoj, partnerski odnos i saradnja sa porodicom i širom zajednicom, poznavanje kurikuluma, želja za permanentnim, ličnim i profesionalnim razvojem i napredovanjem i sl., pitanja od suštinske važnosti. Sve složenije i kompleksne zahteve, koje postavlja društvo znanja, mogu realizovati samo kompetentni vaspitači, koji imaju svest o tome.

U Strategiji razvoja stručnog obrazovanja u Srbiji, profesionalne kompetencije vaspitača u se definišu kroz pojam standard zanimanja, veština i sposobnosti vaspitača. Standard zanimanja vaspitača su društveno očekivane uloge vaspitača trebalo bi da budu osnova za pružanje pomoći fakultetima u definisanju sadržaja obuke potrebne za buduće vaspitače, pružanje pomoći mentorima za rad sa pripravnicima. Uvođenjem standarda profesije vaspitača podrazumeva osposobljenost za nove načine rada u vaspitnom obrazovnom procesu, osposobljenost za zadatke u vannastavnim aktivnostima, osposobljenost za razvijanje novih kompetencija, razvijanje sopstvene profesionalnosti i primena informatičko komunikacione tehnologije.

#### 4. ZAKLJUČAK

Savremeno informatičko društvo zahteva od vaspitača preuzimanje nekih novih uloga među kojima glavno mesto pripada primeni informacijsko komunikacijskih tehnologija, kompetenciji za rad s različitim decom, potrebnoj saradnji s ostalim vaspitačima te stručnjacima i roditeljima, osposobljavanju za promišljanje, istraživanje i vrednovanje sopstvenog rada. Da bi kvalitetno preuzeli sve te uloge, moraju biti otvoreni za promene i motivisani za celoživotno učenje kao i za kontinuirani profesionalni razvoj. Profesionalni razvoj vaspitača i osnaživanje podrazumeva stalno razvijanje IKT kompetencija radi kvalitetnijeg obavljanja posla i unapređivanja razvoja dece. U savremenom društvu nemoguće je zaobići informaciono-komunikacione tehnologije i njihovu upotrebu. Informatička pismenost stoji ravnopravno uz elementarnu pismenost.

#### 5. LITERATURA

- [1] Danilović, M. i Popov, S. (2003). Tehnologija, informatika i obrazovanje, 2. Beograd: Institut za pedagoška istraživanja; Novi Sad: Centar za razvoj i primenu.
- [2] Gerlič, I. (2004). Informaciono-komunikacijska tehnologija v osnovnih in srednjih šolah slovenije. Didactica Slovenica - Pedagoška obzorja, 19(3-4): 21-28
- [3] Eurydice publication, New Eurydice publication on 'Entrepreneurship Education at School in Europe: National Strategies, Curricula and Learning Outcomes' dostupno na [http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/all\\_publications\\_en.php](http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/all_publications_en.php)
- [4] Living and Working in the Information Society – People First, Green Paper, 1996, dostupno na <http://www.uni-mannheim.de/edz/pdf/kom/gruenbuch/kom-1996-0389-en.pdf>
- [5] Strategija razvoja stručnog obrazovanja u Srbiji, „Službeni glasnik RS”, br. 55/05 i 71/05 – ispravka.
- [6] UNESCO. Information and communication technology in education, dostupno na <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001295/129538e.pdf>

CIP - Каталогизација у публикацији  
Народна библиотека Србије, Београд

37.02(497.11)(082)  
371:62(082)  
371:004(082)  
37.018.43(082)  
371.13(082)

КОНФЕРЕНЦИЈА Техника и информатика у  
образовању (5 ; 2014 ; Чачак)

Zbornik radova = Proceedings /  
Konferencija Tehnika i informatika u  
obrazovanju, Čačak, 30-31. maj 2014. =  
Conference Technics and Informatics in  
Education ; [organizator] Univerzitet u  
Kragujevcu, Fakultet tehničkih nauka u Čačku  
= [organizer] University of Kragujevac,  
Faculty of Technical Sciences, Čačak ;  
[urednik Ivan Milićević]. - Čačak : Fakultet  
tehničkih nauka, 2014 (Čačak : Fakultet  
tehničkih nauka). - XII, 526 str. : ilustr. ;  
24 cm

Nasl. u kolofonu: Zbornik radova  
naučno-stručnog skupa sa međunarodnim učešćem  
Tehnika i informatika u obrazovanju - ТИО  
2014. - Radovi na srp. i engl. jeziku. -  
Tiraž 150. - Str. V: Predgovor / Dragan  
Golubović. - Napomene i bibliografske  
reference uz tekst. - Summaries.

ISBN 978-86-7776-164-6

1. Факултет техничких наука (Чачак)  
а) Образовна технологија - Србија -  
Зборници б) Техника - образовање -  
Зборници с) Информациона технологија -  
Образовање - Зборници д) Учење на даљину  
- Зборници е) Наставници - Стручно  
усавршавање - Зборници  
COBISS.SR-ID 208371468