

**UNIVERZITET U KRAGUJEVCU  
TEHNIČKI FAKULTET ČAČAK**

**UNIVERSITY OF KRAGUJEVAC  
TECHNICAL FACULTY ČAČAK**

**KONFERENCIJA / CONFERENCE**

**ZBORNIK RADOVA / PROCEEDINGS**

**Knjiga I / Volume I**



**ТЕХНИКА И  
ИНФОРМАТИКА У  
ОБРАЗОВАЊУ**

**TECHNICS AND  
INFORMATICS IN  
EDUCATION**

**ČAČAK, 1-3. juna 2012.**

*CIP - Каталогизација у публикацији  
Народна библиотека Србије, Београд*

*37.02(497.11)(082)*

*371:004(082)*

*37.018.43(082)*

*371.13(082)*

*КОНФЕРЕНЦИЈА Техника и информатика у  
образовању (2012 ; Чачак)*

*Zbornik radova. #Knj. #1 = Proceedings  
=#Vol. #1 / Konferencija Tehnika i  
informatika u obrazovanju = Conference  
Technics and Informatics at Education, Čačak,  
1-3. juna 2012 ; [organizator Tehnički  
fakultet, Čačak ; glavni i odgovorni urednik  
Dragan Golubović]. - Čačak : Tehnički  
fakultet, 2012 (Vrnjačka banja : Satcip). -  
XVI, 430 str. : ilustr. ; 24 cm*

*Na vrhu nasl. str.: Univerzitet u Kragujevcu.*

*- Tiraž 200. - Str. 5: Predgovor / Dragan  
Golubović. - Napomene i bibliografske  
reference uz tekst. - Bibliografija uz svaki  
rad. - Summaries.*

*ISBN 978-86-7776-138-7*

*1. Технички факултет (Чачак)*

*a) Образовна технологија - Србија -  
Зборници b) Информациона технологија -  
Образовање - Зборници c) Учење на даљину  
- Зборници d) Наставници - Стручно  
усавршавање - Зборници*

*COBISS.SR-ID 191226636*

*Naziv:*

**Zbornik radova naučno-stručnog skupa sa međunarodnim učešćem  
Tehnika i informatika u obrazovanju – TIO 2012**

*Organizator:*

Tehnički fakultet Čačak

*Suorganizatori:*

Tehnički fakultet „Mihajlo Pupin“, Zrenjanin  
Mašinski fakultet, Kraljevo  
Društvo nastavnika tehničkog obrazovanja Republike Srbije  
Društvo pedagoga tehničke kulture Republike Srbije  
Narodna tehnika Republike Srbije  
Regionalni centar za profesionalni razvoj zaposlenih u obrazovanju Čačak

*Glavni i odgovorni urednik:*

Prof. dr Dragan Golubović

*Recezentii / Reviewers:*

Prof. dr Branka Jordović, Tehnički fakultet Čačak  
Prof. dr Siniša Randić, Tehnički fakultet Čačak  
Prof. dr Živadin Micić, Tehnički fakultet Čačak  
Prof. dr Danijela Vasiljević, Učiteljski fakultet Užice  
Dr Željko Papić, docent, Tehnički fakultet Čačak

---

*Izdavanje odobreno Odlukom Nastavno-naučnog veća Tehničkog fakulteta u Čačku,  
broj 101-657/40 od 16. maja 2012. godine.*

---

*Izdavač:* Tehnički fakultet Čačak

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

*Tehnički urednici:*

Mr Ivan Milićević  
Mr Nebojša Stanković  
Nedeljko Dučić, M.Sc.  
Veljko Aleksić, M.Sc.

*Tiraž:* 200 primeraka

*Štampa:* SaTCIP, Vrnjačka banja

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



*Pokrovitelji:*

*Ministarstvo prosvete i nauke  
Republike Srbije*

*Univerzitet u Kragujevcu*



## **PROGRAMSKI ODBOR / SCIENTIFIC COMMITTEE**

### **PRESEDNIK / CHAIRMAN**

Prof. dr Dragan Golubović, Univerzitet u Kragujevcu, Tehnički fakultet, Čačak, Srbija

1. Prof. dr Slobodan Arsenijević, rektor Univerziteta u Kragujevcu, Medicinski fakultet, Kragujevac, Srbija
2. Prof. dr Branislav Jeremić, prorektor Univerziteta u Kragujevcu, Mašinski fakultet, Kragujevac, Srbija
3. Prof. dr Jeroslav Živanić, dekan Tehničkog fakulteta u Čačku, Univerzitet u Kragujevcu, Srbija
4. Prof. dr Milan Pavlović, dekan Tehničkog fakulteta u Zrenjaninu, Tehnički fakultet, Zrenjanin, Srbija
5. Prof. dr Novak Nedić, dekan Mašinskog fakulteta u Kraljevu, Univerziteta u Kragujevcu, Srbija
6. Prof. dr Miroljub Grozdanović, rektor Univerziteta u Nišu, Fakultet zaštite na radu, Niš, Srbija
7. Prof. dr Valentin Nedeff, rektor Univerziteta u Bakau, Inženjerski fakultet, Bakau, Rumunija
8. Prof. dr Raycho Ilarionov, prorektor Tehničkog Univerziteta u Gabrovu, Gabrovo, Bugarska
9. Prof. dr Volodymir Fedorinov, rektor Donbass-ke državne akademije za mašinogradnju u Kramatorsk-u, Ukrajina
10. Prof. dr Jozef Peterka, prodekan Fakulteta za nauku o materijalima i tehnologiju u Trnavi, Tehnološki univerzitet u Bratislavi, Slovačka
11. Prof. dr Georgi Rashev, dekan Mašinskog fakulteta, Tehnički Univerzitet u Gabrovu, Gabrovo, Bugarska
12. Prof. dr Adolfo Senatore, Mašinski fakultet, Fisciano, Univerzitet u Salernu, Italija
13. Prof. dr Mirela Toth-Tascau, Mašinski fakultet, Temišvar, Politehnički Univerzitet u Temišvaru, Rumunija
14. Prof. dr Nikolaos Vaxevanidis, Institut za pedagoško i tehnološko obrazovanje, N. Heraklion Attikis, Grčka
15. Prof. dr Carol Zoller, Mašinsko – elektrotehnički fakultet, Petrosani, Univerzitet u Petrosani-ju, Rumunija
16. Prof. dr. Branislav Dragović, prodekan Fakulteta za pomorstvo, Univerzitet Crne Gore, Kotor, Crna Gora
17. Prof. dr Ramo Šendelj, dekan fakulteta za informacione tehnologije, Podgorica, Univerzitet Mediteran, Crna Gora
18. Prof. dr Matjaž Debevc, Fakultet za elektrotehn. i računarstvo inženjerstvo, Maribor, Univerzitet u Mariboru, Slovenija
19. Prof. dr Marian Greconici, Fakultet za elektrotehniku i elektroenergetiku, Politehnički Univerzitet u Temišvaru, Rumunija
20. Prof. dr Cvetko Mitrovski, Tehnički fakultet, Bitolj, Univerzitet „Sveti Kliment Ohridski“, Makedonija
21. Dr Samra Mujačić, docent, Fakultet za elektrotehniku, Tuzla, Univerzitet u Tuzli, Bosna i Hercegovina
22. Prof. dr Miroslav Demić, akademik EMAUN, Mašinski fakultet, Kragujevac, Univerzitet u Kragujevcu, Srbija
23. Prof. dr Mirčeta Danilović, Akademik SAO, Institut za pedagoška istraživanja, Beograd, Srbija
24. Prof. dr Miodrag Pantelić, Tehnički fakultet, Čačak, Univerzitet u Kragujevcu, Srbija
25. Prof. dr Predrag Ružičić, Tehnički fakultet, Čačak, Univerzitet u Kragujevcu, Srbija
26. Prof. dr Boško Stojanović, Tehnički fakultet, Čačak, Univerzitet u Kragujevcu, Srbija
27. Prof. dr Danilo Stojanović, Tehnički fakultet, Čačak, Univerzitet u Kragujevcu, Srbija
28. Prof. dr Snežana Radonjić, Tehnički fakultet, Čačak, Univerzitet u Kragujevcu, Srbija

29. Prof. dr Branka Jordović, Tehnički fakultet, Čačak, Univerzitet u Kragujevcu, Srbija
30. Prof. dr Aleksa Maričić, Tehnički fakultet, Čačak, Univerzitet u Kragujevcu, Srbija
31. Prof. dr Zvonimir Jugović, Tehnički fakultet, Čačak, Univerzitet u Kragujevcu, Srbija
32. Prof. dr Radomir Slavković, Tehnički fakultet, Čačak, Univerzitet u Kragujevcu, Srbija
33. Prof. dr Siniša Randić, Tehnički fakultet, Čačak, Univerzitet u Kragujevcu, Srbija
34. Prof. dr Živadin Micić, Tehnički fakultet, Čačak, Univerzitet u Kragujevcu, Srbija
35. Prof. dr Dragana Bjekić, Tehnički fakultet, Čačak, Univerzitet u Kragujevcu, Srbija
36. Prof. dr Miloš Radovanović, Tehnički fakultet, Čačak, Univerzitet u Kragujevcu, Srbija
37. Prof. dr Slobodan Popov, Centar za razvoj i primenu nauke, tehnologije i informatike – CNTI, Novi Sad, Srbija
38. Prof. dr Radojka Krmeta, Tehnički fakultet, Čačak, Univerzitet u Kragujevcu, Srbija
39. Prof. dr Vlade Urošević, Tehnički fakultet, Čačak, Univerzitet u Kragujevcu, Srbija
40. Prof. dr Momčilo Vujičić, Tehnički fakultet, Čačak, Univerzitet u Kragujevcu, Srbija
41. Prof. dr Snežana Dragičević, Tehnički fakultet, Čačak, Univerzitet u Kragujevcu, Srbija
42. Prof. dr Danijela Vasiljević, Učiteljski fakultet, Užice, Univerzitet u Kragujevcu, Srbija
43. Dr Željko Papić, docent, Tehnički fakultet, Čačak, Univerzitet u Kragujevcu, Srbija
44. Dr Branislav Egić, doc., Tehnički fakultet „Mihajlo Pupin“ Zrenjanin, Univerzitet u Novom Sadu, Srbija

## **ORGANIZACIONI ODBOR / ORGANISING COMMITTEE**

### **Članovi:**

Mr Ivan Milićević	Miloš Papić, M.Sc.
Mr Nebojša Stanković	Lena Filipović, M.A.
Mr Mirjana Brković	Milica Vučetić
Mr Marko Popović	Maja Božović
Mr Marjan Milošević	Ksenija Lajšić
Mr Nataša Cvijović	Milka Jovanović
Nedeljko Dučić, M.Sc.	Velimir Tmušić
Veljko Aleksić, M.Sc.	Dragana Smiljanić
Đorđe Damjanović, M.Sc.	Aleksandra Grujić - Jankuloski

## PREDGOVOR

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

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

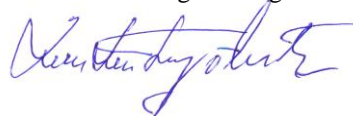
Četvrta Konferencija „Tehnika i informatika u obrazovanju – TIO 2012“, zapravo, ima baš za cilj da podstakne i objedini istraživanja kako edukovati nove generacije iz tehničkih nauka na različitim nivoima: predškolskom, osnovnom, srednjem pa čak i visokom obrazovanju. Taj problem je podjednako i složen i jednostavan jer, s jedne strane uočljive su sve brže promene i razvoj tehničkih sredstava te svakog dana treba se suočavati sa novinama u nastavi, a isto tako sa druge strane stoje na raspolaganju sve bolja i efikasnija sredstva za učenje. Zato je sve teže odlučiti, u poplavi niza informacija, šta i koliko pružiti deci na različitim uzrastima iz pojedinih oblasti, pa i iz tehnike. Dobijeni rezultati saopšteni na Konferenciji poslužiće za donošenje što realnijih odluka u reformama obrazovanja iz tehnike.

Na Konferenciju je prijavljeno 136 radova u vidu uvodnih referata, preglednih, naučnih i stručnih, kao i radova po pozivu iz različitih oblasti i nivoa obrazovanja iz tehnike: predškolsko, osnovno i visoko obrazovanje, a obrađuju se teme iz informatičkih tehnologija, korelacija sadržaja, evropskih iskustava, obrazovanja nastavnika, nastavna sredstva, standardi u obrazovanju i dr.

Radovi u zborniku su autentična i originalna dela autora. U kvalitet radova i način izlaganja recenzenti i priređivači nisu mnogo uticali poštujući integritet, stručnost i kompetencije autora.

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

Predsednik Programskog odbora



## SADRŽAJ

### Knjiga I / Volume I

<b>I</b>	<b>PLENARNI DEO</b>	<b>1</b>
<b>1.1.</b>	<b>Miroslav Demić, Dragan Golubović</b> Neke specifične relacije između tehničko-tehnoloških nauka i društva	<b>3</b>
<b>1.2.</b>	<b>Jelena Najdanović Tomić, Veljko Aleksić, Srđan Verbić, Željko M. Papić</b> Standardi za tehničko i informatičko obrazovanje	<b>18</b>
<b>1.3.</b>	<b>Dragan Golubović</b> Pravci razvoja obrazovanja iz tehnike i informatike	<b>24</b>
<b>1.4.</b>	<b>Mirčeta Danilović, Predrag Danilović</b> Problemi određivanja značenja i definisanja pojmova „informatička”, „informatička”, „informatičko-komunikaciona”, „informatičko-kompjuterska” obrazovna tehnika i tehnologija	<b>32</b>
<b>II</b>	<b>IZAZOVI U NASTAVI TEHNIKE</b>	<b>43</b>
	<b>II a. TEHNIČKO I INFORMATIČKO OBRAZOVANJE</b>	
<b>2.1.</b>	<b>Dragana Smiljanić</b> Podsticanje i razvoj kreativnosti u nastavi tehničko-informatičkog obrazovanja sa ciljem ostvarivanja standarda postignuća učenika	<b>45</b>
<b>2.2.</b>	<b>Mara S. Šiljak, Mile S. Šiljak, Ivan R. Tasić</b> Tehničko i informatičko obrazovanje i predstojeća reforma osnovne škole u Srbiji	<b>54</b>
<b>2.3.</b>	<b>Milan Sanader</b> Tehnika u nastavnim programima osnovnih škola Slovenije, Hrvatske i Srbije	<b>59</b>
<b>2.4.</b>	<b>Dragana Bjekić, Veljko Aleksić, Milica Vučetić</b> Dvodimenzionalni model Blumove taksonomije u nastavi TIO	<b>66</b>
<b>2.5.</b>	<b>Ivan Tasić, Jelena Tasić, Dajana Tubić, Mara Šiljak</b> Primena softverskih modela u nastavi tehnike	<b>76</b>
<b>2.6.</b>	<b>Radica Aleksandrov, Slobodan Aleksandrov, Zoran Jovanović</b> Novi pristup u nastavi programiranja industrijskog robota	<b>82</b>
<b>2.7.</b>	<b>Nataša Pajović</b> Učenje programiranja korišćenjem Skreč programskog jezika	<b>90</b>
<b>2.8.</b>	<b>Natalija Diković, Snežana Dragičević, Srećko Ćurčić</b> Uticaj takmičenja iz tehničkog i informatičkog obrazovanja na nivo postignuća učenika	<b>95</b>
<b>2.9.</b>	<b>Marijana Bačanin, Danijela Rančić, Boban Jovanović</b> Metodičko uputstvo za realizaciju časova iz oblasti saobraćaja u osnovnoj školi	<b>104</b>

<b>2.10. Danijela Vasiljević, Snežana Dragičević</b>	
Popularizacija obnovljivih izvora energije kroz vannastave aktivnosti u osnovnom obrazovanju	111
<b>2.11. Duško Bojić</b>	
AUN u nastavi TIO u osnovnoj školi „Jevrem Obrenović” u Šapcu	118
<b>2.12. Radmilo Lazarević</b>	
Dokimološko istraživanje - ispitivanje karakteristika jednog TZ/NZOT u osnovnoj školi	124
<b>2.13. Goran Manojlović, Nada Bojić, Ivica Nikolić</b>	
Uloga i značaj medijateke u realizaciji nastave tehničkog i informatičkog obrazovanja	133
<b>2.14. Mile Penkov, Mladen Jovanović</b>	
Saradnja bibliotekara osnovne škole sa nastavnicima Tehničkog i informatičkog obrazovanja i Informatike i računarstva	139
<b>2.15. Svetlana Obradović, Milica Vučetić</b>	
Specifične smetnje u učenju u savladavanju tehničko-informatičkih predmeta	144
<b>II b. VISOKOŠKOLSKO OBRAZOVANJE U OBLASTI INŽENJERSTVA</b>	
<b>2.16. Ksenija Jovanović, Bojo Kolonžovski, Dijana Vučković, Zoran Slavnić</b>	
Model strateškog planiranja visokog obrazovanja	151
<b>2.17. Igor Bjelić, Sanja Marković, Nenad Marković, Slobodan Bjelić</b>	
Metod projektovanja funkcionalne strukture tehničkih sistema	155
<b>2.18. Uroš Jakšić, Slobodan Bjelić, Nenad Marković</b>	
Perspektive “energije” i modula energetika u informatičko-logičkom modelu nauke	162
<b>2.19. Elena Nikolova</b>	
Use of E-learning courses in agronomic	172
<b>2.20. Dušan Bikov, Aleksandra Stojanova, Aleksandra Mileva</b>	
Software tools for learning “Computer security” course	178
<b>2.21. Slobodan Bjelić, Nenad Marković, Jeroslav Živanić</b>	
Jedan metod za analizu prelaznog procesa u kolu sa raspodeljenim parametrima i nelinearnom koncentrisanom induktivnošću	185
<b>2.22. Rajko Mitrović, Ivan Živanović, Ivan Radeljić, Branko Marković</b>	
Korišćenje asinhronog dinamičkog programiranja u rešavanju problema optimalne staze	193
<b>2.23. Marko Rosić, Miroslav Bjekić, Miloš Božić</b>	
Metode impulsno širinske modulacije kroz implementaciju na DSP TMS320F2812	200
<b>2.24. Miloš Božić, Milica Naumović</b>	
Virtualni osciloskop kreiran u LABVIEW	208
<b>2.25. Željko Stanković, Željko Papić, Danijela Minić</b>	
Univerzalni programabilni logički kontroler druge generacije	214
<b>2.26. Siniša Minić, Miloš Vorkapić</b>	
Primena mehatronike u proizvodnji transmitera	221

<b>2.27. Mladen Milić, Branko Koprivica, Alenka Milovanović</b>	
Primena programskog paketa Wolfram Mathematica za unapređenje nastave iz oblasti teorijske elektrotehnike	228
<b>2.28. Vesna Ružičić, Marija Blagojević</b>	
Prilog kreiranju GIS laboratorijskih vežbi	238
<b>2.29. Branko Marković, Željko Borić, Nikola Radović</b>	
Simulacija metoda „predaja žetona” u token ring mrežama	242
<b>2.30. Panto Ranković</b>	
MRAS observer sa neuronskom mrežom	248
<b>III INFORMACIONE TEHNOLOGIJE U NASTAVNIM PREDMETIMA</b>	<b>255</b>
<b>3.1. Biljana Radulović, Biljana Marić</b>	
Komparativna analiza informacionih sistema u obrazovanju na području zapadnog Balkana	257
<b>3.2. Živadin Micić, Marija Blagojević</b>	
Inovacijama ka napretku učenja - na primerima standardizacije IT i sveukupnog stvaralaštva	264
<b>3.3. Olivera Ostojin</b>	
Metodički okviri primene informacionih tehnologija u nastavi	270
<b>3.4. Stanislav Stevuljević, Dragan Golubović</b>	
Informatička opremljenost i primena informatičkih tehnologija u osnovnim školama gradske opštine Rakovica	276
<b>3.5. Miroslava Jordović Pavlović, Siniša Randić, Jelena Pavlović</b>	
Kolaborativni softver kao podrška poslovnim procesima srednje škole	282
<b>3.6. Saša Stojković</b>	
Simulacioni model za učenje prekostrujne zaštite srednje naponskih vodova u elektrotehničkoj školi	288
<b>3.7. Jelena Maksimović</b>	
Uloga i značaj programa SPSS u nastavi pedagoške statistike	294
<b>3.8. Slavica Dimitrijević, Zoran Mitrašinović, Jovan Marković</b>	
Formiranje baze podataka motoričkih sposobnosti dece pripremljene za obradu u SPSS-u	300
<b>3.9. Tatjana Bajić, Mira Vidaković</b>	
Uloga algoritma u okviru informatičkog obrazovanja	306
<b>3.10. Natalija Jovanović</b>	
Metodički izazovi u nastavi društveno-humanističkih nauka u srednjoj školi	312
<b>3.11. Dragana Pavlović Breneselović</b>	
(Ne)postojeći digitalni prostor u predškolskom vaspitanju Srbije	319
<b>3.12. Daliborka Purić, Sanja Maričić</b>	
Neki aspekti primene informacione tehnologije u nastavi u mlađim razredima osnovne škole	326
<b>3.13. Milenko Kundačina, Predrag Spasojević</b>	
Aktuelizacija sadržaja prirode i društva domaćim zadacima sa primenom mobilnog telefona i interneta	332
<b>3.14. Jasna Adamov, Stanislava Olić, Mirjana Segedinac</b>	
Didaktičke igre u nastavi hemije	339

<b>3.15. Jasmina Pezo, Meliha Zejnilagić-Hajrić</b>	
Mogućnost primjene informacione tehnologije u nastavi hemije	345
<b>3.16. Miroljub Ivanović, Uglješa Ivanović</b>	
Savremene informacione tehnologije u nastavi fizičkog vaspitanja	352
<b>3.17. Gordana Stepić</b>	
Kreiranje web sajta osnovne škole	360
<b>3.18. Jelena Đekić-Lović, Obrad Aničić</b>	
Informacione i komunikacione tehnologije	366
<b>3.19. Obrad Aničić, Jelena Đekić-Lović</b>	
Internet servisi	371
<b>3.20. Aleksandar Vasev, Momčilo Vujičić, Ana Novaković, Biljana Vasev</b>	
Radmin kao sredstvo kontrole znanja učenika na času računarstva i informatike	376
<b>3.21. Brankica Todorović</b>	
Primena računovodstvenog programa za knjiženje u realizaciji nastave	383
<b>3.22. Mirjana Blagojević</b>	
Primena Skinnerove teorije programiranja u nastavi gramatike	388
<b>3.23. Miroslav Marić, Milena Marić, Katarina Radaković</b>	
Razvoj i primena interaktivnog obrazovnog softvera iz matematike za decu predškolskog uzrasta	394
<b>3.24. Željko Marković</b>	
Pedagoško-psihološko i didaktičko oblikovanje časa matematike uz pomoć računarskog softvera	402
<b>3.25. Marija Nešković, Darko Nešković</b>	
Softverski paket za učenje nastavnog predmeta Svet oko nas	408
<b>3.26. Jasmina Živković, Miloš Janković, Jelena Živković</b>	
Učenik u ulozi muzičkog urednika - aktivnost koja podrazumeva upotrebu IK(M)T	414
<b>3.27. Vojislav Ilić</b>	
Savremeni mediji i nastava likovne kulture	422

## Knjiga II / Volume II

<b>IV ELEKTRONSKO UČENJE</b>	431
<b>4.1. Milica Andevski, Jasmina Arsenijević</b>	
Pedagoška digitalizacija - između arhiviranja i interaktivnosti	433
<b>4.2. Vesna Nikolić, Dragan Veličković</b>	
Elektronsko učenje u osnovnom obrazovanju	439
<b>4.3. Risto Hristov, Galina Josifovska, Martin Milosavljev-Apostolovski, Jelena Gorgev</b>	
„Mobilan učitelj”, online kreator izlaganja nastavnih sadržaja	446
<b>4.4. Živka Krnjaja</b>	
Kompjuterska igra kao interaktivni narativ	455
<b>4.5. Dejan Viduka, Biljana Viduka</b>	
Pojam i implementacija elektronskog obrazovanja u Srbiji	461

<b>4.6. Branka Arsović</b>		
Društvene mreže - izazov i mogućnost za obrazovanje		469
<b>4.7. Mirjana Brković, Danijela Milošević, Zoran Jeremić</b>		
Upotreba društvenih mreža za unapređenje kolaboracije u elektronskom učenju		478
<b>4.8. Marija Blagojević, Živadin Micić, Nebojša Stanković</b>		
Analiza korišćenja Moodle sistema za upravljanje učenjem		487
<b>4.9. Marjan Milošević, Danijela Milošević, Radojka Krneta</b>		
Šigurnost i privatnost u online učenju na Tehničkom fakultetu u Čačku		493
<b>4.10. Marija Nikolić, Nataša Gojgić</b>		
Razvoj i uloga E-learning-a u cilju osavremenjivanja nastavnog procesa		501
<b>4.11. Radojka Mikšin</b>		
Faktori koji ometaju E-učenje		505
<b>4.12. Sandra Milunović, Srećko Ćurčić</b>		
Metodika obrazovanja iz oblasti tehnike zasnovana na primeni učenja na daljinu		512
<b>4.13. Momčilo Vujičić, Aleksandar Vasev, Ana Novaković, Biljana Vasev, Nebojša Gijić</b>		
GoToMeeting Internet multimedijalna konferencija		519
<b>4.14. Igor Solaković, Dušan Stanković, Ana Spremić Solaković</b>		
Značaj web portala kao izvora elektronskog nastavnog materijala za pripremu i realizaciju nastave		524
<b>4.15. Veljko Aleksić, Đorđe Damnjanović, Željko Stanković</b>		
Hipermedija u procesu nastave		531
<b>4.16. Jelena Đekić-Lović, Obrad Aničić</b>		
Videokonferencija u online edukaciji		540
<b>4.17. Snežana Mijailović</b>		
Interaktivni sistem MIMIO XI u nastavi		545
<b>4.18. Andrijana Šikl</b>		
Didaktički potencijal interaktivnih tabli i pedagoški aspekt njihove primene u nastavi		551
<b>4.19. Ljiljana Djurović</b>		
Elektronski udžbenik u osnovnoj školi		560
<b>V INFORMACIONO-KOMUNIKACIONE TEHNOLOGIJE VAN ŠKOLE</b>		565
<b>5.1. Ljubiša Preradović, Biljana Antunović, Vlado Simeunović, Aleksandar Janković</b>		
Analiza akustičnog komfora zaposlenih na Banjlučkom Univerzitetu		567
<b>5.2. Jezdimir - Luka Obadović, Vera Obadović</b>		
Informatički model uvođenja IKT i sistema kvaliteta u primarni nivo zdravstvene zaštite		574
<b>5.3. Vera Obadović, Jezdimir - Luka Obadović</b>		
Web portal u zdravstvu		583
<b>5.4. Marija Blagojević, Maja Božović, Suzana Petrović, Danijela Milošević, Goran Devedžić</b>		
An approach to modeling medical information systems		588



<b>5.5. Done Stojanov, Todor Cekerovski, Gabriela Sutev</b>	
Technically supported bioinformatical education	595
<b>5.6. Ivana Milićević, Dubravka Papić-Damjanović, Ivan Milićević, Ivana Antović</b>	
Primena informacionih tehnologija u praćenju potrošnje rezervnih antibiotika	599
<b>5.7. Sulejman Meta</b>	
Obrazovna tehnologija u određivanju prirasta drveta	605
<b>5.8. Snežana Dragičević, Slađana Savić</b>	
Primena virtuelne laboratorije vltermo u analizi prostiranja toplote	611
<b>5.9. Snežana Dragičević, Slavica Gospavić</b>	
Primena virtuelne laboratorije vltermo u analizi termodinamičkih kružnih procesa	617
<b>5.10. Čedomir Ivanović, Dragana Čarapić</b>	
Informaciono-komunikacione tehnologije i bezbednost dece u osnovnoj školi	624
<b>5.11. Maja Timovska</b>	
Improving fire safety in schools	630
<b>5.12. Živomir Lazarević, Ljiljana Božić</b>	
Informatičko obrazovanje u KP zavodima	636
<b>5.13. Mladen Polić, Dejan Vujičić, Dijana Jagodić, Žarko Igrutinović</b>	
Mogućnost primene Kinect tehnologije u obrazovanju	642
<b>5.14. Todor Anđić, Milenko Rončević, Branko Marković</b>	
Korišćenje programa R-studio za reparaciju podataka	648
<b>5.15. Danilo Šešelj, Dragan Golubović, Teodora Savić</b>	
Svetlosni tragač	657
<b>5.16. Aleksandar Vasev, Momčilo Vujičić, Nebojša Gijić, Biljana Vasev, Ana Novaković</b>	
Male tajne Photoshop alata za kreiranje omota DVD/Cda	664
<b>VI OBRAZOVNA TEHNOLOGIJA (Opšte teme o nastavi i obrazovnoj tehnologiji)</b>	669
<b>6.1. Miodrag Pantelić, Dragan Golubović, Zora Jugović, Nebojša Stanković</b>	
Ekološki problemi	671
<b>6.2. Petranka Ruseva, Svetlana Vasileva</b>	
Cross-curricular teaching of spreadsheets practice in a workshop on english language od the college students	681
<b>6.3. Kiril Cackov, Despina Sivevska</b>	
Computer in methods of teaching nature and society-indispensable factor for the development of individual thought, inventiveness and creativity	688
<b>6.4. Vesna Kovačević</b>	
Age and language learning - how to train the aging brain	693
<b>6.5. Miroslav Kuka, Metodija Stojanovski, Gordana Stojanoska, Ildiko Đokić</b>	
Izmene aktuelnih struktura obrazovnog sistema u funkciji unapređenja procesa edukacije	698

<b>6.6. Goran Bulatović, Ljiljana Lj. Bulatović, Olja Arsenijević</b> Konektivizam kao teorijska osnova učenja na internetu	703
<b>6.7. Ljiljana LJ. Bulatović, Goran Bulatović, Olja Arsenijević</b> Multimedijska pismenost u pedagoškoj praksi u postmodernizmu	712
<b>6.8. Olja Arsenijević, Ljiljana Lj. Bulatović, Goran Bulatović</b> Međukulturne razlike u odnosima prema inovacijama kod studenata medija u Srbiji i Bosni i Hercegovini	721
<b>6.9. Cvetanka Mitrevska, Vesna Mundiševska-Veljanovska, Gordana Taneska, Vangelka Trajkovska</b> Primena modela stepenastog učenja pomoću kompjutera	730
<b>6.10. Dragana K. Markušev</b> Obrazovna tehnologija i praksa	734
<b>6.11. Željko Papić, Nenad Nikolić, Veljko Aleksić</b> Ergonomski dizajn radnog mesta	738
<b>6.12. Savko Jekić, Dragan Golubović</b> Praktična primena rezultata ergonomskih istraživanja antropometrijskih mera dece pri projektovanju stolica, klupa i stolova za decu predškolskog uzrasta	747
<b>6.13. Anja Stojšin, Danijela Jašin, Vladimir Stojšin, Staniša Banjanin, Sandra Banjanin</b> Interdisciplinarnost i deca sa smetnjama u intelektualnom funkcionisanju	755
<b>6.14. Andrijana Šikl, Ana Novković</b> IKT u kontekstu razvoja problemsko-istraživačke i projektne nastave	761
<b>6.15. Vesna Milenković, Radojka Krneta, Dragan Golubović</b> Interaktivna televizija kao savremena obrazovna tehnologija	769
<b>6.16. Predrag Spasojević, Ana Novković</b> Evolutivni razvoj obrazovne televizije	775
<b>6.17. Maja Paunović, Danijel Kadarjan, Branko Bukvić</b> Proces tranzicije digitalizacije medija u Srbiji+	779
<b>6.18. Jelena Rajović, Sanja Marković, Momčilo Vujičić</b> Uloga internet rečnika u sticanju novih znanja iz različitih oblasti	785
<b>6.19. Marija Nešković, Darko Nešković</b> Značaj interneta u informisanju roditelja u tekući nastavni proces	793
<b>6.20. Mladen Jovanović, Goran Jovišić</b> Istraživanje o upotrebi IT roditelja učenika osnovnih škola	798
<b>6.21. Ana Savković</b> Ekološke aktivnosti u osnovnoj školi	804
<b>6.22. Radoje Stopić</b> Problemi u realizaciji dopunske nastave	809
<b>6.23. Jasmina Đorđević, Slobodan Vlatković, Jove Talevski, Dobri Petrovski</b> Determinisanost procesa edukacije procesom kritičkog mišljenja	815
<b>6.24. Mirjana Blagojević</b> „Kontrola spolja” i „samoregulacija” sa aspekta bihejvioralnih i kognitivnih teorija	819
<b>6.25. Aleksandar Ašonja, Danilo Mikić</b> Razvoj kardanskih vratila kroz istoriju	824

<b>6.26. Mitar Lutovac</b>	Nastava orijentisana ka aktivnostima - Priprema za nastavu i elektropneumatike	833
<b>6.27. Mitar Lutovac</b>	Mehatronika u srednjem stručnom obrazovanju u Crnoj Gori - obrazovni program automehaničar	840
<b>VII OBRAZOVANJE NASTAVNIKA I DOŽIVOTNO UČENJE U NOVOM OKRUŽENJU</b>		847
<b>7.1. Dragana Milin, Slobodan Morača</b>	Edukacija i trening za upravljanje projektima	849
<b>7.2. Petar Dmitrović</b>	Doživotno učenje	854
<b>7.3. Mira Vidaković, Ivan Šćepanović, Vesna Šćepanović</b>	Informacione tehnologije i doživotno obrazovanje	862
<b>7.4. Vladimir Radovanović, Ljiljana Savić, Stefan Marković</b>	Permanentno obrazovanje nužnost savremenog doba	868
<b>7.5. Daniela Minić Aleksić</b>	Kompetencija nastavnika kroz primenu informaciono-komunikacionih tehnologija u nastavi	876
<b>7.6. Aleksandar Ristić, Željko Vuković</b>	Informatička osposobljenost nastavnika u osnovnom i srednjem obrazovanju u Republici Srpskoj	882
<b>7.7. Mira Jovanović</b>	Refleksije profesionalnog identiteta predškolskih pedagoga i korišćenje informacionih tehnologija	890
<b>7.8. Jelena Premović, Ljiljana Arsić, Tamara Premović</b>	Modernizacija stručnog obrazovanja u Republici Srbiji	896
<b>7.9. Predrag Prtljaga</b>	Kan akademija - nova perspektiva u obrazovanju	902
<b>7.10. Milorotka Simeunović</b>	Profesionalni razvoj nastavnika	908
<b>7.11. Mladen Polić, Miloš Marković, Bojana Vesković, Maja Milovanović</b>	Celoživotno učenje kao koncept modernog obrazovanja	918
<b>7.12. Rada Karanac, Željko M. Papić, Slavica Jašić</b>	Mekdonaldizacija u INSET-u	924
<b>7.13. Nataša Nikolić Gajić, Nevena Perić</b>	Autonomija nastavnika u osnovnoj školi	931



**SEKCIJA I:**  
**UVODNI REFERATI**





**TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU**

4. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 1–3. jun 2012.

**TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION**

4<sup>th</sup> International Conference, Technical Faculty Čačak, 1–3rd June 2010.

UDK: 62/69::37

Uvodni referat

## **NEKE SPECIFIČNE RELACIJE IZMEĐU TEHNIČKO-TEHNOLOŠKIH NAUKA I DRUŠTVA**

*Miroslav Demić<sup>1</sup>, Dragan Golubović<sup>2</sup>*

**Rezime:** Tehničko-tehnološke nauke imaju veoma veliki uticaj na razvoj društva, jer se pokazalo da je njihova uloga bila odlučujuća za razvoj sada razvijenih zemalja. Na žalost, u uslovima tranzicije u našoj zemlji se njihov doprinos na razno-razne načine minimizira, ali to ne bi smelo da postane praksa.

Zbog značaja koje one imaju za revitalizaciju posrnule i ciljano uništene privrede naše zemlje, tehničko-tehnološkim naukama se mora posvetiti pažnja na svim nivoima obrazovanja, pri formiranju i izboru kadra u naučnim ustanovama i univerzitetima. U tom smislu je neophodno preispitati, između ostalog, postojeće, a nekritički usvojene, kriterijume za izbor naučnih i univerzitetskih radnika, stavljajući akcenat na one aktivnosti koje će i datim uslovima, dovesti do najbržeg razvoja nauke i privrede.

**Ključne reči:** Tehničko-tehnološke nauke, društvo

## **SOME SPECIFIC RELATIONS BETWEEN TECHNICAL-TECHNOLOGICAL SCIENCES AND SOCIETY**

**Summary:** Technical-technological sciences have a major influence on the development of society, as demonstrated by the currently developed countries where their role was crucial to their development. Unfortunately, in the present transitional conditions in our country, their contribution is being minimized in different manners, what should not be accepted in praxis.

Because of the importance which they have on the revitalization of the fallen and deliberately destroyed economy of our country, technical-technological sciences have to be carefully reconsidered at all levels of education, during formation and selection of personnel in all scientific institutions and universities. In this respect it is necessary, among the other activities, to review the existing and uncritically adopted criteria for the selection of scientific and university staff, with the emphasis on those activities which will lead to the fastest development of science and industry in the present circumstances.

**Key words:** Technical-technological sciences, Society

<sup>1</sup> Prof. dr Miroslav Demić, Fakultet inženjerskih nauka, Kragujevac, E-mail: [demic@kg.ac.rs](mailto:demic@kg.ac.rs)

<sup>2</sup> Prof. dr Dragan Golubović, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: [golubd@tfc.kg.ac.rs](mailto:golubd@tfc.kg.ac.rs)

## 1. UVODNA RAZMATRANJA

Svima, pa i najvećim laicima je jasno da živimo u vremenu vrlo brzog progresu, ali i u vremenu koje je opterećeno suprotnostima [4,14,15]. Čovek se, kao svesni deo prirode, ne zadovoljava svojim trenutnim položajem. On je radoznao, želi da prođe u zakone prirode, želi da te zakone koristi za svoje svakodnevne potrebe, da smanji svoje napore, da podmiri svoje potrebe različite prirode: biološke, psihološke, fizičke i društvene. Čovek teži slobodnom razmišljanju i stvaralaštvu. Ali on je deo društva i sve svoje težnje, uspehe i neuspehe, valorizuje sa, u tom istorijskom trenutku, važećim društvenim merilima. Čovek nije nikada potpuno zadovoljan, on uvek ima ciljeve kojima teži. Retko kada se zadovoljava postignutim. Svaki ostvareni cilj predstavlja za čoveka - stvar koja se sama po sebi podrazumeva, a novopostavljeni cilj je ono za šta se vredi boriti i ulagati nove napore. Čovek, dakle stalno pomera svoje ciljeve i granice svojih htenja.

Ali pojedinac je deo društvene zajednice, njegova htenja mogu da budu ostvarena samo ako su u dovoljnoj meri u skladu sa htenjima i ciljevima društva.

Opšti ciljevi kojima društvena zajednica teži jesu obezbeđenje egzistencije čoveka i povećanje njegovog blagostanja.

Prema [5] postoji više neospornih opštih ciljeva kojima teže svi ljudi sveta, kao što su:

- eliminacija gladi,
- eliminacija ratova,
- eliminacija bolesti,
- produženje veka čoveka,
- eliminacija prekršaja,
- povećanje standarda,
- povećanje nivoa obrazovanja,
- smanjenje fizičkog rada,
- skraćivanje radnog vremena i dr.

U skladu sa ovim najopštijim ciljevima stoji i nastojanje da se naučno - tehnički napredak učini dostupnim, što većem broju ljudi. Još davne 1922. god, Henri Ford [6] je pisao: " Čim se stvori jedan progres: automobil, lift, telefon, šivaća mašina, vagon za spavanje, prva dužnost vlade i pojedinaca je da se staraju da taj progres učine pristupačnim svim ljudima". Zdravstvena zaštita i obrazovanje moraju da budu dostupni svakom pojedincu. Nalazimo se u vremenu u kome se ova dva cilja realizuju.

Sve napred navedene vrednosti kao i mnoge koje nismo pomenuli, čine blagostanje čoveka. Broj ljudi na našoj planeti vrlo brzo raste. Neprekidna težnja društva da poveća blagostanje pojedinaca zahteva sve više energije po stanovniku. Naša planeta, uslovno rečeno, je "materijalna tačka", znači ograničenih materijalnih i energetske mogućnosti.

Radi ilustracije na slikama 1 i 2 dat je ukupan broj stanovnika na našoj planeti, kao i njegov godišnji priraštaj [5]. Pomenute slike pokazuju da postoji stalan rast stanovništva na Zemlji.

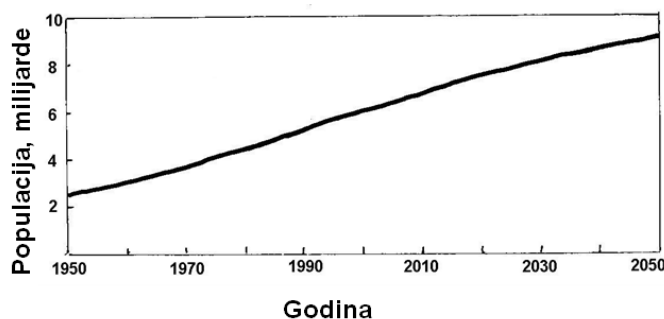
Sa porastom broja stanovnika i sa povećanjem blagostanja čoveka, sve više se iscrpljuju postojeće rezerve u:



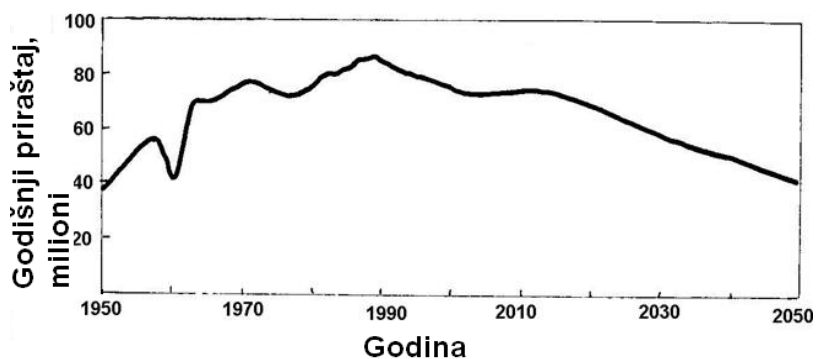
- sirovinama,
- energiji,
- prehrambenim sirovinama,
- količini vode za piće i td.

Pri tome se povećavaju potrebe u:

- broju stanova,
- broju radnih mesta i broju ustanova i preduzeća,
- kapacitetima prosvetnih i zdravstvenih ustanova i td.



Slika 1. Svetska populacija - prognoza



Slika 2. Godišnji priraštaj svetske populacije

Gradovi se prenaseljavaju. Smanjuju se plodne površine. Na primer, omasovljavanje automobila preko određene granice dovodi u pitanje prednosti i koristi koju čovek očekuje od posedovanja automobila. Dolazi do zagušenja saobraćaja. U jednom momentu postaje mnogo ekonomičnije i racionalnije, u nekim gradovima, ići pešice od mesta stanovanja do radnog mesta i obratno, jer vožnja automobilom duže traje uz znatno veći utrošak najkvalitetnije – psiho - fizičke energije čoveka [4,7,14,15]. Pri tome automobil opterećuje okolinu bukom, izduvnim gasovima, zahteva saobraćajnice i parking prostor i konačno, kada

se isključi iz saobraćaja usled neispravnosti ili dotrajalosti, zahteva prostor. Čovek je prinuđen da istražuje i otkriva nove sirovine, nove mogućnosti za ishranu i nove izvore energije. Ovde smo izdvojili samo nekoliko važnijih oblasti istraživanja koje su u neposrednoj vezi sa demografskom ekspanzijom i na taj način sa egzistencijom čoveka. Na primeru omasovljavanja automobila pokazali smo i neke suprotnosti koje sa sobom nosi tehnički progres.

## 2. NEKI ZAHTEVI OD TEHNIČKO-TEHNOLOŠKIH NAUKA

Primena naučnih rezultata u praksi vodi napretku ali i donosi probleme za koje čovek poziva opet nauku. Za upravljanje složenim dinamičkim sistemima kao što su društveno - ekonomski sistemi, koji se razvijaju u funkciji od porasta broja stanovnika, za smanjenje svojih napora i prevazilaženje ograničenja koje po svojoj prirodi ima, kao biološki sistem, čovek razvija kibernetiku. I mnoge druge nove naučne discipline razvijaju se kao direktna potreba čoveka [1-5,7-18]. Nema nijedne naučne discipline koja nije usmerena posredno ili neposredno, na obezbeđenje egzistencije čoveka i povećanje njegovog blagostanja, što predstavlja osnovne ciljeve svakog istraživanja. Dok su neke naučne discipline, kao što su medicinske nauke, u direktnoj vezi sa čovekom pa im je cilj očigledan, postoje naučne discipline kod kojih samo za trenutak možemo da se nađemo u nedoumici, jer izgleda, da ih ne možemo da dovedemo u vezu sa čovekom. Međutim, dovoljno je samo malo razmišljanja pa da otkrijemo neobično tesnu vezu sa čovekom. Takav je slučaj čak i sa nekim oblastima fizike. Za društvene nauke mi bismo rekli da su najtešnje povezane sa ponašanjem društva i pojedinca u njemu. Međutim, pojedinci kao deo fizičkog sveta pobuđuju se od okruženja i uslovljavaju svoje reakcije u fizičkom ili fizičko - hemijskom obliku. Čak i fiziološke reakcije svode se na fizičke i hemijske reakcije unutar organizma [1-5,7-18].

Mi možemo da govorimo o tome koliko je određeno istraživanje u neposrednoj vezi sa čovekom, ali, u krajnjem vrednovanju, ni jednoj nauci ne možemo da osporimo usmerenost ka čoveku i vrednosti za čoveka.

Ono što možemo tvrditi na osnovu iznetog teksta je da se XX vek karakterisao brzim promenama u [8]:

- nauci,
- obrazovanju i
- tehnologiji.

Procenjuje se da se ukupno znanje udvostručava za svakih 5 do 8 godina.

Dvadeseti vek je bio praćen prodorom novih tehnologija, u oblasti:

- informacija,
- komunikacija,
- energetike,
- superprovodljivosti,
- genetskog inženjeringa,
- bionike,
- novih materijala i
- nanotehnologija.

Korisno je da se ukaže i na potpuno nova otkrića u prošlom veku [5]:

- ljudski gen,
- virtualna realnost,
- kvantni računari,
- internet,
- digitalne komunikacije,
- laser i optički kabl,
- klon,
- čovek u kosmosu i td.

Na osnovu predhodnog može se slobodno tvrditi da se očekuje da će XXI vek biti vek nauke i otkrića [1-5,7-18].

### 3. TEHNIČKO-TEHNOLOŠKE NAUKE I DRUŠTVO

Ponekad se društvena korisnost nauke uprošćava i ograničava na njene tehničko - tehnološke konsekvence kao osnovu materijalnog blagostanja, posebno u savremenoj civilizaciji. Krajnji ciljevi nauke su dublji u upoznavanju zakonitosti prirode, društva i svog sopstvenog bića [1-5,7-18]. Uz pomoć nauke čovek stiče mogućnosti da se oslobodi od mnogih prirodnih sila prinude, pritisaka drugih ljudi, prinudnog rada ali i od sopstvenih predrasuda i slabosti. Sve druge društvene vrednosti vode oslobađanju, a ovo oslobađanje vodi preko znanja, nauke.

Razvoj ljudske misli, a posebno naučne misli, jasno pokazuje da se ljudsko društvo u svim njegovim pojavnim oblicima: sociološkom, istorijskom, ekonomskom, kulturnom, antropološkom, može empirijski istraživati uključujući i predviđanje kao najviši domet svake nauke. Naučna misao dobija svoju potvrdu povezivanjem teorijskog objašnjenja sa praktičnom primenom ne samo u razmeni sa prirodom već i sa ljudskim društvom i samim čovekom. Tako se nauka javlja kao činilac generičkih činilaca razvoja društva ali i kao pojava izrasla iz društvenih snaga i konkretnog istorijskog trenutka i razvoja [1-5,7-18].

Sa druge strane posmatrano, svaka organizovana ljudska aktivnost kojom se izvestan broj ljudi bavi pretežno ili isključivo, ima određeni status u ljudskom društvu. On je okvirno određen sa tri osnovna elementa, brojnošću, organizovanošću i značajem. Svaki od ovih elemenata ima višestruko značenje i uslovljen je stepenom razvijenosti proizvodnih snaga, strukturom društvenih odnosa, kulturnim nasleđem. Uočljiva je, posebno u industrijski razvijenim društvima, snažna sprega između stepena privrednog razvoja i uticaja nauke na dostignuti i budući socijalno - ekonomski razvitak.

U savremenom svetu, nema sumnje, u svim zemljama i društvima je stav prema nauci kao organizovanoj društvenoj delatnosti pozitivan. Međutim, on nije uravnotežen svuda, tako da se tu više radi o deklarisanom stavu prema nauci i naučnim istraživanjima. Uzrok tome su objektivne zakonitosti koje silom društvene nužnosti koje u nekim društvima stavljaju nauku u žižu daljeg društveno - ekonomskog razvoja, a kod drugih je ona na sporednim kolosecima društvenih zbivanja.

Tehnološki razvijene zemlje mahom su iscrple mogućnosti razvoja koje pruža struka u svim profesionalnim domenima [1-18]. Ako su u njima prilike takve da je transfer naučnih

znanja u tehnologiju i struku brz one ipak vrlo brzo postaju nemoćne za dalji tehničko - tehnološki progres. U tim zemljama neprekidan razvoj naučne misli dobija obrise nužnosti koja uslovljava dalji domet svih struka.

Zemlje na putu razvoja i one koje su na prvim koracima u tome, nisu u mogućnosti da nauku tretiraju na isti način. Njihova društveno-ekonomska nužnost je takva da su još uvek nepopunjeni značajni prostori koje treba da popuni struka i racionalna organizacija rada u gotovo svim profesionalnim domenima. U takvim prilikama strane licence se javljaju kao efikasan i brz put osvajanja industrijskih grana i proizvoda. Za njihovo prenošenje u praksu dovoljna je stručnost nižeg dometa. U takvim društvima često nema materijalnih preduslova za izvođenje naučnih istraživanja ili je naučna politika takva da u dužem periodu ne može da vlastita nauka daje sopstvena rešenja. Tako se postepeno formira naučna zavisnost da nauka u nedovoljno razvijenom svetu nema funkciju motorne snage koja se ostvaruje u visoko razvijenim zemljama. Takva situacija uzrokuje da i struka tih zajednica stagnira jer ispred nje ne stoji mreža naučnoistraživačkih organizacija.

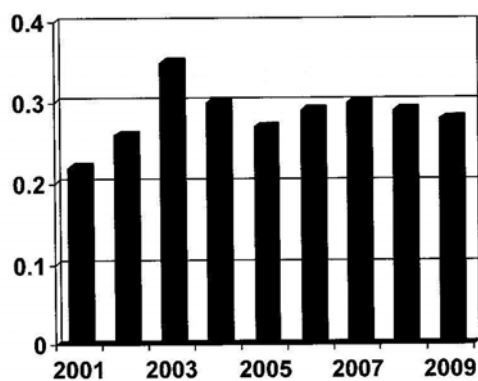
Iako je takva polarizacija odnosa prema nauci uprošćena, ona je u osnovi tačna i govori o zavisnosti razvoja nauke od stepena razvoja proizvodnih snaga.

Otuda je društveni položaj nauke izraz pređenog puta, civilizacijskog, kulturnog, materijalnog i duhovnog razvoja zemlje. Što je niži nivo opšte civilizacije u jednoj zemlji ili nekom njenom regionu to je manja i apsorpciona sposobnost tekovina nauke u takvim sredinama.

Potražnja za naučnim rezultatima i samo bavljenje naukom je moguće samo u onim sredinama sposobnim da shvate dimenzije i mogućnosti savremene nauke. U razvijenijim zemljama nauka je jedan od brojnih organizovanih segmenata društva. Njeno uspešno funkcionisanje je faktor konkurentske sposobnosti privrede na koju se oslanja zdravstvo, obrazovanje, kultura, umetnost. U tome ponekad ima izuzetaka kakav je slučaj sa vojnim programima, vasijskim letovima i slično, koji su sastavni deo političkog i vojnog prestiža. Nauka izrasta iz društvene nužnosti razvijenih proizvodnih snaga i ona je prirodni deo podele rada. Poziv naučnog radnika je jedan od mnogobrojnih poziva i profesija kojima se bave ljudi odgovarajućih sklonosti, obrazovanja i sposobnosti. U razvijenim zemljama naučni radnici čine elitni deo inteligencije sa značajnim uticajem na društvenu politiku i druge procese. Oni zajedno sa književnicima, novinarima, umetnicima čine društveni sloj koji ispoljava relativnu samostalnost u odnosu na tekuću državnu politiku.

U velikim kompanijama kadar koji se bavi naučnim istraživanjima u saradnji sa inženjerima i ekonomskim ekspertima čini moćnu snagu na kojoj se temelji prosperitet firmi. Svoju ekonomsku moć transnacionalne kompanije zasnivaju na izuzetnim rezultatima naučnih istraživanja koji se prepliću sa tehnologijom i umešnim menadžmentom. U nerazvijenim društvima položaj nauke je drugačiji. Nauka je uobičajeno predmet izuzetne pažnje društva koji je okrenut ka tehničko - tehnološkim problemima progresa koji je postao osnova napretka savremene civilizacije.

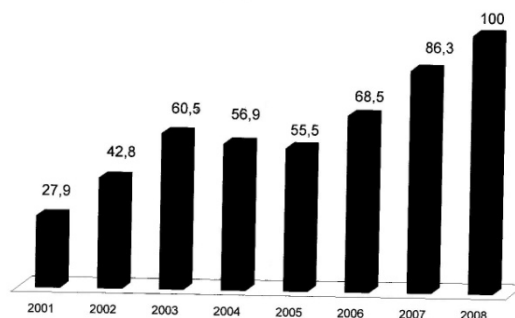
Predhodne tvrdnje će se ilustrovati sa nekoliko podataka o ulaganju u nauku u Srbiji [11]. Na Slici 3. prikazano je ulaganje u nauku Srbije u milionima evra. Analizom podataka sa slike 3 uočava se da postoji skoro konstantan priraštaj ulaganja u nauku Srbije. Međutim, korisno je analizirati i procenat od BDP ulaganja u nauku u Srbiji, slika 4. [11].



Slika 3. Budžetsko ulaganje u nauku Srbije, miliona evra

Analizom podataka sa slike 4. može se videti da iako se čine naponi da se povećaju ulaganja u nauku, procenat BDP ulaganja u nauku se značajnije ne menja. Situacija je još teža ako se vrše upoređenja sa svetski razvijenim zemljama. Primera radi, u 2007. godini ulaganje Švedske iznosilo je oko 3,8%, ulaganje SAD oko 2,6%, RF oko 1,2%, a Srbije oko 0,3% BDP. To pokazuje da smo mi po ulaganjima u nauku na veoma niskom nivou. Naravno, situacija je utoliko teža ako se uzme u obzir veličina BDP pomenutih zemalja.

Ocenjujemo celishodnim da ukažemo i na neke činjenice koje definišu odnos nauke i prakse. Naglašavajući vezu između nauke i prakse ne možemo da ne ukažemo i na nepovoljne strane te interakcije. Neprekidan rast produktivnosti ljudskog rada koji proističe upravo iz takvih naučnih istraživanja sukobljava se sa rutinom stručnjaka kao ograničavajućim faktorom. Izlaz može biti dvojak.



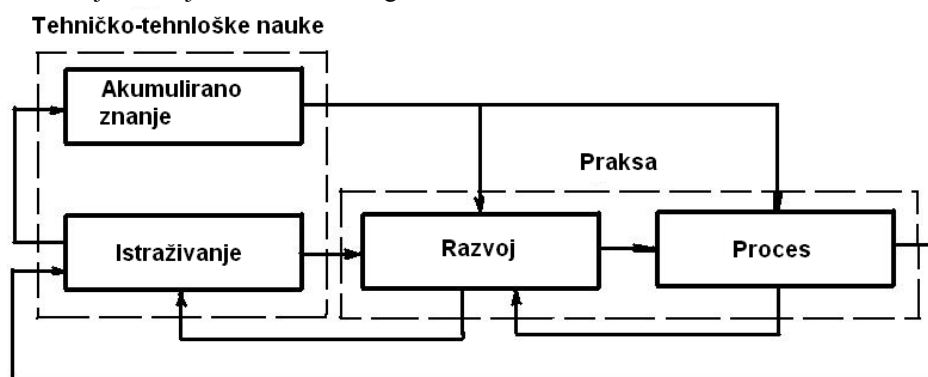
Slika 4. Ulaganje u nauku u % BDP

Ako prevlada konzervativizam u praksi, što znači pragmatizam, onda će doći do stagnacije zajednice i njenog zaostajanja u razvitku. Kada struka prihvati naučne rezultate kao transfer, kao svoje novo iskustvo, uspostaviće se most između nauke i prakse i uspostavi trasa društvenog napretka [1-5,7-18].

Ističemo činjenicu da se nauka razvijala iz praktičnih potreba čoveka. Radi ilustracije međusobne povezanosti nauke i prakse, posmatraćemo sliku 5 [4, 14,15]. Informacije iz

potencijala akumuliranog znanja struje prema razvoju i procesu, koji su takođe povezani povratnom spregom. Problemi u razvoju povod su za nova istraživanja.

Pod razvojem u najopštijem slučaju podrazumevamo plansko i sistematsko usavršavanje proizvoda, procesa, organizacije i ekonomike poslovanja ili, uopšte poslovanja čoveka, odnosno stvaranje novih proizvoda i procesa, na osnovu naučnih saznanja i iskustva. Razvoj je povratnom spregom povezan sa istraživanjem. Zadaci u razvoju sastavni su delovi ciljeva preduzeća i viših ciljeva društvene zajednice. Razvoj i proces usmeravaju istraživanja i na taj način i određene grane nauke.



Slika 5. Šema povezanosti tehničko-tehnoloških nauka i prakse

Za efikasnu cirkulaciju informacija prema prikazanoj blok šemi između nauke i prakse i obratno potreban je vrlo dobar i pouzdan informacioni sistem što predstavlja neophodan uslov da nauka postane proizvodna snaga i da doprinese ostvarenju duboko humanih i etičkih ciljeva društvene zajednice.

U nauci treba da brižljivo razlikujemo stručnjake i istinsku naučnu inteligenciju. Stručnjak ostaje na nivou parcijalnog znanja, na nivou korektno primene opštih teorijskih, metodoloških principa radi rešenja jednog parcijalnog problema, jednom rečju na nivou tehnike. Istinski intelektualac u nauci kritički preispituje i dalje razvija teorijske osnove, on povezuje, uopštava, stvara nove forme, nove celovite sisteme, on sagledava dublji smisao pojedinih naučnih rezultata uključujući ih u neki od najširih kulturnih i filozofskih konteksta svoga vremena.

Problem odnosa nauke i struke nije samo akademsko i teorijsko pitanje. On zadire u suštinu savremenog razvitka svih zemalja sveta bez obzira na njihovu moć. U tehnološki razvijenim društvima on se manifestuje i kao zahtev za permanentnim obrazovanjem stručnjaka. Svaki stručnjak koji ne želi da zaostane za tokovima razvitka svoje discipline uključuje se svake dve - tri godine u stručno usavršavanje u dužem ili kraćem trajanju. Tako se razvila mreža institucija zasnovanih na andragoškim ciljevima i principima. Ponekad su zahtevi za usavršavanjem tako naglašeni da sežu do granice prekvalifikacije jer to zahtevaju sve oštrije konkurentski odnosi u borbi za stručna i menadžerska zvanja. Tako su i u velikim privrednim sistemima doktorske studije već uobičajena pojava [14,15].

Ukazujući na razlike između nauke i struke treba svakako uvažiti činjenicu da ove aktivnosti u celini nisu strogo odvojene. Između njih ne postoje oštre granice jer ono što u određenom trenutku jeste naučni rezultat, to je već u sledećem periodu domen struke u kojoj se opredmećuje naučno saznanje. Mnoga naučna otkrića ostvarena u zadnjih desetak godina su pretočena u proizvodnu tehnologiju. Tako naučno saznanje postaje domen struke i svakodnevnih prakse ljudskog rada i života [14,15].

Dostignuća naučnih istraživanja ugrađena u nove proizvode daju u mnogim aspektima izmenjen način života. Istovremeno se otvara i širi krug novih problema koji ranije nisu primećivani ili su smatrani nerešivim. Tako praksa materijalne proizvodnje, ali i razvoja duhovnih potreba, čovek kao socijalno biće, postavljaju nove probleme čije se rešenje ispoljava kao društvena nužnost. Sama nauka dobija nove prostore delovanja objedinjujući stvaralačke i praktične aktivnosti u celinu humanijeg života.

Nauka i struka imaju istovremeno paralelne i divergentne tokove, koji se povremeno ukrštaju i sastavljaju. Nauka je uvek na tragu novih otkrića u samom životu podvrgavajući nju i njega valorizaciji i verifikaciji. Ako su one pozitivne, naučni rezultat postaje deo riznice stručnog znanja i svojina širokog kruga stručnih ljudi koji ga koriste u neposrednom praktičnom radu. Istovremeno se otvara dublji smisao povezanosti totaliteta prirode koja traži nova saznanja, nova otkrića. Životne potrebe ljudi su takve da zahtevaju širenje kruga ljudskog saznanja i profesionalnih aktivnosti. Taj spoj čini nauku produktivnom, a struku racionalnom, tako da su ove celine istovremeno integrisane i diferencirane ukazujući na specifične puteve struke i nauke.

Ukazujući na neraskidivu sponu nauke i struke potrebno je naglasiti teškoće razlikovanja ovih delatnosti. Ta podela je vrlo uprošćena sistematizacija, ali u suštini vrlo potrebna. Ona obezbeđuje snalaženje u mnoštvu sadržaja, oblika i vrsta dela i tekstova koji tretiraju naučne i stručne probleme. U svim pojavnim oblicima radi se o stvaralačkom činu koji se teško podvodi pod određenu šemu klasifikacije jer uvek nosi svoju osobenu konotaciju, a posebno dela koja su na prelazu između ovih delatnosti nose odlike jedne i druge, te ih je teško kategorisati. Tu je poseban problem sa stručnim delima koja ponekad sadrže komponente naučne metodologije i egzaktne odgovore zasnovane na delimičnom istraživanju pojedinih elemenata koji mogu uticati na objašnjenje i pojedina rešenja.

Po svom nastanku nauka je vezana za praktične ljudske aktivnosti. Nauka je iz njih izašla i razvila se u složen sistem egzaktnih znanja postajući osnova materijalne i duhovne prakse čoveka. Njeni koreni se nalaze u čovekovim potrebama, materijalnim i intelektualnim. Naučna dostignuća su ugrađena u brojne materijalne predmete i misaone vrednosti. Tako se nauka razvija na sopstvenom transferu. Transfer nauke - prenošenje njenih saznanja u svakodnevni ljudski život, njegov rad i praksu sa druge strane doprinosi i samom razvoju nauke. Transfer nauke je dijalektičko jedinstvo teorije i prakse koje se uzajamno prožimaju [4,15].

Transfer naučnih znanja posebno dobija na zamahu tokom naučno - tehnološke revolucije. Ovaj događaj koji označava period zadnjih decenija može se opisati u sve bržem prenošenju naučnih saznanja u struku i praksu čovekovog rada i života. On je nametnut samim razvojem nauke i prakse i društvenim potrebama koje taj razvoj proizvodi. Omogućen je sistemom komunikacija kojima struje misli, ideje i naučni rezultati u oba pravca, od teorije

ka praksi i prakse ka teoriji. Sistem komunikacija iz dana u dan izgrađuje sve razgranatije, šire i raznovrsnije veze između ove dve društvene aktivnosti [4,15].

Transfer naučnih rezultata se u početku odvijao spontano da bi zadnjih godina, uporedno sa razvojem proizvodnih snaga, postao organizovan napor države kao nominalnog reprezentanta globalnog društva. Tako se diferenciraju oblasti fundamentalnih, usmereno fundamentalnih i razvojnih istraživanja sa ciljem da se praksa unapredi odnosno reše uska grla i problemi u njoj. I sama naučno - tehnološka revolucija ima svoje korene još u prošlim vekovima prerastajući u maticu društveno - ekonomskog i kulturnog razvoja.

Transfer nauke iako je od spontane prerastao u organizovanu aktivnost opterećuju brojni problemi savremenog društva. Tu je najveći problem prisvajanja plodova nauke kao univerzalnog sistema ljudskog znanja. Opterećenost odnosima neravnopravnosti i ovde je prisutna što je gotovo generalna karakteristika savremenog sveta. Tako nauka umesto da je dostupna svakom čoveku postaje privilegija bogatih društava koja siromašnjima prepuštaju samo prevaziđena i demodirana saznanja.

U mnoštvu problema transfera znanja iz sfere nauke u sferu prakse mogu se kao najvažniji izdvojiti sledeći:

- EKONOMSKI PROBLEMI,
- PROBLEMI KADROVA I
- PROBLEMI PLANIRANJA.

Stepen ekonomskog interesa za transferom naučnih rezultata je različit i javlja se na više nivoa u različitim sadržajima. Najbrži je i najdirektniji kad se odvija na relaciji privredne organizacije i naučnoistraživačkog tima. Pri tome istraživački tim može biti integralni deo privrednog subjekta ili kadar naučne organizacije između kojih se uspostavlja ugovorna saradnja.

Najuspešnije u tom naporu su one ekipe u čijem sastavu od početka učestvuju kadrovi obeju organizacija. Tada su to najčešće razvojna istraživanja čiji je zadatak razvijanje nekog novog proizvoda, nova tehnološka rešenja, transformacija tehnologije na novi razvojni program privrednog subjekta. U takvim prilikama ekonomski interes privrednog subjekta je najdirektniji i u celini je sadržan u rezultatima naučnih istraživanja, tačnije u njihovom transferu.

Problemi ovih direktnih ekonomskih veza privrednih i naučnih institucija su u činjenici da samo krupni privredni subjekti i poslovni sistemi imaju ekonomsku moć da naruče naučna istraživanja. Što je privredna organizacija ekonomski moćnija to je njena potreba za širim, dubljim i usmerenijim naučnim istraživanjima sve dublja. Takve organizacije znaju da bez vlastitog ulaganja znatnijeg dela dobiti u naučna istraživanja i njihov transfer nemaju izgleda u konkurentskoj borbi da se održe i prošire na tržištu, pogotovu svetskom.

Savremeni trendovi transfera naučnih rezultata u neposrednu praksu (proizvodnja, projektovanje, sanacija) pokazuju trend pomeranja na niže ka srednjim i manjim korporacijama i preduzećima. Ti subjekti ispoljavaju visok stepen elastičnosti, adaptabilnosti i organizacione visprenosti u inovaciji proizvodnih i poslovnih programa,



tehnoloških procedura i konstrukciji savremenih sredstava rada otvarajući sopstvene laboratorije, biroe i ateljea sa ljudima u njima koji početne ideje mogu pretvoriti u poslovnu praksu. U tom smislu, čak, postoje tendencije da džinovske supranacionalne kompanije i gigantska preduzeća postaju troma i nedovoljno osetljiva sa krutim hijerarhijskim ustrojem koje smanjuje efikasnost i tehničko - tehnološku prodornost na tržištu.

Zahtevi za naučnim istraživanjima prevazilaze granice razvojnih potreba i zalaze u domen fundamentalno - usmerenih istraživanja. Podela između sopstvenih istraživačkih celina i specijalizovanih instituta i univerziteta se sve više smanjuje sa planiranom podelom posla. Upotrebljavaju se planirana finansijska sredstva udruženih privrednih subjekata javnih i državnih fondova. Ispoljeni ekonomski interesi su jasni ali su putevi koordinacije naučnih istraživanja i njihovog transfera znatno složeniji, pa se tržišna konkurencija postavlja kao motivator naučnog transfera i razvoja [4,15].

Ekonomski interesi i problemi preduzeća, regija i zemalja šire se na niz ostalih društvenih potreba. Taj proces se izražava planovima razvoja u kojima komponente prostora i stanovišta dobijaju sve šire dimenzije. Od nauke se traže racionalna i izvodljiva rešenja koja koreliraju sa raspoloživim resursima, materijalnim i kadrovskim. Razvojna istraživanja se kombinuju sa stručnim znanjima pri čemu ona često izlaze iz okvira jedne nauke poprimajući interdisciplinarni karakter [4,15].

Problemi transfera naučnih znanja vezuju se i za kadrove. Ovaj činilac često postaje limitirajući aspekt uspešnog naučnog razvoja i transfera znanja. Uvreženo je mišljenje da naučni radnici treba da budu inicijatori prenosa znanja, odnosno privrednog razvoja. Takvo shvatanje je delimično tačno ali se obaveza transfera ne može staviti u isključivu nadležnost naučnih institucija jer one često nemaju ni sposobnosti ni sredstava za tu aktivnost.

Naučni radnici svojom saradnjom mogu obezbediti kvalitet i egzaktnost transfera ali ne mogu nositi njegovu neposrednu organizaciju. Tehnologiju transfera koja podrazumeva obezbeđenje projektna dokumentacije (tehnološki projekat), metoda i objekata, materijalnih sredstava kao i izbora i obuke zaposlenih za uvođenje inovacija treba da obezbede privredni subjekti u okviru svojih razvojnih i poslovnih programa. Prisustvo ili odsustvo takvih kadrova u privredi, struci i praksi javlja se kao jedan od bitnih uslova transfera znanja.

Neophodna komponenta naučno - tehnološkog progressa je u planiranju transfera kao i planiranju naučnih istraživanja. Transfer se može planirati putem institucionalne mreže ili specijalnih, direktnih komunikacija. U prvom slučaju on obuhvata globalnu primenu određenih dostignuća u nekoj privrednoj grani ili u više njih, a u drugom insistira na rešenju nekog konkretnog problema. Pri tome je štetno shvatanje da tržište spontano prihvata naučna rešenja i da u tome nema potreba za osmišljavanjem i organizovanim uticajem. Ono je negativno i u tom smislu što se i samo tržišno ponašanje planira i organizuje. Efekti koji se očekuju na tržištu dobrim delom zavise i od transfera novih znanja tako da i oni treba da budu osmišljeni.

Nauka u savremenom svetu, spontano ili planirano, postaje društvena stvarnost okrenuta podizanju kvaliteta života ljudi. Ona je u svojoj biti humana, okrenuta potrebama čoveka mada povremeno dobija diskurse koji te potrebe ugrožavaju. Njih je teško predvideti jer su praktične ljudske delatnosti i njegove duhovne aktivnosti izuzetno složene. To je u stvari sam život u svim svojim manifestacijama.

Na više mesta smo se dotakli pojma istraživač. Zbog toga je korisno da ukažemo na neke stavove u pogledu obrazovanja inženjera, koji su osnova za formiranje istraživača i naučnika. Prema sprovedenim analizama kada je u pitanju obrazovanje inženjera, postoje tri moguća prilaza [2-5]:

- dati inženjerima fundamente, jer se oni ne menjaju, a tehnologije se veoma brzo menjaju,
- treba proširiti programe tako da oni obuhvate socijalna znanja kao da se osigura artikulacija tehničkih rešenja ka njima i
- obrazovati inženjere kako da tehnološka znanja povežu sa upravljanjem kompanijama i biznisom.

U EU se promovisu i sledeći stavovi:

- investicije u obrazovanje danas, otvaranje novih radnih mesta sutra,
- znanje doprinosi 30-50% BDP u zemljama EU,
- neophodno je celovito obrazovanje,
- EU mora biti primer dobrog obrazovanja, a na tom planu su preduzete i odgovarajuće reforme istog i td.

Treba istaći da najbrže promene na planu poslovnog obrazovanja imaju Irska i Finska.

Imajući u vidu veliki značaj koji Univerzitetsko obrazovanje ima za produkciju stvaralaca, ukratko ćemo se osvrnuti i na njega. Kao što je poznato, savremeni univerzitet mora vršiti tri osnovne funkcije [1-5,7-18]:

- edukaciju,
- naučnoistraživački rad i
- prenos znanja.

Napominjemo da univerziteta nema ako se na njemu ne obrazuju studenti. Ovde se misli na sve edukacione forme koje univerzitet ostvaruje prema bolonjskom procesu. Pored ovoga u vreme eksponencijalnog nagomilavanja, novih, naročito novih tehnoloških znanja, veoma su izražene potrebe za celoživotnim obrazovanjem. Univerzitet bi permanentno trebalo da nudi i lepezu specijalističkih dopunskih obrazovnih profila odnosno dopunskih studija.

Savremenog univerziteta nema bez dobro koncipirane, naučne atmosfere. Nemoguće je školovati savremene lekare, inženjere, profesore i druge stručnjake na univerzitetu gde nema razvijenog naučnog rada. Samo u jednom veoma živom naučnom „inkubatoru“ moguće je „proizvesti“ i moderne stručnjake sposobne da stečena osnovna znanja na studijama dopunjavaju i usavršavaju celog radnog veka. Kvalitet nekog univerziteta prvenstveno se meri po broju objavljenih radova i učešću na međunarodnim skupovima njegovih profesora i saradnika, a toga nema ako na njemu ne postoji izraženija naučna aktivnost.

Da bi univerzitet vršio i širu društvenu funkciju, mora imati i prenos aktuelnog znanja na okruženje. To je prenos novih, ali i poznatih znanja i nikako ga ne treba mešati sa naukom koja u principu obuhvata formulisanje sasvim novih znanja i, sasvim retko, postavljanje novih teorija, koja mogu, a ne moraju, apriori, biti odmah primenjene u praksi.

Ako jedna od pomenutih funkcija univerziteta izostane ili „zakrži“ ta ustanova ne može da „proizvodi“ stručnjake savremenog kova. U razvijenom svetu su to davno shvatili. Na žalost, u većini slučajeva, kod nas jedna funkcija potpuno dominira nad ostale dve, a to je „čista edukacija“, dok su nauka i prenos znanja mnogo manje zastupljene.

Sredstva za ove tri funkcije univerziteta se, kao što je poznato, dobijaju na različite načine. Tako sredstva za edukacionu funkciju se, u principu, dobijaju iz raznih fondova ili od samih studenata putem njihovih participacija. Sredstva za prenos znanja se, po pravilu, najvećim delom dobijaju iz projekata koji se ugovaraju sa okruženjem. Najspornija su sredstva potrebna za naučne funkcije.

U naučno - tehnološkim razvijenim sredinama ova sredstva su direktno vezana za visinu BND (bruto nacionalni dohodak) svake zemlje u bivšoj državi ta su sredstva bila na nivou 1,5 % od BND i po toj osnovi bili smo u rangu srednje razvijenih zemalja. Danas su ta sredstva mnogo manja u poređenju sa nekim zemljama EU i po toj osnovi nalazimo se na samom začelju.

Želim da istaknem odgovornost akademske zajednice za ukupno stanje u ovoj, veoma značajnoj, društvenoj oblasti. Manje - više, većina univerzitetskih zajednica svesna je ovih i drugih nedostataka, ali istovremeno, iz raznoraznih razloga, nespremna je za radikalne zahvate. Bez radikalnih zahvata u celini društva, nema rešenja ovih pitanja, nema savremenog univerziteta niti školovanja visokostručnih i visoko kvalitetnih kadrova.

Osvrnućemo se i na još jedan aspekt rada na univerzitetu [2-4]. Odnosi se na kriterijume, preuzete bez kritičkih tonova, sa Zapada. Naime, kod nas je uvedena praksa da se vrednovanje naučnog rada vrši prema radovima objavljenim u časopisima sa "Impact factor", odnosno "Citation index".

Sklon sam da tvrdim je to opravdano kod nekih fundamentalnih disciplina, ali u slučaju inženjerskih nauka je to potreban, ali ne i dovoljan uslov. Treba ukazati na činjenicu da inženjeri moraju da vladaju sa više naučnih disciplina: matematika, fizika (mehnika, elektrotehnika i elektronika, nuklearna fizika, termodinamika, optika, eksperimentalna teorija...), optimizacionim postupcima, automatikom i td. i ako žele da su „prvi“ moraju da tim disciplinama vladaju sasvim dobro. Njihov naučni doprinos je vezan, pored teorije, i za izvođenje eksperimentalnih dokaza, realizaciju objekata i sl. (time se oni dosta „udaljavaju“ od opštih naziva svetskih časopisa - mada postoje i časopisi iz oblasti inženjerstva, ali, pretežno, na engleskom jeziku).

Ovde se postavlja pitanje: da li Rusi, Japanci, Kinezi, Indusi, Nemci imaju naučne doprinose, ako ih ne publikuju na engleskom jeziku? Da zaključim: smatram da je daleko značajnije da naši inženjeri imaju svetski priznate patente (n pr.), ili tehnička rešenja (n pr.), ili proizvode (automobile n pr.), a ne radove koji neće imati veći značaj za razvoj društva (bar u dogledno vreme).

Nadam se da neće biti shvaćeno kao demagogija, ako tvrdim da jedan izvanredni um, Tesla, ne bi imao šanse, da bude naučni radnik, ili profesor univerziteta, prema sadašnjim

kriterijumima za izbor, a on je, ipak, daleko veći naučnik od većine onih koji objavljuju radove u pomenutim naučnim publikacijama.

Drugi primer je izgradnja najvećeg kablovskog mosta na svetu, u Japanu, koja je trajala više od deset godina i koja je, u realnom prostoru, zahtevala i mnoge nove pristupe. Postavlja se pitanje: da li je to vrednije, ili rad objavljen u nekom od referativnih žurnala [4].

Osvrnuću se i na izbor podmladka na univerzitetu i institutima. Danas je isključivi kriterijum za izbor prosečna ocena. Da li je to dovoljno merilo za procenu budućeg naučnog uspeha kandidata? Praksa govori da nije. Naime, matematičari sa najvećom prosečnom ocenom u bivšem SSSR-u nisu postigli zapaženije naučne rezultate [14,15]. Najpoznatiji matematičari su postali studenti koji su imali niže prosečne ocene. To govori, možda, i o tome da se kao kriterijum mora uzeti mišljenje njegovih nastavnika, kooperativnost, inventivnost i sl. O tome bi trebalo otvorenije razgovarati na nivou univerziteta i eminentnih instituta.

Želim da istaknem da je Nemačka [14,15] imala, a i danas ima, praksu da univerzitetske nastavnike bira isključivo iz instituta, odnosno privrede. Preciznije rečeno, kandidati imaju predhodnu selekciju na osnovu rezultata vlastitog istraživačkog rada, a prosečna ocena nije dominantno opredeljujući faktor za izbor.

Korisno je da se navede primer Danske, koja je mala, ali visoko razvijena zemlja. Oni imaju trojstvo: Univerzitet-Tehnološki park (vlasništvo Univerziteta) - Firma (infrastruktura, realizacija i sl). Time se stvaraju uslovi koji ne vrednuju samo radove - papire, već se stvara novi proizvod, uz primenu novih znanja. Pri tome sve troškove snosi Država, a marketing vrše tehnološki parkovi. Kod njih su došli i do formule koja definiše optimalni odnos vremena koje se troši na nastavu, nauku i administraciju na univerzitetu i to: 40% nastava +40% nauka i +20% administracija.

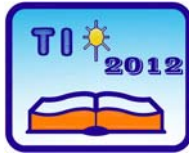
#### 4. ZAKLJUČCI

Na osnovu predhodno rečenog, može se zaključiti da tehničko-tehnološke nauke imaju veliki uticaj na razvoj društva. Zbog toga se popularizaciji istih mora posvetiti pažnja još od najranijeg detinjstva. Tokom procesa obrazovanja treba učiniti sve moguće napore da se pomenute nauke izučavaju na pravi način i uz što što više eksperimentalnog rada. Pri izboru podmladka za naučne ustanove i univerzitete kritički koristiti iskustva razvijenih zemalja pri čemu treba voditi računa o našim specifičnostima.

U svemu tome tehničko i informatičko obrazovanje, u osnovnom obrazovanju, ima vrlo značajnu ulogu, jer predstavlja embrion sticanja tehničkih i informatičkih znanja. Zato se u ovoj oblasti, u procesu obrazovanja, mora posvetiti značajna pažnja koja, osim brige o usavršavanju programa obrazovanja, mora značajnu pažnju posvetiti stručnom osposobljavanju nastavnih kadrova, ostvarivanju potrebnih uslova za rad (oprema kabineta). Nesumnjivo, da se očekuje i primena svetskih iskustava u metodičkom pristupu ovoj oblasti koja će, u znatnoj meri uticati na ukupna postignuća u ovoj oblasti.

**LITERATURA**

1. Adamović, Ž., Milošević, G., Ristić, S.: Osnovi metodologije naučno istraživačkog rada, Društvo za tehničku dijagnostiku Srbije, 2005.
2. Demić, M.: Jedan pogled na perspektive obrazovanja inženjera, Konferencija „Tehničko (tehnološko) obrazovanje u Srbiji“, Čačak, 13-16, April, 2006, str. 31-34.
3. Demić, M.: Jedan pogled na obrazovanje za naučno-istraživački rad, Konferencija „Tehnika i informatika u obrazovanju“, Čačak, 2008., pp. 11-18.
4. Demić, M.: Naučne metode i tehnički razvoj, Mašinski fakultet u Kragujevcu, 2011.
5. Doleček, V.: Uvod u naučnoistraživački rad, Predavanja na posleddiplomskim studijama, Mašinski fakultet u Sarajevu, 2006.
6. Ford, H.: Moj život i rad, DSP Kragujevac, 1995.
7. Frank, F.: Filozofija nauke, Nolit, Beograd, 1972.
8. Lukašević, V.: K.: Osnovy metodologii naučnih issledobaniñ, Učebnoe posobie dla studentov vuzov-MN OOO „Элаñда“, 2001.
9. Mihalović, D.: Metodologija naučnih istraživanja, Fakultet organizacionih nauka, Beograd, 2004.
10. Medavar, P. B.: Advice to a Young Scientist, Harper&Row Publishers, 1979.
11. Ministarstvo za nauku i tehnologije Vlade Republike Srbije: Strategija naučnog i tehnološkog razvoja Republike Srbije za period 2010-2015, 2010.
12. Openhajmer, R.: Nauka i zdrav razum, Prosveta, Beograd, 1967.
13. Ošarin A. B., Tkačev, A. V., Čepagina, N. I.: Istorija Nauki i tehniki, Učebno-metodičeskoe posobie, pod redakc. Tkačeva, CPG ITMO, Sankt Petersburg, 2006.
14. Simić, D.: Metodologija nauke i tehnički razvoj, DSP Kragujevac, 1997.
15. Simić, D.: Metode nauke i tehničkog razvoja, DSP Kragujevac, 2002.
16. Zelenika, R.: Metodologija i tehnologija izrade znanstvenog i naučnog djela, Ekonomski fakultet Sveučilišta u Rijeci, 2000.
17. Švab, Č.: Put ka uspehu, Deset zapovesti za uspeh, DSP Kragujevac, 1997.
18. Šolaja, V.: Metod i organizacija naučnoistraživačkog rada, Mašinski fakultet, Beograd, 1970.



## TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

4. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 1–3. jun 2012.

## TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

4<sup>th</sup> International Conference, Technical Faculty Čačak, 1–3rd June 2012.

UDK:

Uvodni referat

### STANDARDI ZA TEHNIČKO I INFORMATIČKO OBRAZOVANJE

*Jelena Najdanović Tomić<sup>1</sup>, Veljko Aleksić<sup>2</sup>, Srđan Verbić<sup>3</sup>, Željko Papić<sup>4</sup>*

**Rezime:** U radu je data teorijska osnova razvoja obrazovnih standarda i prikazane su faze projekta za kreiranje Standarda za nastavni predmet Tehničko i informatičko obrazovanje, pod okriljem Zavoda za vrednovanje kvaliteta obrazovanja i vaspitanja. Projekat je realizovan tokom 2011. i 2012. godine, i rezultovao je Predlogom Standarda.

**Ključne reči:** Obrazovni standardi, Tehničko i informatičko obrazovanje.

### STANDARDS FOR TECHNICS AND INFORMATICS EDUCATION

**Summary:** This paper contains theoretical base for the development of educational standards and it shows the phases of the project for creating the Standards for the subject of Technics and Informatics, which are under the auspices of The Institute for Quality of Education. The project was implemented during the year 2011 and 2012 and resulted in the Preposition of Standards.

**Key words:** Educational standards, Technics and informatics education

#### 1. UVOD

Osnovna funkcija obrazovnih standarda je da školama obezbedi okvir i smernice za implementaciju obaveznih obrazovnih ciljeva. Standardi mogu služiti kao uputstvo za nastavnike, učenike i roditelje, sa ciljem razvoja škola i kontinualnog unapređenja nastave.

Obrazovni standardi (Obrazovni standardi RS, 2010) su iskazi o temeljnim znanjima i umenjima koje učenici treba da steknu do određenog nivoa u obrazovanju. Oni najčešće određuju minimalni nivo kompetencija koje se očekuju od svih učenika na određenom nivou postignuća (OECD, 2005). Standardi su zasnovani na ciljevima obrazovanja koji karakterišu nacionalni plan i program za određeni predmet. Njihova uloga je da opšte iskaze ciljeva prevedu u konkretne, testovima proverljive zahteve (NRC, 1996; BMBF, 2003). Osnovna karakteristika obrazovnih standarda je to što su definisani u terminima

<sup>1</sup> Jelena Najdanović Tomić, Zavod za vrednovanje kvaliteta obrazovanja i vaspitanja, Fabrisova 10, Beograd, E-mail: [jtomic@ceo.gov.rs](mailto:jtomic@ceo.gov.rs)

<sup>2</sup> Veljko Aleksić, M.Sc., Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: [veljko@tfc.kg.ac.rs](mailto:veljko@tfc.kg.ac.rs)

<sup>3</sup> Mr Srđan Verbić, Zavod za vrednovanje kvaliteta obrazovanja i vaspitanja, Fabrisova 10, Beograd, E-mail: [sverbic@ceo.gov.rs](mailto:sverbic@ceo.gov.rs)

<sup>4</sup> Dr Željko Papić, docent, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: [office@rc-cacak.co.rs](mailto:office@rc-cacak.co.rs)

merljivog ponašanja učenika. Zasnovani su na empirijskim podacima, a stepen njihove ostvarenosti može se periodično empirijski proveravati.

Obrazovni standardi ne ograničavaju škole, već im pružaju fokus i strukturu za lakši rad, naročito kada su deo kurikuluma. Škole mogu dobiti izuzetnu korist iz ove fleksibilnosti i slobode, ali moraju čvrsto saradivati sa institucijama za obrazovanje nastavnika i nadzornim organima. Dodatna funkcija obrazovnih standarda je da omoguće procenu i evaluaciju ishoda obrazovanja i time odrede da li su učenici ovladali željenim kompetencijama. Ovim se meri stepen ostvarenosti opštih ciljeva obrazovnog sistema i školama daje povratna informaciju o ishodima njihovog rada (evaluativna svrha).

Model kompetencija (Marrelli, 2005) predstavlja okvir koji sadrži listu kompetencija potrebnih za efektno delovanje u određenom poslu, organizaciji ili procesu. Kompetencija je merljiva čovekova sposobnost koja je potrebna za efektno delovanje. Ona se može shvatiti kao znanje, veština, lična karakteristika, ili kombinacija ovih atributa.

Kompetencije u različitim kontekstima zahtevaju raznovrsne kombinacije znanja, veština i stavova (Accreditation Criteria for Schools of Public Health, 2005). Izazov je utvrditi koje se kompetencije mogu kombinovati sa ciljem optimalne realizacije zadataka. Posebno je bitno kreirati okruženje u kome učenici vežbaju korišćenje i primenu ovih kompetencija u različitim kontekstima.

Standardom koji je zasnovan na modelu kompetencija proisteklom iz karaktera nastavnog predmeta Tehničko i informatičko obrazovanje određuje se minimalan stepen znanja učenika, razvija baza zadataka za testiranje i obezbeđuje jasan način implementacije Programa predmeta u praksi. Uvođenjem standarda postignuća u Srbiji bavi se Zavod za vrednovanje kvaliteta obrazovanja i vaspitanja (Zakon o osnovama sistema obrazovanja i vaspitanja RS, Član 22).

## 2. OBRAZOVNI STANDARDI

Opšti ishodi obrazovanja i vaspitanja rezultat su celokupnog procesa obrazovanja i vaspitanja kojim se obezbeđuje da deca, učenici i odrasli steknu znanja, veštine i vrednosne stavove koji će doprineti njihovom razvoju i uspehu, razvoju i uspehu njihovih porodica, zajednice i društva u celini (Zakon o osnovama sistema obrazovanja i vaspitanja RS, Član 5).

Obrazovni standardi artikulišu potrebe učenja i poučavanja u školama. Njima se identifikuju ciljevi pedagoškog rada, izraženi opštim ishodima poučavanja učenika. Time oni prevode opšti obrazovni zadatak škola u konkretne iskaze. Standardima se određuju kompetencije koje škole moraju preneti učenicima da bi postigle određene ključne obrazovne ciljeve i kompetencije koje bi učenici trebalo da poseduju nakon određenog razreda. Kompetencije se opisuju specifičnim iskazima koji se mogu prevesti u pojedine zadatke, i u principu proceniti testovima znanja. Obrazovni standardi predstavljaju ključni mehanizam za obezbeđenje i poboljšanje kvaliteta rada škola. Oni služe kao uputstvo i predstavljaju okvir rada nastavnika. Zadatak škola je da omoguće usvajanje potrebnih kompetencija, imajući u vidu mogućnosti učenika i stanje okruženja procesa nastave. Ovo omogućuje uspostavljanje procene nivoa uspešnosti obrazovnog sistema, a školama daje povratnu informaciju o rezultatima rada.

Razvoj obrazovnih standarda (Klieme, 2007) uključuje postavljanje socioloških i pedagoških ciljeva, naučni pristup u poljima didaktike i psihologije sa ciljem određenja strukture kompetencija i razvoj metoda i koncepta testiranja.

Klim (Klieme, 2007) navodi da obrazovni ciljevi predstavljaju relativno opšte iskaze o znanjima i vještinama, ali i stavovima, vrednostima, interesovanjima i motivaciji učenika koje bi škole trebale ostvariti. Standardima se ovi ciljevi prevode u specifične zahteve. Da bi smo zahteve preveli u praksu, potreban je medijum kako bi ih odredili i definisali. To je tradicionalno bio kurikulum, koji se sada menja modelima kompetencije. Prema Mareliju modelima kompetencija opisuju se aspekti, nivoi i put njihovog razvoja. Nastali su iz zahteva kompetencija koje učenici moraju posedovati da bi ostvarili ključne zadatke učenja. Korišćenje termina kompetencija određuje da se obrazovni standardi ne oslanjaju na liste sadržaja i materijal koji konkretizuje obrazovne ciljeve. U principu, njima se određuju osnovne dimenzije procesa učenja u području učenja (domenu) i predstavljaju osnovne zahteve koji se stavljaju pred učenika. Svaki nivo kompetencija definisan je kognitivnim procesima i akcijama određene „težine“ koje učenici na određenom nivou mogu savladati, dok učenici na nižem nivou ne mogu. Obrazovnim standardima se preciziraju nivoi kojima učenici u određenom razredu trebaju ovladati. Zahtevi na različitim nivoima modela kompetencija ne određuju se proizvoljno, već ih kreiraju profesionalci na osnovu iskustva u relevantnim disciplinama. Modeli kompetencija određuju dimenzije i nivoe kompetencija koji se u principu mogu empirijski proveriti. Da bi se preveli u kurikulum i praksu i omogućila evaluacija učenika potrebno ih je operacionalizovati i proveriti u formi testovskih zadataka.

Obrazovni standardi kao ishodi procesa učenja prevode se u zadatke i programe procene koji omogućuju pouzdano merenje nivoa kompetencija empirijskim putem. Na osnovu opisa kompetencija kreiraju se testovski zadaci kojima se utvrđuje da li je učenik ovladao određenim ishodom ili radnjom. Zadaci se ne mogu jednostavno „izvesti“ iz opisa kompetencija. Svi zadaci namenjeni proveriti ostvarenosti standarda moraju da prođu proces verifikacije, tj. provere primenljivosti i metrijskih karakteristika. Pouzdano merenje ostvarenosti ishoda je najkritičniji deo procesa razvijanja standarda.

Formulacija obrazovnih standarda mora biti razumljiva roditeljima i učenicima. Standardima se povećava odgovornost roditelja i učenika u planiranju i praćenju procesa učenja čime se ojačava veza nastavnik – učenik – roditelj. Definisanjem jasnih očekivanja omogućuje se planiranje individualnog napredovanja, prepoznavanje prepreka i kreiranje odgovarajuće podrške uz pomoć osnovnih dimenzija razvoja kompetencija. Time ciljevi i zahtevi školovanja postaju transparentni za sve učesnike. Uspostavljanje minimalnih standarda kreira problem procene ishoda učenja. Jasno je da se mora praviti razlika između kvaliteta ishoda učenja i ocenjivanja učenika. Standardi su kriterijum za evaluaciju ishoda svake škole, odeljenja i učenika. Oni se ne smeju smatrati okvirom za ocenjivanje.

Kao što je rečeno, standardi ne obuhvataju ceo kurikulum, već se primenjuju na osnovna područja ključnih oblasti učenja. Nastavnici nezavisno vrše ocenjivanje kao deo svoje pedagoške odgovornosti, prema profesionalnim kriterijumima, uzimajući u obzir širok spektar faktora. Primena testova znanja baziranim isključivo na standardima mora biti jasno razdvojena od ocenjivanja, njihova osnovna namena je evaluacija.

Uvođenjem standarda menja se pristup profesionalnoj osposobljenosti nastavnika. Odgovornost za strukturu poučavanja „spušta“ se na nivo samih škola, i zahteva veći stepen



koordinacije između nastavnika (čak i različitih nastavnih predmeta). Za razliku od kurikuluma, standardi daju jasan fokus rada nastavnika. Kriterijumom minimalnih kompetencija nastavnicima se olakšava utvrđivanje kojim učenicima je potrebna veća podrška i pomoć. Pomoću testova znanja baziranim na standardima u cilju praćenja i procene naučenog nastavnicima se daje šansa da uporede svoje dijagnostičke zaključke sa rezultatima. Ideja je da im se omogući povratna informacija o kvalitetu njihovog rada.

Obrazovni standardi imaju dalekosežne posledice po školski sistem. Prema Zakonu o osnovama sistema obrazovanja i vaspitanja Republike Srbije Standardi obrazovanja i vaspitanja između ostalog obuhvataju i standarde kompetencija direktora, prosvetnog inspektora i prosvetnog savetnika, kvaliteta udžbenika i nastavnih sredstava i kvaliteta rada ustanove, te njihova implementacija zahteva restrukturiranje i izazov za sisteme podrške školama uvođenjem novih uloga školskog nadzora, a izdavači udžbenika se moraju prilagoditi liberalnijim zahtevima tržišta.

### 3. STANDARD NASTAVNOG PREDMETA TEHNIČKO I INFORMATIČKO OBRAZOVANJE

Pri razvoju Standarda korišćeni su: Standardi Britanskog OFSTED-a, pregled bazičnih kompetencija iz oblasti digitalnih kompetencija i kompetencija nauka i tehnologije, materijali razvijani u okviru PRIMATEH-a, Katalozi znanja koji su razvijani u Hrvatskoj, ishodi definisani sa Craft Education u skandinavskim državama, u kojima je polje tehnoloških kompetencija široko određeno, Technology Education analiza izvršena u 16 Nemačkih država (Höpken, 1997), očekivanja srednjeg stručnog obrazovanja (znanja, veštine, kompetencije), dokumenta o statusu oblasti energetske efikasnosti u obrazovanju, standardi informatičkih kompetencija u SAD (Brecke, 2001.; Fortier i dr., 1998), različiti predlozi standarda koji su se pojavljivali na stručnim skupovima, aktuelni Program predmeta TIO.

Na osnovu važećeg Plana i programa, pre svega na osnovu operativnih zadataka, sačinjena je lista ishoda čiju je ostvarenost trebalo proveriti testom na reprezentativnom uzorku učenika obuhvaćenih našim obrazovnim sistemom. To je urađeno i sada imamo pouzdano izmerena znanja učenika za nekoliko desetina značajnih zahteva. Ova lista nije potpuno kompletna jer postoji određen broj ključnih kompetencija (pre svega veština i stavova) za koje nemamo adekvatan merni instrument.

Predlog standarda za Tehničko i informatičko obrazovanje (TIO) razvijala je grupa nastavnika i obrazovnih stručnjaka u okviru projekta „Razvijanje obrazovnih standarda za kraj osnovnog, opšte srednjeg i srednje stručnog obrazovanja“ Zavoda za vrednovanje kvaliteta obrazovanja i vaspitanja tokom 2011. i 2012. godine. Ovde je dat kratak pregled najvažnijih faza u razvijanju predložene liste standarda za predmet Tehničko i informatičko obrazovanje.

- **Faza 1:** Radna grupa je analizirala Plan i program, udžbenike i druge materijale vezane za predmet TIO kako bi identifikovala ključne oblasti predmeta.
- **Faza 2:** Unutar svake oblasti radna grupa je identifikovala znanja i veštine koje bi učenici nižih, odnosno viših sposobnosti (osnovni i napredni nivo) trebalo da pokažu na testu. Radna grupa je razvila niz preciznih iskaza (deskriptora) koji bi trebalo da opišu sve ove sposobnosti.

- **Faza 3:** Radna grupa je za svaki deskriptor napravila po nekoliko zadataka da bi testirali znanja i veštine definisane upravo ovim deskriptorima na oba nivoa. Na osnovu ovih zadataka konstruisan je pilot-test.
- **Faza 4:** Test je urađen na reprezentativnom uzorku učenika iz svih okruga i tipova škola. Istovremeno je od nastavnika TIO dobijeno mišljenje o svrsishodnosti zahteva i njihova procena relativne težine ispitivanih znanja i veština.
- **Faza 5:** Posle glavnog testiranja, obrađeni su učenički odgovori i analizirani rezultati. Koristeći dobijene podatke, radna grupa je utvrdila uspešnost rešavanja zadataka za svaku oblast i svaki nivo postignuća. Radna grupa je, konačno, ove informacije iskoristila za formulisanje predloga standarda.



*Slika 1: Vremenski okvir projekta*

Kompetencije koje se tiču praktičnog rada i veština ne mogu uraditi pouzdano i kvalitetno samo na osnovu testa-papir olovka. Zbog toga je listu standarda za ovu oblast, za sada, moguće utvrditi samo na osnovu indirektnih dokaza o učeničkim postignućima i rezultatima drugih relevantnih ispitivanja.

#### 4. ZAKLJUČAK

Obrazovni standardi predstavljaju jedan od ključnih elemenata modernizacije školskog sistema RS, i kao takvi čine obavezni element u realizaciji svakog nastavnog predmeta. Predlog Standarda za nastavni predmet Tehničko i informatičko obrazovanje kreiran je u okviru projekta Zavoda za vrednovanje kvaliteta obrazovanja i vaspitanja tokom 2011. i 2012. godine. Nakon eventualnih korekcija iskaza formulisanih u predlogu Standarda, konačna forma dokumenta će biti formalizovana u odgovarajućem Zakonskom okviru.

#### 5. LITERATURA

- [1] OECD, Definition and Selection of Key Competencies: Executive Summary, OECD, 2005.

- 
- [2] NRC, National Science Education Standards, Washington: The National Academies Press, 1996.
  - [3] BMBF, The Development of National Educational Standards – An Expertise, Berlin: Bundesministerium für Bildung und Forschung, 2003.
  - [4] Obrazovni standardi za kraj obaveznog obrazovanja, Ministarstvo prosvete Republike Srbije, Zavod za vrednovanje kvaliteta obrazovanja i vaspitanja, Beograd, 2010., ISBN: 978-86-86715-30-2
  - [5] Marrelli, A., Tondora, J., Hoge, M., Strategies for devoping competency models, Springer Sciences Business Media, 2005.
  - [6] Accreditation Criteria for Schools of Public Health, Council on Education for Public Healt, 2005.
  - [7] Zakon o osnovama sistema obrazovanja i vaspitanja, Ministarstvo prosvete Republike Srbije, 2009.
  - [8] Klieme E. i dr., Zur Entwicklung nationaler Bildungsstandards, Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), Bonn, Berlin, 2007.
  - [9] <http://www.ofsted.gov.uk/>
  - [10] Höpken, G., Technology Education in Germany, Flensburg University, Flensburg, 1997.
  - [11] Brecke, E. C., Description of elementary technology education in the DC Everest public school district as perceived by elementary teachers, The Graduate College, University of Wisconsin-Stout, 2001.
  - [12] Fortier, J., Albrecht, B., Grady, S., Miller, K., Starkman, K., Wisconsin’s Model Academic Standards for Technology Education, Wisconsin Department of Public Instruction, Milwaukee, 1998.



## **PRAVCI RAZVOJA OBRAZOVANJA IZ TEHNIKE I INFORMATIKE**

*Dragan Golubović<sup>1</sup>*

**Rezime:** Savremeni trendovi razvoja čovečanstva zahteva univerzalan, fleksibilan, obuhvatan i efikasan obrazovni sistem koji je u stanju da odgovori izazovima naučno-tehnološke revolucije i imperativima informatičke ere, koje prati prestrukturiranje privrede. U poslednjih dve decenija, na osnovu naših iskustava i istraživanja evropskih zemalja primećeno je da postoji pad interesovanja svšenih srednjoškolaca za studiranje i dalje obrazovanje iz tehničkih i prirodnih nauka. Došlo se do saznanja da postoje tri osnovna razloga zbog čega je došlo do ovakvog negativnog trenda: zastareli programi obrazovanja, neodgovarajuće metode učenja i neuređenost okruženja u smislu potražnje za određenim kadrovima u uslovima prestrukturirane privrede. Zato su u svetu, i kod nas, izvršena značajna usavršavanja programa u osnovnom obrazovanju u području tehničkog i informatičkog obrazovanja, razvijaju se nove metode učenja, dok treći problem države pokušavaju rešiti preko sistematizovanog sistema praćenja i planiranja prestrukturirane privrede i zahteva za obrazovanje koji iz toga proizilazi. U radu se navode rezultati sadašnjeg stanja u području tehničko-informatičkog obrazovanja i daju neki pravci daljeg razvoja u skladu sa prestrukturiranjem privrede i svetim trendovima.

**Ključne reči:** obrazovanje, prestrukturirana privreda, metodi učenja, pravci razvoja u tehničkom i informatičkom obrazovanju.

## **ALONG DEVELOPMENT EDUCATION FROM TECHNIQUE AND INFORMATICS**

**Summary:** Current trends in human development require a universal, flexible, comprehensive and effective education system that is able to respond to the challenges of scientific and technological revolution and the imperatives of information age, followed by economic restructuring. In the last two decades, the experience gained in Serbia and the research conducted in European countries testify that high school graduates show a declining interest in studying technical and natural sciences. The results of the research point to the fact that there are three main reasons for such a negative trend: outdated education programs, inadequate teaching methods and inadequate environment in terms of demand for teaching staff in the conditions of restructured economy. These reasons have led to significant improvements to programs in primary education in the field of technical and IT education and developments of new teaching methods. In addition, countries are

---

<sup>1</sup> Prof. dr Dragan Golubović, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: [golubd@tfc.kg.ac.rs](mailto:golubd@tfc.kg.ac.rs)

*trying to solve the third problem through systematic monitoring and planning of restructured economy and demands that arise from such restructuring. The paper presents the results of the current situation in the field of technical and IT education and it gives certain directions for further development in respect to economic restructuring and world trends.*

**Key words:** *education, restructured economy, teaching methods, development trends in technical and IT education.*

## 1. UVOD

Koncepcija aktivne nastave iz tehnike i informatike prvi put je značajnije verifikovana na naučnom skupu u Čačku na Tehničkom fakultetu na naučnom skupu koji je bio posvećen pitanjima reafiracije nastave iz ove oblasti<sup>2</sup>, još 1990. Na temu mesta informatike u obrazovanju održano je Savetovanje u organizaciji Tehničkog fakulteta u Čačku i Tehničkog fakulteta "Mihailo Pupšin" iz Zrenjanina u Vrnjačkoj banji (1994) kada je zaključeno da se deo informatičkih tehnologija izučava u okviru predmeta tehnike, a da se aplikacije informatike izučavaju u svim predmetima vezanim sadržajno za te predmete. Tako postavljena koncepcija razvoja u oblasti tehnike u osnovnom obrazovanju i sada je u primeni, a stvorena je projekcija dugoročnog razvoja tehničkog i informatičkog obrazovanje. U njoj je predviđeno da se tehničko i informatičko obrazovanje transformiše u moderan nastavni predmet u tri etape. One sadrže promene koje u sebi imaju *metodičke* i *tehnološke* osnove. Sagledavanje etapa dosadašnjeg razvoja treba da posluži za razmatranje narednih etapa. Promene u školskom sistemu se sprovode uglavnom reformskim procesima. Pravci reformskih promena najčešće zavise od političkih i drugih snaga nosilaca tih procesa. Odnos snaga se menjao u zavisnosti od zvaničnih nosioca reforme. Tim koji je uključen u reformske tokove tehničkog i informatičkog obrazovanje je na vreme uočio diskontinuitete koji se javljaju u reformskim zahvatima u zavisnosti od tih snaga. Da bi se omogućila realizacija dugoročnog razvoja tehničkog i informatičkog obrazovanje sačinjena je Platforma za reformske promene koja je prihvaćena na Konferenciji tehničko (tehnološko) obrazovanja u Srbiji koja je održana u Čačku 2006. godine. Platforma je realistično postavljena tako da je u potpunosti primenjena u reformi koja je završnoj fazi. To je dobar primer da se u promene mora ulaziti spremno sa naučno stručnim argumentima.

Reforma obrazovanja teče dalje i u oblasti tehnike i informatike predstavljaće trjan proces. U kom pravcu treba ići u promenama tehničkog informatičkog obrazovanja? Pre nego što pokušamo dati neke nove pravce razvoja moramo sagledati da li se reformske, utvrđene promene dosledno realizuju u svim segmentima, u svim sredinama, u svim školama. Poznato je da pojedini negativni primeri iz prakse najčešće služe za kritiku celokupnog nastavnog predmeta. Takvu vrstu argumenata kritičarima treba osporiti doslednom primenom usvojene platforme. U svakom slučaju treba ukazati i na dalje pravce razvoja kako bi se u promenama ostvario kontinuitet. Te promene se kreću, uglavnom, u sledećim pravcima:

- osavremenjavanje sadržaja programa praćenjem naučno-tehničkog razvoja,
- metodске promene,
- stvaranje savremenih kabineta, nsatvanih sredstava i drugih uslova za realizaciju

<sup>2</sup> Konferencija „Актуелна питања радног и политехничког образовања у Србији“, 1990.

nastave i

- stručno usavršavanje nastavnika za realizaciju tehničkog i informatičkog obrazovanja

## 2. USAVRŠAVANJE PROGRAMSKIH SADRŽAJA

Posledice reformskih promena najčešće se odnose na promene u nastavnim sadržajima. Programski sadržaji tehničkog i informatičkog obrazovanje uslovljeni su promenama u naučno tehnološkoj sferi. Zbog toga je koncepcijom tehničkog i informatičkog obrazovanja predviđeno da se nastavni sadržaji permanentno menjaju kako bi se ostvario cilj koji je postavljen - kontinuirano približavanje tehnološkom razvoju. Te promene ne mogu biti slučajne i sporadične ili stvar pojedinih stavova i odluka već pre svega stvar naučno stručnog pristupa i argumenata. Tim koji je radio na reformi tehničkog i informatičkog obrazovanje, pri izboru i promenama nastavnih sadržaja tehničkog i informatičkog obrazovanje, oslanjao se na zakonitosti transfera tehnologije odnosno na model pomoću kojeg se prati vertikalni i horizontalni transfer.

Na osnovu predloženog modela prati se primena neke naučne teorije u tehnologiji. Tu je ishodište vertikalnog i horizontalnog transfera tehnologije. Vertikalni transfer tehnologije ogleda se u veličini njenog uticaja na promene u strukturi i odnosima unutar sistema. Na prvom nivou nastanak tehnologije počinje iz nekog naučnog izvora. Materijalizacijom naučnog otkrića, dolazi se do drugog nivoa, do tehnološkog izvora. Razvojem tehnološkog izvora nastaje elementarna tehnologija, zatim tehnološki sistem. Primena tehnoloških sistema u drugim sistemima je odlika petog nivoa razvoja tehnologije. Promene u neposrednom okruženju pod uticajem nove tehnologije se dešava kao zakonita promena na šestom nivou transfera tehnologije. Mnogi društveni podsistemi, kao što su industrija, obrazovanje, vojska i dr. ubrzano menjaju prethodnu tehnologiju, prilagođavajući se novoj tehnologiji, što ukazuje da je tehnologija u svom transferu dostigla sedmi nivo. Ukoliko su promene toliko snažne da se pod uticajem neke tehnologije vrši prestrukturiranje u celom društvu i uspostavljaju se novi odnosi, menja se celo društvo. To odgovara osmom nivou razvoja neke tehnologije. Horizontalni transfer tehnologije možemo shvatiti kao kvantitativne promene. On se može ostvariti na bilo kojem nivou vertikalne podele.

Primenljivost ovog pristupa se pokazao ispravnim u prethodnim promenama kada je informatička tehnologija uvedena kao deo nastavnih sadržaja. Savremenici smo doba kada informatičke tehnologije umesto industrijskog društva transformišu u postindustrijsko, odnosno informatičko društvo. To je iz ovog modela proisteklo opredeljenje pri projektovanju inoviranih nastavnih sadržaja, da se u sklopu tehničkog i informatičkog obrazovanje informatička tehnologija izučava u okviru konkretnih tehničkih problema. Tako se pored upoznavanja konfiguracije računara i namene pojedinih delova učenici uvode u problem primene računara u različitim životnim situacijama i upravljanja raznim tehničkim uređajima preko interfejs tehnologija. U našim školama je u primeni nekoliko pristupa i kompleta konstruktora pomoću kojih se mogu simulirati različiti procesi i upravljanje nekim veličinama. Osnovnu konfiguraciju ovog kompleta čini interfejs i fizički model koji se izrađuje od konstruktorskih elemenata. Model može predstavljati neki sistem ili proces kojim se upravlja. Interfejs ima zadatak da omogući komunikaciju između modela i računara, odnosno da pretvara analogne u digitalne veličine koje računar može obrađivati. Pri tome je računar upravljački sistem, a model upravljani sistem. Učenici mogu koristiti gotovu softversku podršku za upravljanje modelom uz izmene nekih parametara ili mogu izraditi kompletan program zavisno od sposobnosti i afiniteta učenika. Informatička

tehnologija je rezultat naučno-tehnološkog razvoja i dostignuća. Poznato je da se u uslovima naučno - tehnološkog progressa nauka i tehnologija razvijaju velikom brzinom. To je uslovljeno otkrivanjem novih činjenica i pronalazaka. U taj živi lanac promena ulazi informatika, kao nova disciplina, koja interaktivno na te promene utiče, uslovljava i pospešuje. Pogrešno je misliti da je tehničko-tehnološko obrazovanje alternativa informatičkom obrazovanju. Naprotiv, oni su komplementarni. Zapoštavljanjem tehničkog ili informatičkog obrazovanja može se negativno odraziti na društveno-ekonomski i tehnološki razvoj zemlje. To bi dovelo do stvaranja inferiorne nacije u tehničko - tehnološkom ili informatičkom domenu. Zbog toga je nastala i promena u samom nazivu predmeta u tehničko i informatičko obrazovanje.

Na sličan način su uvedeni nastavni sadržaji koji se odnose na robotiku. Analizom statusa robotike, odnosno transfera u datom modelu, može se zaključiti da je opravdano uvođenje ove oblasti u sedmi razred, za sada samo sa manjim brojem časova. Dalji razvoj ove oblasti uticaće da se oni prošire i dobiju veći značaj u nastavnim sadržajima.

Laserska tehnologija je u ekspanziji, u sve većoj je primeni. Vertikalni transfer je na nivou elementarne tehnologije. Razlozi postoje da se vrše pripreme za uvođenje i ovih sadržaja. Primenom modela transfera tehnologije može se videti u kojoj meri ovo područje treba da bude uključeno u tehničko i informatičko obrazovanje.

Istom metodologijom, samo sada obrnuto, utvrđuje se koliko neka tradicionalna tehnologija se gasi i smanjuje svoj uticaj u odnosu na prethodni status. Time se srazmerno smanjuje i učešće u nastavnim sadržajima tehničkog i informatičkog obrazovanja.

### **3. METODIČKE PROMENE U NASTAVI TEHNIČKOG I INFORMATIČKOG OBRAZOVANJA**

Dalji pravci razvoja tehničkog i informatičkog obrazovanje su usmereni na metodičke inovacije pre svega uvođenjem metode problemske nastave podržane informatičkim tehnologijom (IT). Dosadašnje iskustvo u realizaciji modula i izrade projekata je pozitivno. Problem u realizaciji problemskog pristupa je nedostatak adekvatne literature, odnosno izvora informacija neophodnih za rešavanje problema. Ovaj nedostatak se upravo nadoknađuje uvođenjem IT, što će uticati na kvalitet nastave tehničkog i informatičkog obrazovanje. Zbog toga treba intenzivirati osposobljavanje nastavnika, a time i učenika da pri rešavanju problema u okviru projekata koriste IT. Za taj korak neophodno je obezbediti adekvatne hardverske i softverske uslove kao i povezanost računara sa Internetom.

Integracija IT u proces obrazovanja, metode predavanja i učenja izazov je kako za nastavnike tako i za učenike. Moćni programi i Internet mogu da promene tradicionalnu predavačku nastavu. Inovativni načini predavanja i učenja menjaju rad u učionici, a i od učenika se očekuje nešto novo: osim osnovnih veština, potrebna im je stručnost u saradnji, komunikaciji i upravljanju informacijama kao i pristup alatima za učenje koje omogućavaju sticanje tih veština.

Učenje zasnovano na projektu - metod učenja putem istraživanja (MUPI) je model učenja koji se značajno razlikuje od tradicionalne nastavne prakse u kojoj nastavnik ima dominantnu ulogu. Primena metoda učenja putem istraživanja i problemske nastave podržana IT ima za cilj da se nauči što više o temi, a ne da se pronađe tačan odgovor na pitanje koje je postavio nastavnik. Primenom ovih metoda nastavnik koristi pažljivo odabrane obrazovne aktivnosti koje su dugotrajne, interdisciplinarne, fokusirane na učenika i primenjene na stvarna pitanja i praksu. U ovim metodama učenici međusobno saraduju

tokom određenog vremenskog perioda da bi rešili probleme i na kraju predstavili svoj rad pred celim odeljenjem. Finalni projekat može da bude multimedijalna prezentacija, predstava, pisani izveštaj, Web stranica ili modelirani proizvod.

Učenici se angažuju na rešavanju konkretnih životnih problema. Nastavnik sa učenicima definiše problem koji se rešava na jednom ili na više časova. Učenici u grupama ili individualno rade projekat, planiraju rad, biraju metode rada, koriste različite izvore znanja i rešavaju problem. Ako je npr. zadatak gradnja modela stambene zgrade, učenici pri radu uče sadržaje iz matematike, fizike, biologije, hemije, higijene. Danas se prihvata da se u nastavi primenjuje sticanje znanja putem praktičnih aktivnosti učenika, grupni i individualni rad učenika i primena istraživačke metode u nastavi.

U ovakvoj nastavi *primarnu ulogu ima aktivnost učenika* na rešavanju postavljenih problema, a uloga nastavnika je smanjena. Problemska nastava je zasnovana na *zakonitostima mišljenja*. Pri rešavanju problema učenicima *nije prezentiran model* ili uzorak rada na rešavanju problema. Zato je ova nastava na *višem misaonom nivou* nego, npr. *egzemplarna nastava* u kojoj učenici rade po *modelu nastavnika*. Krajnji cilj problemske nastave je *razvijanje stvaralačkog mišljenja učenika*.

Učenje iz različitih izvora znanja je od posebne važnosti za aktivno sticanje znanja. Korišćenjem različitih izvora znanja (priroda, društvena sredina, udžbenici, priručnici, enciklopedije, literatura, nastavna sredstva i mediji, računarski obrazovni i drugi softveri, Internet i drugi ) učenici su u prilici da tragaju za novim znanjima, da se navikavaju i uče kako izdvajati značajno i povezivati ga sa bitnostima iz drugih izvora, da od više datih struktura stvaraju jednu, sopstvenu strukturu. To je poseban intelektualni napor koji omogućuje razvoj kognitivnih sposobnosti učenika. Kad god je to moguće treba od učenika tražiti da koriste i druge izvore znanja sem udžbenika, posebno od onih koji mogu više od ostalih. U početku će to za učenike pričinjavati poteškoće, teško će se snalaziti u objedinjavanju sadržaja iz različitih izvora, često će lutati, ali upornim zahtevima i svestranom pomoći nastavnika vremenom će se te poteškoće savladati. Sa učenicima treba dosta vežbati u ovom području. Tako će se postepeno iskorenjivati navika učenika, da im beleške sa predavanja nastavnika budu osnovni izvor znanja. Predviđa se da će već u prvoj deceniji XXI veka učenici imati "kompjuterske sveske" sa kojima će svakog trenutka moći imati pristup neiscrpnim multimedijalnim informacijama u Internetu. To će za uspešnu realizaciju projekta koji je zasnovan na IT postavljati zahtev i uslov za posedovanje različitih veština i potrebu za angažovanjem više osoba u njegovoj realizaciji odnosno formiranje tima koje će biti uključeno u pripremu, razvoj i izvođenje ovog procesa.

Mogućnost da se ponude dizajnirane, multimedijalne, interaktivne, elektronske obrazovne forme, otvaraju šansu svakom učeniku, nastavniku i obrazovnoj instituciji da obrazovni proces menjaju u jednu kvalitetniju dimenziju. U pedagoškoj oblasti većinu uloga i odgovornosti mogu preuzeti nastavnici kao dizajneri obrazovnog sadržaja. Ove uloge zahtevaju i posedovanje novih veština kojima bi se prethodno stečena iskustva primenjivala na nove tehnologije. Definisane i primena programa za IT pokreće pitanje inoviranja nastavnih planova, obuke nastavnika i razvoja specifičnih nastavnih metoda. Nastavnici koji poseduju određeni nivo tehničkih veština, mogu preduzeti aktivnu ulogu pisanja ili učešća u razvoju vizuelnih komponenti u timskom radu sa programerima, pedagozima i psiholozima.

Rezultati koje su ostvarile škole su nesumnjivi bez obzira koju su poziciju u rangiranju ostvarili. Pre svega škole su podstaknute na podizanje nivoa digitalne pismenosti i razvoj



veština, kompetencija, iskustva i stavova za upotrebu IKT-a u obrazovanju. Učinjen je napredak u organizovanju timova na datu temu oko problema, a ne oko discipline tj. nastavnog predmeta. Ostvarena je saradnja, razmena informacija i znanja u realizaciji datih tema, a time je ukazano na prednosti i nedostatke elektronskog učenja, obrazovanja na daljinu i obrazovne tehnologije. Učenici su imali mogućnost da definišu svoje obrazovno iskustvo i da planiraju rešavanje problema. Stečeno je i razmenjeno dragoceno iskustvo u upotrebi opreme i planiranju, izradi, otvaranju i čuvanju prezentacije, štampanje slajdova, pravljenje, kopiranje i lepljenje grafikona, unošenje teksta i grafikona, uvoz grafikona u programe, veštine korišćenja Web-a, Microsoft Word ili PowerPoint i drugih softvera grafike. Metodika strana ovako postavljene nastave tehničkog i informatičkog obrazovanje oslanja se na tekovine i najnovija saznanja pedagogije i psihologije. U konkretnim rešenjima prva iskustva realizacije aktivnih metoda učenja putem istraživanja i rešavanja problema najbolje prikazuje tendencije kvalitativnih promena u nastavi tehničkog i informatičkog obrazovanje. Od uniformne i šablonizovane nastave tehničko i informatičko obrazovanje se menja u veoma razudeni i interesantan predmet koji uvažava individualne razlike učenika u kome svaki učenik ima podjednaku šansu za uspeh i sopstveni razvoj, a s druge strane stvaraju se iskustva rada u grupama. To je skokovita promena koja je veoma prihvaćena pre svega od učenika i njihovih roditelja ali i od nastavnika.

#### **4. SAVREMENI KABINET ZA TEHNIČKO I INFORMATIČKO OBRAZOVANJE**

Dalji pravci razvoja odnose se i na transformaciju kabineta za tehničko i informatičko obrazovanje. Realizacija savremenih sadržaja uz primenu modernih metoda nastave nemoguća je bez funkcionalnog i transformisanog kabineta. Zbog toga je izrađen i usvojen novi Normativ opreme. Nastava tehničkog i informatičkog obrazovanja izvodi se sa grupom od 15 do 20 učenika. Sve potpune osnovne škole (one koje imaju od 1. do 8. razreda) imaju obavezno kabinet za tehničko i informatičko obrazovanje. U zavisnosti od sadržaja nastava se može realizovati u kabinetu, na saobraćajnom poligonu, na dačkoj ekskurziji.

Veličina kabineta zavisi od broja odeljenja u školi. U nekim školama uz kabinet se predviđa prostor za računarsku opremu i dopunski prostor za mašine, kabinet za nastavnike (prostor za audio-vizuelna nastavna sredstva i pripremu nastave), magacin za materijal itd.

Kabinet sa fleksibilnim radnim mestima spada u koncept delimično fleksibilnog radnog prostora. Koncept polazi od toga da se u određenom prostoru, na svakom radnom mestu mogu realizovati svi zadaci bez obzira na uzrast, razred, težinu i vrstu aktivnosti.

Pri projektovanju ovakvog prostora treba da se utvrde područja i zone u kabinetu u kojima treba omogućiti fleksibilnu organizaciju nastave. Ta područja su ustvari sva radna mesta učenika na kojima se osigurava autonomnost izvršenja pojedinih operacija nezavisno u kojoj je fazi realizacije projekat. Na takvom radnom mestu treba da postoji podesiva stolica, sto sa podesivom pločom, univerzalni komplet alata i pribora, podesivo svetlo (mogućnost pomeranja prema potrebi) i dr.

Fleksibilni kabinet – radionica omogućava organizovanje pojedinih delova prostora za određenu vrstu aktivnosti. Na primer: jedan deo kabineta se dodavanjem ili pomeranjem pojedinih pregrada ili elemenata nameštaja prilagođava za izradu tehničke dokumentacije (izrada skice i tehničkog crteža), drugi deo za rad konstruktorskim kompletima, treći za rad kompjuterom, a poseban deo za obradu različitog materijala (hartija, drvo, plastične

materije, gips, koža, metal i dr).

Formiranje potpuno fleksibilnog kabineta vrši se pomoću pokretnih pregrada, panoa, mobilnih konstruktivnih elemenata ili mobilnih elemenata nameštaja.

Najpoželjnija varijanta radnog prostora je specijalizovani kabinet. Prostor u specijalizovanim kabinetima je prilagođen aktivnostima učenika, tako na primer, jedan kabinet namenjen za projektovanje ima potrebnu opremu za tehničko crtanje (table za tehničko crtanje, lenjire, trouglove, šestare i dr.), drugi kabinet za elektrotehniku, elektroniku i informatičku tehnologiju, treći za ručnu i mašinsku obradu različitih materijala itd. Pri projektovanju specijalizovanog kabineta, treba istaći prioritete u pojedinim etapama formiranja kabineta kako bi se mogli obezbediti neophodni uslovi kao što su građevinski, instalacioni i drugi radovi neophodni za tu etapu.

Pri uređenju prostora treba težiti rešenju koje će odgovarati funkcionalnim i estetskim zahtevima i koje će učenicima omogućiti prijatan i inspirativan boravak u njemu. Zbog toga, osvetljenje kabineta treba da je prirodno (prozori pokrivaju jedan zid ) i veštačko (fluorescentna rasveta). U kabinetu treba omogućiti i zamračenje prostora za trenutke kada to zahteva nastavni proces. Pod kabineta izvesti od materijala koji se jednostavno održava i koji je otporan na uticaje nastale izvođenjem specifičnog dela nastave. Zidove treba okrečiti pastelnim bojama, što će prostor učiniti prijatnim. Električna instalacija treba da bude izvedena kao trofazna, sa dovoljnim brojem pravilno raspoređenih šuko priključnica. Računare treba umrežiti i omogućiti im stalnu Internet vezu.

Predpostavka je da će za budući razvoj internet mreža, na nivou obrazovnog sistema, sastojati u tome da će učeniku preko interneta biti moguć pristup za bilo koju oblast i za odgovarajući nivo znanja (i uzrast - razred). Tako će učenici biti oslobođeni krutog načina usvajanja znanja iz propisanih udžbenika i korišćenja određenih zbirki materijala. Taj izbor omogućice da svi učenici napreduju na najvišem "svom" nivou, da ne ne izostaju i čine "potrebnu" prosečnu sredinu, već mogu napredovati u usvajanju znanja na željenom nivou. Ovakav način biće u budućnosti i vrlo neophodan, s obzirom na neophodnost samoobrazovanja u toku radnog životnog veka.

## **5. STRUČNO USAVRŠAVANJE NASTAVNIKA ZA REALIZACIJU TEHNIČKOG I INFORMATIČKOG OBRAZOVANJA**

Jedno od najsloženijih pitanja je stručno usavršavanje nastavnika u tehničkom i informatičkom obrazovanju. U ovoj oblasti je vrlo kratak vek trajanja stalnih informacija i određenih vrednosti. Dolazi do promena iz dana u dan. Činjenica je da su prisutna dva osnovna problema: fakulteti koji pripremaju kadrove za ove oblasti, evidentno je, zaostaju trenutnim naučno-tehničkih događajima. A imajući u vidu koliko traje proces školovanja, a posebno nefleksibilnost promena programa na fakultetima, taj trend zaostajanja je još izraženiji. A tek šta se dogodi kada se dođe u školsku praksu. Tamo vas čeka niz drugih problema koji vas najmanje upućuju na usavršavanje i praćenje daljih trendova u vašoj tehničkoj i informatičkoj oblasti. Tako da se taj trend nesklada može meriti čak desetinama godina. Samo planirano organizovanje stručnog usavršavanja preko stručnih akreditovanih seminara je samo kap u moru. Gde su časopisi, konfrencije, stručna razmena iskustava idr. U budućnosti ovom problemu mora se posvetiti posebna pažnja zasnovanom na jednom sasvim drugom konceptu koji se u globalu zasniva, pre svega da svakom nastavniku bude omogućen pristup svim značajnim bazama podataka preko ministarstava, a zatim i učenicima. Sam računar u školi ne znači ništa - a onaj koji može ući u sve značajne mreže i

može koristiti za potrebe učeja i dobijanja raznih potrebnih podataka može značiti mnogo u napredovanju i učenju.

## 6. ZAKLJUČAK

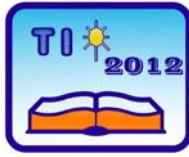
U tekućoj reformi nastavni predmet tehničko i informatičko obrazovanje je značajno napredovalo posebno u sferi osavremenjavanja programa i uvođenja informacionih tehnologija u ceo sistem. Međutim, to je samo deo potrebnih promena, a ostalo je još, ipak, mnogo nerešenih pitanja koja su elaborirana dlimično u ovom radu, a to je:

- obezbeđenje uslova stalnog usklađivanja i usavršavanja nastavnog programa;
- uvođenje nastave u celokupnu vertikalu obrazovanja od prvog razreda pa do završetka osnovnog obrazovanja i u celokupnom ciklusu srednjeg obrazovanja;
- na nivou visokog obrazovanja treba poštovati visokoprofesionalni sistem daljeg usavršavanja za praktične primene;
- obezbeđenje baze podataka na nivou ministarstava za sve potrebe obrazovanja i sve nivoe i uzraste;
- ostvarenje savremenog načina opremanja učeničkih kabineta sa neophodnom opremom i računarima određenog nivoa;
- obezbeđenje stvarnih uslova stalnog stručnog usavršavanja nastavnika u ovoj oblasti itd.

Promene koje su sukcesivno sprovedene u skladu sa dugoročnom projekcijom Inovirane koncepcije i Platforme za reformske promene su dale samo polazne pozitivne rezultate i ne treba se sa tim zadovoljiti. Pošto je ovaj nastavni predmet najdinamičniji potrebno je obezbediti permanentne promene kako u pogledu inoviranja nastavnih sadržaja tako i u pogledu metodičkih inovacija i uslova u kojima se realizuje. Iz ovoga sledi da se mora raditi na razvoju koncepcije, ali istovremeno i na doslednoj i kvalitetnoj realizaciji tehničkog i informatičkog obrazovanja.

## 7. LITERATURA

- [1] Golubović, D.: Neka pitanja strategije razvoja tehničkog (tehnološkog) obrazovanja u savremenim uslovima u Srbiji, Konferencija TOS 06, zbornik radova, Tehnički fakultet, Čačak, 2006., str. 46-64.
- [2] Rocar M, Valeri Emo V. , Schermli P. , Jorde D. , Lencen D. , Valberg-Henrikson H.: Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future Europe, Information Expert Group EU, Brisel, 2007., p. 24.
- [3] Golubović, D.: Dostignuti nivo razvoja Tehničkog i informatičkog obrazovanja, Konferencija TIO 08, zbornik radova, Čačak, 2008., str. 47-56.
- [4] Golubović, D., Milić, Lj.: Evropska iskustva učenja putem uistraživanja u tehničkim i prirodnim naukama, Informacione tehnologije i razvoj tehničkog i informatičkog obrazovanja, Tehnički fakultet „M. Pupin“, zbornik radova, Zrenjanin, 2009., str. 26-31.
- [5] Golubović, D., Savremene metode u nastavi tehnike i informatike, uvodni referat, III Konferencija TIO 2010 sa međunarodnim učešćem, Čačak, Srbija, 2010, ISBN 978-86-7776-105-9, str.41-57.
- [6] \* Strategija razvoja školskog programa u obaveznom i srednjem obrazovanju, Ministarstvo za prosvetu i sport RS, Beograd, 2002.
- [7] \*\* Tehničko i informatičko obrazovanje-nastavni plan, Pr. Glasnik RS br. 6/07., Beograd, 2007.



**TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU**

4. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 1–3. jun 2012.

**TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION**

4<sup>th</sup> International Conference, Technical Faculty Čačak, 1–3rd June 2012.

UDK: 37.026

Stručni rad

**PROBLEMI ODREĐIVANJA ZNAČENJA I DEFINISANJA  
POJMOVA „INFORMACIONA“, „INFORMATIČKA“,  
“INFORMACIONO-KOMUNIKACIONA“, „INFORMACIONO-  
KOMPJUTERSKA“ OBRAZOVNA TEHNIKA I TEHNOLOGIJA**

*Mirčeta Danilović<sup>1</sup>, Predrag Danilović<sup>2</sup>*

**Rezime:** U radu se istražuju problemi značenja i definisanja pojmova **obrazovna, informaciona, informatička, informaciono-komunikaciona, informaciono-kompjuterska, obrazovna tehnika i tehnologija**, koji se često koriste kao sinonimi i izazivaju stručne i intelektualne nedoumice i razmimoilaženja u njihovom korišćenju i tumačenju. U istraživanju smo pokušali da otkrijemo njihove razlike, sličnosti, podudarnosti i razna značenja, da bi se bliže odredila njihova suština i omogućilo preciznije definisanje.

**Ključne reči:** *Obrazovna tehnika i tehnologija, informaciona obrazovna tehnika i tehnologija, informaciono-komunikaciona obrazovna tehnika i tehnologija, informatičko-obrazovna tehnika i tehnologija.*

**THE PROBLEMS OF DETERMINING THE MEANING AND  
DEFINING OF NOTIONS LIKE INFORMATION, INFORMATICS,  
INFORMATION-COMMUNICATION AND INFORMATION-  
COMPUTER EDUCATION TECHNIQUE AND TECHNOLOGY**

**Summary:** *This paper investigates the problems of the meaning and defining of notions like information, informatics, information-communication and information-computer education technique and technology, which are often used as synonyms and provoke the confusion and disagreement among the intellectuals and experts, regarding their use and comprehension. This research tries to discover their differences, similarities, congruencies and numerous meanings, to determine their substance more closely, which should enable us to find the more precise definitions.*

**Key words:** *education technique and technology, information-education technique and technology, information-communication education technique and technology, informatics-education technique and technology.*

---

<sup>1</sup> Akademik Prof. dr Mirčeta Danilović, Srpska akademija obrazovanja, Institut za pedagoška istraživanja, Beograd, Srbija, E-mail: [mircheta@yahoo.com](mailto:mircheta@yahoo.com)

<sup>2</sup> Predrag Danilović, Dipl. Ing., Radio Televizija Srbije, Beograd

## 1. UVOD

Pojmovi obrazovna, informaciona, informatička, kompjuterska, informaciono-komunikaciona, informaciono-kompjuterska, tehnika i tehnologija, nalaze se često u pedagoškoj stručnoj literaturi. Analizirajući njihove načine definisanja, tumačenja, razumevanja i korišćenja, prisutan je veliki nesklad u tumačenju i nerazumevanju njihove suštine, njihovom poistovećivanju i korišćenju kao sinonima, što sve stvara nejasnoću kod studenata, nastavnika i pedagoških radnika u vezi njihovog pravog (preciznog) značenja i uloge u vaspitno-obrazovnom procesu.

Analizirajući dalje navedene pojmove, moguće je uočiti problem njihovog razumevanja, definisanja, tumačenja, jer svi za svoju osnovu imaju pojam informacija, koja ima više od 50 definicija i suprotnih tumačenja. Tumačeći navedene pojmove moguće je uočiti teškoće autora koji žele da ih koriste i preciznije odrede, i da ih razlikuju:

Informacioni rast	Informatički rast	Kompjuterski rast
Informaciono društvo	Informatičko društvo	Kompjutersko društvo
Informacijska revolucija	Informatička revolucija	Kompjuterska revolucija
Informaciona civilizacija	Informatička civilizacija	Kompjuterska civilizacija
Informaciona intelektualna sredina	Informatička intelektualna sredina	Kompjuterska intelektualna sredina
Informaciona pismenost	Informatička pismenost	Kompjuterska pismenost
Informaciona tehnika	Informatička tehnika	Kompjuterska tehnika
Informaciona tehnologija	Informatička tehnologija	Kompjuterska tehnologija
Informacione agencije	Informatičke agencije	Kompjuterske agencije
Informacioni autoputevi znanja	Informatički autoputevi znanja	Kompjuterski autoputevi znanja
Informacioni centar	Informatički centar	Kompjuterski centar
Informacioni izvori	Informatički izvori	Kompjuterski izvori
Informacioni kanal	Informatički kanal	Kompjuterski kanal
Informaciono-kompjuterska tehnologija	Informatičko-kompjuterska tehnologija	
Informaciono-komunikaciona obrazovna tehnologija	Informatičko-komunikaciona obrazovna tehnologija	Kompjuterska obrazovna tehnologija
Informaciono-komunikacioni mediji	Informatičko-komunikacioni mediji	Kompjuterski mediji
Informaciono-tehnološka podrška	Informatičko-tehnološka podrška	Kompjutersko-tehnološka podrška
Informaciona era	Informatička era	Kompjuterska era
Informaciono vreme	Informatičko vreme	Kompjutersko vreme
Informacioni bum	Informatički bum	Kompjuterski bum
Informaciona eksplozija	Informatička eksplozija	Kompjuterska eksplozija
Informaciona kompetentnost	Informatička kompetentnost	Kompjuterska kompetentnost
Informaciona vrednost znanja	Informatička vrednost znanja	Kompjuterska vrednost znanja

Tehnika i tehnologija su neodvojivi pojmovi koji se međusobno uslovljavaju, iako postoje razlike, ali u njihovom tumačenju je moralo doći, a često i dolazi da se oni vide kao sinonimi, jer se njihove uloge u obrazovnom procesu prožimaju do te mere da se pojam

tehnika vidi tj. tumači kao veština a ne hardver, ali i sa pravom, jer prevod grčke reči "techne" i znači veština.

Termin "**tehnologija**" i njegovo potencijalno značenje još uvek izaziva razmimoilaženja u mišljenju raznih autora. On je složen i uključuje u sebe sve radne procese, sirovine, materijale, uređaje, od kojih zavisi sam proces rada i čitava proizvodnja. Tehnologija se često koristi kao sinonim za različitu opremu, objekte, aparate, instrumente, i za kombinaciju opreme i neophodnog znanja za realizaciju nečega.

Pod pojmom "tehnologija" svrstava se veliki broj različitih vrsta tehnologija, kao što su na primer: nuklearna tehnologija, biotehnologija, laserska tehnologija, nanotehnologija, genetičko inženjerstvo, tehnologija osvajanja svemira, tehnologija novih materijala, informaciono-komunikaciona tehnologija, telekomunikaciona tehnologija, robotika, kompjuterska tehnologija, mikroelektronika, istraživanja veštačke inteligencije tj. stvaranje "inteligentnih" sredstava i uređaja, itd., i za nas u ovom trenutku najvažnija **savremena obrazovna tehnologija** koju mogu sačinjavati sve navedene tehnologije, **ukoliko se njihovo znanje, uređaji, tehnika i mogućnosti mogu iskoristiti tj. koristiti i primenjivati u obrazovnom i nastavnom procesu i procesu učenja.**

U pokušajima njenog definisanja postoji niz pojmova koji mogu da budu sinonimi (slični - isti), ali nisu. Radi se o tome da pojam "obrazovna tehnologija" obuhvata sličan sadržaj kao pojmovi **nastavna tehnologija, pedagoška tehnologija, informatička tehnologija, komunikaciona tehnologija**, i ima istu ulogu i funkciju u vaspitno-obrazovnom procesu, ali ih ne možemo i ne trebamo izjednačavati zbog preciznosti i jasnoće njihove upotrebe i tumačenja suštine obrazovnog procesa.

Neslaganje u odnosu na pojam obrazovna tehnologija odnosi se na:

- **naziv** i postavlja se pitanje da li on u celini obuhvata celu oblast obrazovanja,
- **definiciju oblasti** koju treba da obuhvati ovaj pojam,
- **adekvatnost reči** koje objašnjavaju ovu oblast i
- **okvir** koga obuhvataju ovaj pojam i njegov sadržaj, odnosno sam način definisanja.

## **2. NEKA TUMAČENJA OBRAZOVNE TEHNIKE I TEHNOLOGIJE KOJA SE KORISTE U OBRAZOVNOM PROCESU**

Činjenica je da se nijedan pojam u savremenoj teoriji i praksi nije koristio više i sa većom raznovrsnošću tumačenja kao pojam "obrazovna tehnologija". Veliki broj pedagoga i psihologa pokušao je da odredi sadržaj i značenje ovog pojma u savremenom obrazovnom procesu. Međutim, u tumečnju suštine onoga šta se pod njim podrazumeva i šta obuhvata, postoje i danas različita mišljenja. Radi se o tome da je polje (ili oblast) obrazovne tehnologije mnogo složeniji nego što se čini. Raznovrsnost shvatanja ovog pojma utiče da u pedagoškoj nauci, pa i u samoj didaktici, još i sada nema sveobuhvatnog objašnjenja i definicije obrazovne tehnologije, kao i objašnjenja o mestu, ulozi, svrsi, suštini i načinu njene primene u obrazovnom procesu.

Mnogi pojmovi iz ove oblasti su nejasni, nedefinisani, dvosmisleni, nepodudarni, sinonimi, prilagođeni i prihvaćeni iz drugih naučnih oblasti sa istim ili drugačijim značenjem. Analizirajući ovaj problem, uočljivo je i prisutno da danas postoje mnogobrojni pojmovi, nazivi i termini koji označavaju oblast ili polje koje **obrazovna tehnika i tehnologija** zahvata, koji imaju slično značenje, ali se dosta razlikuju, kao na primer: 1) tehnologija obrazovanja, pedagoška tehnologija, nastavna tehnologija, intelektualna tehnologija,

školska tehnologija, didaktička tehnologija, nastavna tehnika, pedagoška tehnika, savremena obrazovna tehnologija, itd. Međutim, postoji i veliki broj naziva za raznovrsne tehnologije koje objašnjavaju suštinu procesa nastave i učenja kao što su 2) tehnologije: učenja, komuniciranja, obrade informacija, upravljanja, obrazovnog planiranja, organizacije, obrazovnih sistema, savremene nastave, tradicionalne nastave, vaspitno-obrazovnog procesa, itd. Pored toga postoje raznovrsne tehnologije koje omogućavaju realizaciju obrazovnog procesa i procesa učenja, kao što su 3) elektronska, grafička, video, kompjuterska, televizijska, digitalna, mašinska, holografska, itd. Raznovrsni su i izrazi za označavanje tehničkih uređaja, sredstava, oruđa, instrumenata i pomagala koji se koriste u nastavnom procesu, kao na primer 4) nastavna sredstva, nastavna tehnika, nastavni mediji, nastavni sistemi, inženjering, hipermediji, interaktivni mediji, multimediji itd., kao i nazivi novih oblasti proučavanja: psihologija medija, didaktika medija, kibernetika medija, itd.

Dublja analiza postojeće pedagoške literature pokazuje da se i danas pojam obrazovna tehnologija koristi u raznim varijantama, značenjima, raznovrsnim tumačenjima, u zavisnosti od shvatanja njene uloge, polja istraživanja, značenja i onoga što taj pojam obuhvata.

Pojam **obrazovna tehnologija** se često shvata sa dva potpuno suprotna stanovišta. S jedne strane on je sinonim za nastavna sredstva, medije, materijale, tehničke uređaje, opremu, objekte, aparate, instrumente, AV tehniku, dok se, s druge strane, smatra da je on interdisciplinarni konglomerat koji se bavi **praktično svim aspektima obrazovanja**. Za neke pojam tehnologija označava opremu, za druge to je proces, za treće ona je posebna disciplina, teorijski koncept, za četvrte, način primene postojećih znanja i prakse, za pete industrijska umetnost, za šeste, kombinacija opreme i neophodnih znanja za realizaciju nečega, za sedme, primena kompjuterske tehnologije, za osme delotvorno uslovljavanje, itd. Ona nije analitički precizan koncept, već maglovit i nedovoljno precizan pojam. O njoj je mnogo pisano i dalje se piše. Ona je danas u modi, svi je koriste, ali označava često različite stvari za različite ljude. Definicije obrazovne tehnologije su često kontradiktorne i svaki autor je definiše prema svom teoretskom pristupu ili prihvata definiciju koja mu za neko njegovo proučavanje odgovara.

Ako, na primer, kažemo „obrazovna tehnika i tehnologija“, onda se ne zna da li se pod tim pojmom misli na nastavnu, pedagošku, intelektualnu, tehnologiju ili da li se pod pojmom, na primer "tehnika" podrazumevaju veštine, mehaničke spretnosti, umetnost, umešnost ili hardver, sredstvo, oprema, uređaj itd., ili da li pod pojmom tehnologija mislimo na medije, sredstva, preradu znanja, proces itd. Pored toga, u obrazovnoj tehnologiji se koristi niz termina, pojmova i naziva koji se koriste za njeno objašnjenje kao sinonimi, a označavaju sredstva za učenje, kao što su: nastavna sredstva, tehnička sredstva, radna sredstva, očigledna sredstva, sredstva za učenje, učila, mediji, izvori znanja, koji se inače koriste kao izvori znanja ili obrazovni mediji. Očigledno je postojanje terminološkog šarenila koje dovodi do pojmovnih nejasnoća. Razlika među njima je u tome što neka sredstva sa svojom pojavom nose **sadržaje koji su vidljivi**, dok se kod na primer tehničkih sredstava oni moraju uneti, na primer u mašine za učenje, table, magnetofone, kompjutere, koji su inače "prazni" i neupotrebljivi dok se u njih ne unesu odgovarajući nastavni sadržaji. Oni su sami po sebi samo sredstva.

Mi smatramo da je obrazovnu tehnologiju moguće definisati kao svrsishodnu tj. sa unapred određenim ciljem i svrhom, **primenu** predmeta, uređaja, instrumenata, tehnika, procesa i

njihovih međusobnih odnosa, da bi se povećala efikasnost obrazovnog procesa. Njena vrednost se meri u odnosu na to koliko pomaže učenicima da brže i lakše steknu odgovarajuća znanja i veštine, dok je njen osnovni cilj da poboljša efikasnost obrazovnih sistema kroz povećanje brzine, dubine, preciznosti i vrednosti učenja koje je u toku.

Ona se može shvatiti kao: Sistem uzajamnog međudejstva raznih oblika, metoda i sredstava, stvaranja i prenošenja informacija tj. znanja u cilju poboljšanja vaspitno obrazovnog procesa, i predstavlja majstorstvo, umeće, veštinu, ukupnost nastavnikovog delovanja u toku realizacije nastavnog procesa tj. u njegovom projektovanju, organizaciji i obavljanju. Ona je vrsta ili oblast nauke koja istražuje najracionalnije načine podučavanja sa odgovarajućim metodama, nastavnim sredstvima i izvorima znanja. Ona predstavlja sistematski i organizovani proces korišćenja savremene obrazovne informaciono-komunikacione tehnike i tehnologije u povećanju realističnosti, efikasnosti obrazovnog procesa i procesa učenja tj. njegovog kvaliteta i vrednovanja. Po mnogim poznatim pedagoškim institucijama tehnologija se tumači i vidi kao:

- medij i audiovizuelna komunikacija (AECT)
- nastavni sistem i dizajn (ISPI)
- oblik stručnog usavršavanja (ITEA)
- kompjuterski sistem (ISTE).

(U zagradama su dati skraćeni nazivi navedenih stručnih pedagoških institucija koje se bave i proučavaju savremenu obrazovnu informaciono-komunikacionu tehnologiju u svetu: AECT – Association for Educational Communications and Technology, ISPI - International Society for Performance Improvement, ITEA - The International Technology and Engineering Educators Association, ISTE – International Society for Technology in Education)

Savremena obrazovna tehnologija obuhvata: 1. Savremena tehnička sredstva manje ili veće složenosti; 2. Odgovarajuće nastavne programe koji se mogu realizovati ili se realizuju pomoću njih; 3. Načine, oblike, metode njihove primene; 4. Planiranje i organizaciju obrazovnog procesa; 5. Vrednovanje efekata obrazovnog procesa tj. mnoge elemente koji inače pripadaju klasičnoj didaktici i pedagogiji, ali sa novim načinima viđenja, tumačenja, definisanja, korišćenja, primene i realizacije. Njen najvažniji zadatak je stvaranje, izbor, obrada i deponovanje informacija, pronalaženje i stvaranje interaktivnih komunikativnih odnosa između nastavnika i učenika, učenika i izvora znanja, učenika i drugih učenika. Smatramo da se ona više ne može shvatati kao primena samo tehničkih medija, iako joj to čini osnovu, već i kao primena raznih naučnih postupaka, principa, modela, metoda i teorija u obrazovnom procesu koji su nastali u pedagogiji i psihologiji, teoriji komunikacija, teoriji informacija, lingvistici, sociologiji, itd. Ona nije samo tehnološko sredstvo, **nego nova oblast, metoda i organizacija pedagoškog rada** koja uslovljava promene i inoviranje već postojećih načina rada. Ona doprinosi racionalizaciji nastave i promeni položaja i funkcije kako nastavnika tako i učenika, omogućava razvijanje kreativnosti i individualizaciju nastavnog procesa. Nju treba shvatiti kao **primenjenu oblast nauke** u koju su uključeni razni sistemi, modeli, analize i postupci učenja i istraživanja. Ona nije jedinstven, već konceptualni mozaik koji čine obrazovne teorije i praksa, kao i sve usavršenije tehnologije - psiho-socijalne, komunikacione, organizacione, planerske, informatičke, intelektualne, kao i razne teorije upravljanja koje sadrže primenu naučnog ili nekog drugog znanja u rešavanju praktičnih zadataka iz obrazovnog procesa.



### 3. NEKA TUMAČENJA NAVEDENIH TEHNIKA I TEHNOLOGIJA

**Nastavnu tehniku** čine nastavna sredstva, pomagala, znanje i veštine za njihovo korišćenje i metodski postupci. Pod njom se podrazumevaju: materijalne komponente nastave (hardver), metodologija rada, organizacija nastave i nastavni materijali i sadržaji (softver). Ona je skup znanja i umenja primenjenih u procesu pripremanja, planiranja, organizacije, izvođenja i evaluacije rezultata vaspitno-obrazovnog rada, kako bi se postigli najbolji rezultati. Može biti tradicionalna, zastarela, savremena, moderna, nova, stara, informatička, itd. Danas je informatika njen sastavni deo i od njene upotrebe i primene zavisi njen kvalitet i oznaka da je ona savremena ili zastarela.

**Nastavna tehnologija** je, po UNESCO-u, sistemska metoda stvaranja, primene i određivanja celog procesa nastave i usvajanja znanja, uzimajući u obzir tehničke i ljudske resurse i njihovo uzajamno delovanje. Ona je ukupnost metoda i sredstava obrade pojmova i promena i predaje nastavnih informacija, i predstavlja nauku o načinima uticaja nastavnika na učenike u procesu nastave, sa korišćenjem potrebnih tehničkih ili informacionih sredstava. U njoj su metode i sredstva uzajamno povezani i uslovljeni. Prema tome, nastavna tehnologija je teorija i praksa planiranja, realizacije, vođenja, vrednovanja i usavršavanja procesa učenja i resursa za učenje.

Pojam "obrazovna tehnologija" i "nastavna tehnologija" nisu sinonimi, identični, iako imaju slično značenje i češće se koriste kao sinonimi. "Obrazovna tehnologija" je širi pojam, a "nastavna tehnologija" je samo jedan njegov deo koji se odnosi na nastavni proces tj. njegovu realizaciju. Nastava je samo deo obrazovnog procesa. Ona je uže polje od obrazovanja. Nastava predstavlja podskup obrazovnog procesa, a nastavna tehnologija podskup tj. uži deo obrazovne tehnologije.

Pored opšteg pojma „obrazovna tehnologija“, uz njega često postoje pojmovi koji ga uže određuju i specificiraju, kao što su: informaciona, informatička, kompjuterska, komunikaciona, itd., koje ćemo pokušati razgraničiti i odrediti njihov sadržaj.

**Informaciona tehnologija (IT)** predstavlja skup različitih tehnologija, metoda, alata i usluga koji su u funkciji stvaranja, prenosa, isporuke, čuvanja i skladištenja informacija. Ona obuhvata programske jezike, znakove i kodiranje informacija, softver, međusobno povezivanje otvorenih sistema, računarsku grafiku, terminalsku opremu, umrežavanje, mikroprocesorske sisteme, periferijsku opremu, uređaje za skladištenje podataka, uređaje za međusobno povezivanje, interfejs, itd., kao i njihovo korišćenje i primenu.

Nju sačinjavaju više sistema i podsistema, kao na primer: informacioni sistem (IS), sistem za obradu informacija, sistem za obradu podataka, ekspertski sistem, sistem baza podataka, sistem baza znanja, itd. Ona je uglavnom vezana za informatiku, informaciona sredstva, informacionu tehniku i pruža moćno sredstvo za odabiranje, prenošenje, dekodiranje, uskladištavanje, stvaranje, štampanje, diseminaciju informacija i generacijskog iskustva koga je potrebno preneti mladim generacijama tj. učenicima.

Informaciona tehnologija je, manje ili više, **komunikacioni kanal i sredstvo za transformaciju informacija**. Kvalitet informacija i način njihovog dizajniranja je stvar didaktike i psihologije, i od njih se s pravom očekuje nalaženje odgovarajućih metoda i oblika, stvaranja, prilagođavanja, organizacije i vrednovanja informacija koje se učenicima nude da ih usvoje, da bi se postigli odgovarajući vaspitno-obrazovni ciljevi i zadaci.

Informaciona tehnologija je proizvod više tehnologija, kao što su: mikroelektronska, kompjuterska i komunikaciona tehnologija, ali i robotike i tehnologija stvaranja veštačke inteligencije tj. ekspertskih sistema, itd.

Obrazovna tehnologija je širi pojam od informacione, informatičke i komunikacione tehnologije. One su samo specifični oblici, oruđa, sredstva i tehnike koji se mogu koristiti u raznim oblastima i delatnostima, a takođe i u okviru obrazovanja i procesa učenja.

**Informatička tehnologija** je oblast nauke koja se bavi tehničkim sistemima koji se koriste za proizvodnju, distribuciju, pohranjivanje i druge načine rukovanja informacijama na najefikasniji način. Kada se govori o njoj, najčešće se pod ovim pojmom podrazumeva kompjuterska tehnologija i elektronika, a u obrazovnom procesu primena TV, video i kompjuterskih nastavnih sredstava i korišćenje masovnih multimedija.

Informatičku tehnologiju čine programski jezici, odgovarajući softver, mikroprocesorski sistemi, uređaji za međusobno povezivanje i interfejs, uređaji za skladištenje podataka.

Pojava telefona, televizije, videotehnike, mikroprocesora, kompjutera, informacionih sistema, banaka podataka, videoteksta, teleteksta, hiperteksta, videodiskova, kompaktnih audio i video diskova, hipermedija, multimedija, interaktivnih medija, digitalne muzike i slika, veštačke ili tehničke inteligencije itd., drastično **je promenilo informaciono okruženje učenika i sadržaje planova i programa po kojima se obrazuju**. Informatičko ili kompjutersko društvo koje nastaje, već sada stavlja pod znak pitanja vrednost postojećeg sistema obrazovanja, njegove institucije i njegovu efikasnost, zamerajući mu monopolistički način obrazovanja i neadekvatno školovanje učenika za profesije i zanimanja koja postoje i **koja nastaju**. Sigurno je da se danas, u 21. veku, veku informatike, kompjutera, elektronike, automatizacije, kibernetizacije, scijentizacije, moraju menjati načini, oblici i metode realizacije nastave i učenja, postojeći nastavni sadržaji, kao i sam razredno-časovni i predmetni sistem realizacije nastavnog procesa.

Informatička tehnologija se ne bavi usavršavanjem i poboljšavanjem obrazovnog procesa, ali se može iskoristiti u tu svrhu. Kompjuteri i razni specifični kompjuterski sistemi su samo pogodna oruđa koja mogu dobro poslužiti u povećanju brzine, efikasnosti i efektivnosti procesa učenja, omogućavajući stvaranje, prenos, skladištenje tj. deponovanje i difuziju odgovarajućih informacija potrebnih onome koji uči i koji želi da uči.

Nju čine mikroelektronika, kompjuteri, telekomunikacije, robotika, fleksibilne tehnologije, laserska tehnologija, tehnologija novih materijala, biotehnologija, energetska tehnologija, nuklearna tehnologija, kosmička tehnologija, itd. Pod njom se podrazumevaju sistemi zasnovani na kompjuterima i sistemi zasnovani na telekomunikacijama, kao što su razni satelitski, zemaljski i kablovski komunikacioni sistemi, i sistemi za odašiljanje radio i TV signala, tzv. „broadcasting“ sistemi. Ovi elektronski zasnovani informacioni i komunikacioni sistemi pružaju velike mogućnosti komuniciranja u obrazovnom procesu i učenju, i stalno se usavršavaju.

U razvoju informacione i informatičke tehnologije veliku ulogu su odigrale naučne oblasti, kao što su elektronika (naročito mikroelektronika), elektrotehnika (elektromagnetika), fizika (fizika čvrstih stanja i optika), matematika (diskretna matematika), telekomunikacije, kompjuterske nauke, kao i njihove metode i sredstva, senzorske tehnologije, biotehnologija i tehnologija genetskog inženjeringa, tehnologije prikazivanja odnosno prezentovanja

multimedijalnih informacija, raznovrsne tehnologije displeja i radio i televizijskog emitovanja, itd.

U proučavanju informatičke tehnologije važno mesto su imale oblasti istraživanja, kao što su:

- 1) Inteligentni sistemi bazirani na znanju IKBS (eng. Intelligent Knowledge-Based System);
- 2) Interfejs čovek – mašina, MMI (eng. Man-Machine Interface);
- 3) Softverski inženjering (eng. software engineering);
- 4) Integracije velikih razmera (VLSI) i računarski dizajn (eng. Computer Aided Design) (CAD).

**Ciljevi informatičkog obrazovanja** i vaspitanja u obrazovnom procesu su:

- Razvoj informatičke kulture i funkcionalne računarske pismenosti,
- Ovladavanje informatičko-komunikacionim tehnologijama i osposobljavanje za njihovo korišćenje u učenju i profesionalnom radu,
- Razvoj logičkog razmišljanja, sistemskog pristupa rešavanju problema i kreativnih sposobnosti u oblasti IKT i
- Osposobljavanje za kritičko vrednovanje informaciono-komunikacionih sredstava i ostvarenja,

dok su **ciljevi i zadaci nastave**:

- Sticanje potrebnih znanja, veština, sposobnosti i navika zasnovanih na dostignućima nauke, tehnike, kulture i umetnosti, radi nastavljanja školovanja;
- Osposobljavanje za rešavanje informatičkih problema;
- Osposobljavanje za komuniciranje posredstvom različitih medija;
- Osposobljavanje za prikupljanje, skladištenje, organizovanje i analizu podataka;
- Osposobljavanje za donošenje zaključaka na osnovu prikupljenih podataka i informacija;
- Razvijanje kritičkog mišljenja i prosuđivanja.

Analizirajući ove ciljeve, njih možemo prihvatiti i kao ciljeve informacionog obrazovanja. Razlika je samo u tome što informaciona tehnologija obuhvata više pojedinačnih medija koji prezentuju i prenose informacije, dok informatička i kompjuterske tehnologije su većinom uokvirene radom i mogućnostima kompjuterske tehnologije. Međutim i tu je problem što postojeća kompjuterska tehnologija obuhvata i vrši sintezu mogućnosti svih tehničkih medija, pa zato stvara dilemu u odnosu razlika između informacione, informatičke, kompjuterske i komunikacione tehnologije, pa time prouzrokuje zamenu, mešanje i poistovećivanje tih pojmova, a time i nemogućnost njihovog preciznog i jednoznačnog definisanja. Potrebno je naglasiti da informatička tehnologija, čiju osnovu čine kompjuteri, sama po sebi ne može efikasno uticati na sticanje tj. akviziciju znanja, veština i stavova. Ona to može jedino ako je planski uklopljena u odgovarajuće sredine za nastavu i učenje tj. u situacije koje kod učenika podstiču i izazivaju proces učenja.

Analiza savremene obrazovne tehnologije pokazuje da ona poseduje takve mogućnosti da može u najvećoj mogućoj meri da simulira prirodni tok nastavnog procesa, individualne i samostalne načine, oblike i metode učenja, i da može stvoriti takvo intelektualno okruženje ili sredinu za učenje u kojoj svaki učenik može napredovati u onoj meri koju mu omogućavaju njegove intelektualne sposobnosti, motivacija i predznanje.

Ona omogućava realizaciju nastave pružajući joj mogućnosti za emitovanje, prenošenje, selekciju, kodiranje, dekodiranje, prijem, memorisanje i transformaciju svih vrsta nastavnih informacija i na taj način stvara nove i moćne izvore za učenje, pomoću kojih učenici mogu saznavati svet nauke, proizvodnje i savremenog društva.

Ona se dalje može koristiti za brži pristup informacijama u bazama podataka, specijalizovanim sajtovima, bibliotekama, časopisima, elektronskim izdanjima, multimedijalnim enciklopedijama i tutorialima na CD, DVD ili BD (Blu-ray) diskovima, uz pomoć video i audio konferencija, onlajn kurseva, sajtova za e-obrazovanje, autorskih softvera, uz kombinaciju teksta, videa, zvuka, grafike, slajdova, animacije, hiperlinkova, itd.

**Informaciono-telekomunikaciona tehnologija** je simbioza navedenih tehnologija jer ih objedinjuje i omogućava, prenoseći obrazovne sadržaje svakom prema potrebi, želji, cilju i intelektualnim mogućnostima. Ona predstavlja najsveobuhvatniji izvor informacija i odgovarajuće okruženje tj. sredinu za učenje, i omogućava razne oblike učenja, kao što su učenje na daljinu, elektronsko učenje, mobilno učenje tj. sve vrste i oblike učenja u kojima postoje prepreke udaljenosti, prostora, vremena održavanja i učenja, itd.

Ona predstavlja prenošenje podataka između fizički odvojenih uređaja i njihovo elektronsko povezivanje (kompjutera, štampača, terminala). Preko nje se prenose tekstovi, slike, zvučni signali, video informacije. Telekomunikacioni sistemi omogućavaju prenos informacija i uspostavljanje veza između pošiljaoca i primaoca, određivanja pravca protoka poruka, kontrolu protoka i informacija i mogućih grešaka, konverziju, itd. Prenos podataka je moguće vršiti preko telefonskih i UTP kablova, optičkih vlakana, koaksijalnih kablova, mikrotalasa, satelita, itd., ali i njihovom kombinacijom.

Telekomunikacione sisteme sačinjavaju hardverski uređaji, komunikacioni mediji i softver. Hardverske uređaje čine kompjuterski sistemi za obradu podataka, terminali i komunikacioni procesori (razni modemi, multiplekseri, „set top box“-ovi). Komunikacioni mediji čine telefonske linije, optički kablovi, koaksijalni kablovi, satelitski sistemi i drugi bežični sistemi.

Informatičku telekomunikacionu tehnologiju čine tehnička sredstva (mediji) koji omogućavaju razne forme prenosa informacija, kao što su: telegraf, telefon, teleks, telefaks, crno-bela televizija, televizija u boji, mobilni telefon, pejdžing, telemetrija, videotekst, videokonferencije, širokopojasni prenos podataka, telekonferencije, videotelefon, digitalna televizija i radio, televizija standardne rezolucije (SDTV), televizija visoke rezolucije (HDTV), mobilni telefon, mobilni tekst, mobilni podaci, mobilni video tekst, mobilni video, televizija preko Interneta (IPTV), trodimenzionalna televizija (3DTV), holografška televizija, itd.

#### 4. ZAKLJUČAK

Posmatrajući raznovrsnost navedenih pojmova, koji već imaju neke svoje definicije i sadržaje, moramo konstatovati da su već sazreli uslovi i potrebe da pedagogija, a posebno didaktika i psihologija, preuzme odgovornu dužnost da ih preciznije objasne, klasifikuju, pedagoški i psihološki osvetle, razgraniče i odrede granice koje pojedini pojmovi zahvataju.

Pod pojmom obrazovna tehnologija moraju ostati sredstva, metode i oblici rada koji se primenjuju u obrazovnom procesu, jer izostanak bilo kog elementa onemogućava njeno

funkcionisanje, međutim ona nije samo tehnološko sredstvo, nego nova oblast, metoda i organizacija rada koja uslovljava inoviranje već postojećih načina rada. Ona doprinosi racionalizaciji nastave i promeni položaja i funkcije kako nastavnika tako i učenika, i omogućava razvijanje kreativnosti i individualizaciju nastavnog procesa. Nju treba shvatiti kao primenjenu nauku koja u sebe uključuje razne sisteme, modele, analize i postupke učenja i istraživanja.

Obrazovnu tehnologiju ne treba shvatiti samo kao primenu raznovrsnih tehnoloških sredstava, već i kao primenu novih nastavnih metoda u sklopu sa novom obrazovnom tehnikom, kao novu organizaciju realizacije nastave i učenja, i kao kombinaciju svih mogućih resursa u cilju poboljšanja nastavnog rada i procesa učenja. Ona je oblast učenja i prakse koja se bavi istraživanjem, planiranjem, razvojem, nastavnim praksom, upravljanjem obrazovnim procesima i raznim aspektima primene obrazovnih sistema i procedura. Planiranje u obrazovanju obuhvata pitanje socio- ekonomskih potreba, administraciju i organizaciju materijalnih, finansijskih i ljudskih resursa potrebnih za njihovo zadovoljavanje.

Obrazovna tehnologija se ne može i ne treba poistovetiti sa informacionom, informatičkom, telekomunikacionom i kompjuterskom tehnologijom. Svaka od njih ima svoj cilj, funkciju i sadržaje, i oni određuju njihovu autonomnost, unikatnost i vrednost u pedagoškoj praksi.

Smatramo da pojam obrazovna tehnologija obuhvata širu oblast primene, korišćenja i tumačenja obrazovnog procesa, dok ostali pojmovi označavaju neku njegovu užu karakteristiku primene i korišćenja u obrazovnom procesu tj. čine polje, oblasti, način njihove upotrebe, delovanja i zahvatanja. Cilj svih tehnologija je isti, a to je da povećaju efektivnost i kvalitet procesa podučavanja i učenja, ali svaka tehnologija ima svoje polje delovanja i mogućnosti upotrebe.

## 5. LITERATURA

- [1] Danilović, M. (1996): *Savremena obrazovna tehnologija - Uvod u teorijske osnove*, Institut za pedagoška istraživanja, Beograd
- [2] Danilović, M. (1998): *Tehnologija učenja i nastave*, Univerzitet u Novom Sadu, Tehnički fakultet "Mihajlo Pupin", Zrenjanin, Institut za pedagoška istraživanja, Beograd
- [3] Danilović, P. (2009): *Savremeni načini stvaranja, prikupljanja, distribuiranja, skladištenja i prezentiranja multimedijalnih digitalnih sadržaja za obrazovanje i informisanje*, Zbornik radova sa petog međunarodnog simpozijuma "Tehnologija, informatika i obrazovanje – za društvo učenja i znanja 5", Institut za pedagoška istraživanja, Beograd, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Centar za razvoj i primenu nauke, tehnologije i informatike, Novi Sad
- [4] Danilović, M., Danilović, P. (2013): *Informaciono-komunikaciona obrazovna tehnologija - ključni pojmovi* (u štampi), Tehnički fakultet "Mihajlo Pupin", Zrenjanin



**SEKCIJA II:**  
**IZAZOVI U NASTAVI TEHNIKE**







**TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU**

4. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 1–3. jun 2012.

**TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION**

4<sup>th</sup> International Conference, Technical Faculty Čačak, 1–3rd June 2012.

UDK: 371.3

Stručni rad

## **PODSTICANJE I RAZVOJ KREATIVNOSTI U NASTAVI TEHNIČKOG I INFORMATIČKOG OBRAZOVANJA SA CILJEM OSTVARIVANJA STANDARDA POSTIGNUĆA UČENIKA**

*Dragana Smiljanić<sup>1</sup>*

**Rezime:** Cilj rada je osvrnuti se na realizaciju nastave predmeta koja se ostvaruje podelom odeljenja u grupe. Razmatra se organizacija rada u takvim odeljenjima sa svim svojim specifičnostima. Spomenuta su neka metodičko-didaktičkih rešenja u nastavi sa primenom tog oblika rada i načinima uređenja i opremanja kabineta. Poseban naglasak je na samostalnom radu učenika, planiranju i sprovođenju aktivnosti nastavnika u ovakvim uslovima rada. Dobar izbor strategija poučavanja u ovakvim uslovima rada s učenicima, preduslov je podsticanju kreativnosti u nastavi. Važan zadatak nastavnika, upravo je, i razvoj, i podsticanje kreativnosti. Delovanje nastavnika treba da bude u funkciji razvoja kreativnosti kod učenika. Na primerima iz pedagoške prakse pokazalo se da kreativna nastava u ovakvim uslovima rada može da zadovolji razvojne i sve druge potrebe učenika u nastavi. Usvajanje Standarda postignuća učenika za nastavni predmet Tehničko i informatičko obrazovanje i njihova adekvatna primena u nastavi doprineće pravilnom sticanju znanja i usvajanju potrebnih veština čime će učenik biti osposobljen da se brzo i uspešno uključi u život.

**Ključne reči:** podela odeljenje u grupe, samostalan rad, strategije poučavanja, kreativnost u nastavi, podsticanje kreativnosti, pedagoška praksa, Standardi postignuća učenika.

## **ENCOURAGING AND DEVELOPING OF THE CREATIVITY IN TEACHING TECHNICAL AND INFORMATICAL EDUCATION WITH THE AIM OF REALIZING STANDARDS OF STUDENT'S ACHIEVEMENTS**

**Summary:** The aim of the work is to deal with the realization of the teaching the subject by dividing class into groups. The work organization in such classes is examined with its all characteristics. Some methodic and didactic solutions to the implementation of that aspect of working, arranging and equipping the classroom are mentioned in this work. The specific accent is on the independent student's work and the teacher's activities of planning and its carrying out in these working conditions. A good choice of teaching strategies in

---

<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)

*these working conditions with students is the precondition for encouraging creativity in teaching. The teacher has an important task of developing and encouraging creativity. The teacher's work has to be in the function of student's creativity. A lot of pedagogic practice examples have shown that creative teaching in these working conditions can satisfy all developing and other student's teaching needs. The acceptance of the Standards of achievements in teaching Technical and Informatical Education and their adequate teaching implementation will contribute greatly to the proper acquiring of knowledge as well as required skills in order to enable the student to enter life quickly and successfully.*

**Key words:** *dividing class into groups, independent work, teaching strategies, teaching creativity, encouraging creativity, pedagogic practice, Standards*

## 1. UVOD

Razvoj svakog područja ljudske delatnosti neposredno je zavisn od količine naučnog (teorijskog) saznanja i prakse koja je na tim osnovama zasnovana. Svaka nauka nastoji da postavi svoj sistem povezivanja pojedinačnih pojava u praksi. Često je potrebno da se te pojedinačne pojave povežu tako što im treba pronaći zajedničke karakteristike. Osnovni cilj ili svrha nauke je akumulacija, sistematizacija i objašnjavanje iskustava i na osnovu toga sticanje znanja.

Nastavnik u obrazovno-vaspitnom procesu javlja se kao glavni nosilac kvalitetne nastave sa obavezom da uspešno obavlja zadatke koji se pred njega postavljaju. Jedan od zadataka jeste razvijanje i negovanje odnosa unutar škole, odnosno, stvaranje obrazovno-vaspitnih uslova u kojima će svaki učenik moći maksimalno i svestrano da razvije svoju ličnost i osposobi se da se brzo i uspešno uključi u život.

Biti nastavnik u današnjoj školi znači živeti i radovati se zajedničkim uspesima, uživati u školskom okruženju. To takođe znači uživati u vrlo zahtevnom poslu koji od nastavnika traži veliku kreativnost i prepoznavanje sopstvenih mogućnosti i težnji. Poučavanje i učenje kao osnovni zadatak svakog nastavnika može se odvijati i u odeljenju koje se deli u grupe. Kako poučavati i učiti, kako učenika naučiti da uči u ovom svetu koji se vrtoglavo razvija, a pri tom ne gušiti njegovu kreativnost i originalnost? Kako to postići u specifičnim uslovima kakvi su potrebni u odeljenju koje se deli u grupe? Da bismo odgovorili na to i na brojna druga pitanja vezana za podsticanje kreativnosti u nastavi predmeta Tehničko i informatičko obrazovanje, trebalo bi da se dobro upoznamo sa karakteristikama organizacije nastave predmeta.

Učenje je, kao što je poznato, proces u kojem, pre svega sam učenik koristi svoje sposobnosti i ulaže energiju. Da bi učenik delovao u potrebnom smeru, mora biti na to pripremljen, podstaknut, za to zainteresovan, motivisan u datom trenutku i u dovoljnoj meri. Za nastavu, kao organizovan proces obrazovno-vaspitnog rada, motivisanost učenika za učenje je, prema tome, jedan od uslova njene uspešnosti. Svaka škola, u svim vremenima i društvima, mora imati istu osnovu: pružati učenicima ono što je programom predviđeno, ali i ukazivati im na puteve mogućih drugačijih kretanja, pravaca razmišljanja, delovanja.

Iako je i do sada pravilna organizacija nastave pretpostavljala i učeničku aktivnost u procesu usvajanja znanja, formiranju navika i veština, analize pokazuju da u većini slučajeva u nastavi, aktivnost ne odgovara sadržaju koji treba usvojiti, te ne dovodi do očekivanih rezultata.

U želji da metodologija promišljanja, bude sasvim jasna i upotrebljiva i bez posebne obuke, uputstva za izvođenje časa razvrstana su u tri celine, prema redosledu pripremanja nastavnika za izvođenje samog časa:

- pripreme nastavnika pre časa (osnovni metodološki pojmovi, priprema sredine za učenje, materijali za rad);
- nastavnikovo vođenje promišljanja tokom realizacije časa (tok časa prema koracima promišljanja);
- aktivnosti posle održanog časa (evaluacija učenika i nastavnika, ideje za dalje aktivnosti).

## 2. ORGANIZACIJA NASTAVE

Organizacija nastave je usko vezana uz organizacijsku strukturu. Naime, organizacijska struktura se definiše kao sveukupnost veza i odnosa između svih činioaca nastave, kao i sveukupnost veza i odnosa unutar svake pojedine nastavne teme odnosno nastavne jedinice.

Složeni ciljevi obrazovanja i vaspitanja, od skladnog razvoja ličnosti, razvoja sposobnosti, ostvaruju se kroz aktivnosti u školi u okviru različitih oblika rada sa učenicima. Za ukupnu realizaciju i postizanje dobrih rezultata, a naročito obezbeđivanje preduslova, nužna je saradnja sa svim nosiocima planiranja posebno, kroz uspešnu realizaciju obrazovnih i vaspitnih sadržaja, timski rad nastavnika, stručno usavršavanje, bolju saradnju sa roditeljima i društvenom sredinom. Promene koje su projektovane u reformi obrazovno-vaspitanog sistema, moraju afirmisati Standarde postignuća učenika za nastavni predmet Tehničko i informatičko obrazovanje koji će podići kvalitet obrazovno-vaspitanog rada. Da bi se obezbedio potreban kvalitet obrazovanja, nužno je težiti inoviranju ciljeva, programa, kvalitetnijoj pripremi nastavnika, primeni efikasne obrazovne tehnologije (povoljniji prostorni, materijalno-tehnički nivoi škole). Neophodan uslov za postizanje kvaliteta u obrazovanju je i menjanje stila u radu nastavnika. Nastavnik treba da svu svoju stručnost i umešnost usmeri ka racionalizaciji vremena, prostora, nastavnih izvora i sredstava.

Nastava u odeljenju koje se deli u grupe ima niz specifičnosti. Nastavnici moraju da ujednače zahteve za obe grupe u što bolju celinu. Pri tom se ni jedna grupa, ni jedan učenik ne sme osetiti zapostavljenim. Ni jednog trenutka, ni jedna grupa ili učenik ne sme biti bez zadataka, obaveze ili zaduženja koji su realizovani sa drugom grupom. Radeći u takvim uslovima, uočavamo izvesne prednosti. U prvom redu to je brza i uspešna socijalizacija učenika koja se postiže uzajamnim pomaganjem i uvažavanjem različitosti učenika. Način učenja, međusobna saradnja, samostalan rad razvijaju i podstiču stvaralačke sposobnosti učenika i razvijaju svest o odgovornosti za ostvarene zadatke. Sledeća prednost nastave u takvim odeljenjima je i veći nivo individualizacije, učenici se bolje osposobljavaju za racionalniju upotrebu raspoloživog vremena i izvora znanja. Učenici kod kojih je bio zastupljen rad u grupama redovno su samostalniji u radu od učenika gde se nastava rrealizuje sa čitavim odeljenjem.

Uvođenjem standarda obrazovnih postignuća, pre svega, postavljaju se kriterijumi za merenje nivoa učeničkih postignuća i pomaže se određivanje kvaliteta tih rezultata u predmetu/oblasti. Ovi pokazatelji upućuju na preduzimanje potrebnih promena u obrazovnom procesu / nastavi, a korisni su i za sve učesnike u obrazovnom sistemu (za škole, roditelje, ministarstvo).

Dosadašnja iskustva u nastavi drugih predmeta, ukazuju na to da pokazane razlike u postignućima učenika daju signal za akciju za određene promene u nastavnim programima, kao i u postupcima pružanja dodatne pomoći učenicima u usvajanju sadržaja predmeta u oblastima / nastavnim temama gde su rezultati bili ispod očekivanih.

Poređenje obrazovnih rezultata u određenom vremenskom periodu omogućava praćenje promena ali i efikasnosti mera preduzetih od strane nastavnika. Takođe, eksterno vrednovanje otvara mogućnost upoređivanja rezultata obrazovanja s međunarodnim standardima.

Osnovna cilj eksternog vrednovanja je merenje postignuća učenika u osnovnim školama, kao i utvrđivanje faktora koji bitno uslovljavaju nivo učeničkih postignuća. Naglasak je na onim faktorima koji direktno zavise od obrazovne politike, kao što su: nastavni plan i program, kvalifikaciona struktura, stručna i metodička osposobljenost nastavnika, uslovi rada u školama kao i opremljenost nastavnim sredstvima.

### **3. SAMOSTALAN RAD UČENIKA**

Učenici u grupama se od prvog dana navikavaju na samostalan rad. Tu se u prvom redu misli na razvijanje discipline samostalnog rada. Samostalan rad učenika treba da bude što sadržajnije, svestraniji i produktivniji. Učenicima moramo ponuditi materijale na kojima će raditi. Oni moraju biti upoznati šta i kako će raditi kako bi njihov rad na kraju bio i uspešan.

Samostalan rad učenika nastavnik treba da unapred pripremi. Kvalitetno metodički i didaktički pripremljen samostalan rad ima svoju veliku vrednost. Znanje stečeno upravo samostalnim učenjem trajnije je i kod učenika razvija pozitivan stav prema učenju. Uloga nastavnika u osamostaljivanju učenika u radu od velike je važnosti. Nastavnik treba da postupno osposobljava učenika, pronalazi, bira bitne, važne i pouzdane informacije koje će tada upotrebiti u sticanju i proširivanju znanja. Učenici će na taj način permanentno sticati nova znanja i sposobnosti za život i rad.

Samostalnost, rasterećenost, neopterećenost rezultatima rada u obavljanju aktivnosti neminovno će podsticati učeničku kreativnost. Zbog toga nastavnik mora posebno da vodi računa da smanji uputstva ili naloge koji bi mogli ograničiti učeničke ideje i kreativna rešenja.

### **4. PLANIRANJE U NASTAVI**

Planiranje je prva funkcija rada nastavnika u procesu obrazovanja i vaspitanja, što znači da nastava u školi, kao proces, upravo započinje tom funkcijom. Možemo reći da je planiranje proces postavljanja ciljeva i izbora strategije i aktivnosti za postizanje tih ciljeva. U razmatranju problematike planiranja svakako se postavlja pitanje zašto je ono nužno. Upravo zbog toga možemo istaći dva konceptualna razloga, i to ograničenost resursa i motivisanost učenika. Ograničenost resursa (uslovi u školi) uslovljava njihovu plansku upotrebu kako bi se iskoristile sve mogućnosti (nastavna sredstva i oprema, kabineti) i time bi nastupile sve pozitivne posledice koje iz toga slede. Motivisanost učenika zahteva takođe planiranje, pri čemu se plan može tretirati kao jedan od instrumenata ovladavanja tom problematikom.

Iskustva i ideje, razvijene kod učenika u školi ili van nje, su osnova za planiranje nastave.

Nastava treba da bude organizovana tako da učenici razvijaju svoje ideje i da identifikuju nova saznanja u određenim aktivnostima i u kontekstu koji je njima blizak. Oblici učenja moraju biti prilagođeni uzrastu. Nastavnici moraju da uzmu u obzir individualne razlike učenika.

Pre časa – priprema sredine za učenje iz razloga da bi se uštedelo na vremenu i dobila sigurnost da se nijedan korak nećete propustiti, kao i da bi predupredili komešanje i neodlučnost prilikom formiranja učeničkih radnih grupa, valjalo bi unapred pripremiti prostor.

Šta bi nastavnik trebalo da posebno ima u vidu pri planiranju nastavnog časa? Sadržajnu i kvalitetnu pripremu za nastavni čas nastavnik treba da zasniva na pripremi za svakog pojedinog učenika (eventualno grupe koje planira) uvažavajući njihove sposobnosti, mogućnosti i afinitete.

## 5. SPECIFIČNOSTI U ORGANIZACIJI NASTAVNOG ČASA

Nastavnik u toku pripreme nastavnog časa treba da se pridržava sledećih metodičkih pravila:

A. Na jednom nastavnom času obrađuje se jedna nastavna jedinica.

B. Svaki samostalan rad učenika treba proveriti kako bi učenici dobili povratnu informaciju o uspešnosti svoje aktivnosti.

Rad organizovati kombinovanjem direktnog poučavanja i izvođenjem indirektno nastave. I jedan i drugi oblik nastave ima svoje specifičnosti. Direktna nastava uglavnom podrazumeva frontalni oblik rada, dakle dok nastavnik govori, učenici slušaju, zapisuju, odgovaraju. Znanje se prenosi s nastavnika na učenike. Kod indirektno nastave učenici su aktivniji od nastavnika. Nastava je proces zajedničke delatnosti učenika i nastavnika.

Izgled kabineta mora biti učenicima prihvatljiv i kabinet bi trebalo opremiti za aktivnu nastavu. Razmeštaj učenika i način sedenja treba dobro odrediti pazeći pri tom da svaki razred / grupa čini vizuelnu celinu.

## 6. STRATEGIJE POUČAVANJA

Proces učenja se odvija kroz raznovrsne aktivnosti učenika. Umesto pamćenja i ponavljanja onoga što nastavnik predaje, učenik prevodi znanja i upotrebljive informacije, povezuje znanja sa iskustvima stečenim u socijalnoj sredini, vrednuje i sistematizuje znanja i, najzad, sam ovladava izvorima znanja i strategijama učenja. Promena načina učenja, tj interakcije nastavnik – učenik podrazumeva promenu svih podsistema škole i svih učesnika u sistemu učenja. Menjanje nastavne prakse moguće je vršiti kako u pogledu organizacije i strukturiranja nastavnog časa, primene metoda i oblika nastavnog rada, tako i u pogledu primene kompletne nastavne tehnologije, vođenja procesa učenja kao i uvažavanja individualnih razlika među učenicima.

Poseban recept za rad u razredima u kojima se odeljenje deli u grupe ne postoji. Važno je da nastavnici dobro prouče strategije obrazovanja primerene manjim grupama (za rad u razredima u kojima se odeljenje deli u grupe). Pod strategijama podrazumevamo skup postupaka kojima se želi postići željeno stanje, dakle ostvariti ciljevi učenja nastavnog predmeta.

Didaktički put je ponekad važniji od sadržaja. Didaktika usmerava nastavnike u najaktivnije oblike rada. Prelaz iz manje složenih u još složenije oblike rada je podređen ciljevima, sadržajem i sposobnosti učenika.

Rezultati različitih istraživanja o efektima obrazovanja u Srbiji daju osnove za razmišljanje o tome u kom pravcu treba delovati i na koji način raditi sa učenicima da bi svoja znanja povezivali sa realnim životom, prepoznavali opšte dobro, usvajali principe odgovornog ponašanja i donošenja odluka.

Standardi postignuća učenika nisu cilj, već sredstvo za ostvarivanje uspešne nastave, što je osnovna namera nastave zasnovane na primeni Standardi postignuća učenika.

Standardi vode računa o poboljšanju komunikacije između nastavnika i učenika zato što bolja komunikacija olakšava razmenu pojmova i unapređuje uzajamno sporazumevanje i saradnju. Standard takođe podržava metode ovladavanja učenja koje pomažu učeniku, čak i najmlađima da se domognu znanja i umenja koja su im potrebna da bi pokazali odgovornost i kooperativnost u odnosu prema drugim članovima grupa (grupni rad).

U skladu sa ovim osnovnim principima, Standardi postignuća učenika ohrabruje sve nastavnike uključene u proces nastave nastavnog predmet Tehničko i informatičko obrazovanje da svoj rad planiraju i ostvaruju na potrebama, motivaciji, karakteristikama i resursima učenja, što podrazumeva da se zna sledeće:

- šta učenik želi da postigne znanjem o funkcijama mašina;
- da li želi da nauči da čita oznake tehničkih karakteristika uređaja kako bi bio osposobljen da u potpunosti koristi uređaje;
- šta ga motiviše da uči osnovne grupe elektronskih komponenti;
- profesionalna orijentacija učenika;
- kakvo je znanje i iskustvo nastavnika;
- u kojoj meri mogu da se koristi udžbenici, radne sveske, odgovarajući priručnici, materijali za izradu praktičnih vežbi i drugi didaktički materijali;
- koliko vremena učenik može, odnosno, želi ili je spreman da posveti učenju tj. uvežbavanju u rukovanju jednostavnim alatima i mašinama.

Polazeći od takve analize situacije učenja za nastavni predmet Tehničko i informatičko obrazovanje, veoma je bitno da se do kraja definišu ostvarivi ciljevi koji uvažavaju potrebe učenika, okolnosti i raspoloživa sredstva.

Aktivnim učenjem učenici raznim aktivnostima usvajaju obrazovno-vaspitne ciljeve i zadatke. Aktivno učenje aktivira maštu i originalnost učenika. Učenici kod ovog učenja preuzimaju odgovornost za odluke u procesu učenja.

Učenje rešavanjem problema i istraživanjem zahteva učenikovu samostalnost i aktivnost. Ova metoda učenja kod učenika razvija kreativnost, inovativno mišljenje i radoznalost. Cilj ovakvog učenja nije puko usvajanje činjenica, znanja, nego usvajanje puteva dolaženja do novih saznanja. Učenik se nalazi oči u oči s problemom. Problem treba da sam otkrije, istraži i reši. Uloga nastavnika sastoji se u tome da se on što bolje prepozna u ulozi pomagača, a da nastava poprimi oblik smostalnog istraživačkog rada učenika. Na kraju takvoga rada realizuje se diskusija o problemu.

Korelacijsko – integracijska nastava zasniva se na povezivanju nastavnih sadržaja iz više

nastavnih celina. Učenici mogu birati aktivnosti u kojima će moći pokazati svoju originalnost i kreativnost.

Individualno učenje i poučavanje u nastavi najčešće se sprovodi kao grupni projekat. U okviru projekta učenicima se zadaju individualni zadaci koje učenici mogu rešavati u paru ili manjim grupama. Time se zadovoljava potreba učenika za istraživanjem, tj. eksperimentisanjem materijalima iz njihovog okruženja. Osim što ovakvim načinom rada podstičemo samostalnost učenika, buđenje istraživačke i druge znatiželje, podižemo i motivaciju te utičemo na emocije učenika.

Individualizovana nastava vodi računa o prethodnim iskustvima učenika, o mogućnostima usvajanja novog znanja. Nju interesuje kakve podsticaje treba koristiti prema svakom učeniku. Zato se u ovoj nastavi uloga nastavnika kvalitetno menja i nastava dobija drugačije tokove. Ona pretpostavlja veliko poznavanje svakog učenika, kao i planiranje prema interesovanjima i mogućnostima svakog učenika.

## 7. PODSTICANJE KREATIVNOSTI U NASTAVI

Nije dovoljno da se učenici osposobe za usvajanje gotovih znanja, već da (na)uče kako se dolazi do saznanja. Umesto uloge pasivnih slušalaca i primalaca informacija koje treba upamtiti i reprodukovati, učenici na ovaj način uče misliti. Poenta je, dakle, u afirmisanju škole mišljenja, umesto pamćenja gotovih činjenica. Da li će se učenici iscrpljivati prilikom napornog pamćenja činjenica ili će nova znanja promišljeno povezivati sa postojećim značajno zavisi od zahteva koje postavlja nastavnik.

Kreativnost je, govoreći uopšteno, pokretač ljudskog razvoja. Iz tog razloga je i Zavod za unapređivanje obrazovanja i vaspitanja prepoznao značaj kreativnost te je od 2004. godine raspisao Konkurs „Kreativna škola“ koji je veoma zastupljen u školama. Pod pojmom kreativnosti se podrazumeva pronalaženje nekog novog, originalnog rešenja, pronalaženje neobičnog odgovora tamo gde ga drugi ne vide.

Strategije poučavanja uveliko podstiču učenikovu kreativnost. Te strategije vrlo su česte i poželjne u radu s učenicima. Učenici usmereni na samostalan rad, istraživački rad, projektnu nastavu, simulacije imaju privilegiju da budu ravnopravan subjekt nastavnog procesa. Učenik će tako, usmeren na traženje, istraživanje, imati osećaj sopstvene vrednosti i sigurnosti.

Nastavnik ima zadatak podsticanja te kreativnosti. On mora biti pomagač, nenametljiv koordinator, sagovornik. Nastavnik ne može direktno da stvori kreativnost kod učenika, ali može da otkloni prepreke, stvori preduslove za njeno oslobađanje jer se kreativnost nalazi u svakom učeniku. Nastavnik treba da osigura svojim učenicima kreativan proces. Treba ih osposobljavati da probleme rešavaju na različite načine, da menjaju usmerenost mišljenja tokom rešavanja problema, da kombinuju postojeće i nove informacije na različite načine, da preoblikuju zadatke čime otkrivaju nove veze i sadržaje. Nastavnik mora dati učenicima slobodu pa i mogućnost da ponekad pogreše, ali važno je da nastavni proces obiluje kreativnim idejama. Kreativan nastavni proces doprineće učenikovom samostalnom ostvarenju postavljenih zadataka, smanjiće se dominacija nastavnika. Upravo je to uslov za sigurnost učenika, bez koje nema oslobađanja kreativnih potencijala, a potrebno je da vlada pozitivna atmosfera, dakle klima saradnje, podrške, poverenja između nastavnika i učenika kao i između učenika.

Učenicima, takođe, treba osigurati dovoljno slobodnog rada, a ocenjivanje treba da se odvija tokom procesa rada kao njegov sastavni deo. Nastavnik ne bi smeo da kritikuje učenikove postupke, već ih treba podsticati da ih sami uoče i isprave. Potrebno je ohrabriti i bodriti učenike, podsticati njihovo samopouzdanje. Postoji velik broj specijalnih tehnika koje služe za podsticanje kreativnosti u nastavi.

Nastavnik kao i drugi stručnjaci, u različitim društvenim delatnostima, nije nikad dovoljno profesionalno osposobljen, niti je to moguće jednom za svagda postići. U vremenu brzih promena kada jedna drugu sustižu i kada znanja brzo zastarevaju te ih je potrebno stalno inovirati. Učenje, usavršavanje postaje imperativ vremena u kome živimo. U društvu koje uči, škola, nastavnik koji druge uči moraju i sami da uče.

## 8. NASTAVNA SREDSTVA U NASTAVI

Nastavna sredstva koja se uvode u proces sticanja znanja i veština treba uskladiti sa suštinom predmeta (nastavnom temom) kako bi se na očigledan način mogla tačno i pravilno prikazati svaka zadata vežba koja bi bila uzor za izvođenje praktičnog rada. Učenik uči i gledajući i posmatrajući očigledno nastavno sredstvo, čijom primenom u nastavi metodom demonstracije nastavnik objašnjava vežbu i praktični zadatak.

Zadatak upotrebe očiglednog nastavnog sredstva podrediti zahtevu da ono dograđuje u didaktičkom smislu očiglednost čime se utiče na kvalitet prenošenja znanja i sticanja veština. Nastavna sredstva omogućuju da se učenicima pokažu osnovne strukture pojma, tako da organizovano korišćenje vizuelnog materijala vodi ka stvaranju znanja i umešnosti u korišćenju skica, različitih modela i slično da bi se shvatili pojmovi onda kada je upotreba reči neadekvatna. Posredstvom nastavnih sredstava moguće je odvojene delove, pojedine aspekte i nepovezano učenje integrisati u skladnu celinu.

Smišljena upotreba nastavnih sredstava, izgrađuje precizna opažanja, traganja, uočavanje problema, kao i različite intelektualne operacije, a pre svega funkcionalno mišljenje. Nastavna sredstva, dakle, moraju biti ne samo u funkciji nastave, već i u funkciji razvoja mišljenja. Otuda opšta funkcija nastavnih sredstava nije samo dopuna, ilustracija, demonstracija, objašnjenje, prikaz nastavnih sadržaja, već aktivan učesnik u podsticanju razvoja umnih sposobnosti učenika. Različita znanja koja su učenici stekli uz pomoć nastavnih sredstava, podstiču ih na poređenja i razlikovanja, omogućavaju im različitu klasifikaciju i saznanja koja se iskazuju u zaključcima ili uopštavanjima. Prikazujući razvitak u prirodi, tehnici i tehnologiji, društvu, nastavna sredstva objašnjavaju uzroke, veze i posledice.

Nastavna sredstva olakšavaju nastavniku rad na pripremanju nastave, oslobadaju ga suvišnog izlaganja materije, učenicima pojačavaju koncentraciju na proces učenja, a nastavnicima omogućavaju efikasniju individualnu pomoć u nastavnom radu. Najzad, smišljeno korišćenje nastavnih sredstava može dovesti do veće metodičke raznovrsnosti u nastavnom procesu i skratiti vreme potrebno za određene pripreme radove. Valja imati na umu da savremena tehnička sredstva ne vrše samo funkciju određenih nastavnih sredstava, već u sve širem obimu počinju da vrše i funkciju metoda učenja.



## 9. ZAKLJUČAK

Nastavnici koji realizuju nastavu u odeljenju koje se deli u grupe, sigurno će se složiti sa pretpostavkom da smo u tom slučaju okruženi zanimljivostima učenja i sazrevanja u jednoj takvoj socijalnoj i pedagoškoj zajednici. Međutim, da bismo pružili maksimum svojih znanja i veština, moramo poznavati organizaciju ovog oblika nastave i specifičnosti takvog rada. Ciljevi su potrebni da bi se u procesu nastave svi faktori/učesnici pokrenuli na aktivnost. U početku treba postaviti osnovni cilj. Nakon toga kontinuirano treba postavljati ostale ciljeve koji proizlaze iz osnovnog cilja ili su sa njim usklađeni. Ciljevi se definišu na individualnom nivou (na osnovu Standarda postignuća učenika) tako da se definiše početna tačka ili postojeće stanje, definiše tačka do koje treba stići i definiše vreme u kojemu cilj treba ostvariti. Strategija je put i način postizanja postavljenih strateških ciljeva (Standarda postignuća učenika) da bi se ostvarila vizija nastavnog predmeta, gde opremljenost škola savremenim nastavnim tehničkim sredstvima dobija sve šire razmere, gde je njihova primena uklopljena u strukturu nastavnog časa, čime se ostavruju efekti koje može da obezbedi očigledna nastava.

Dakle, kada govorimo o strategijama obrazovanja, mislimo na strategije učenja, strategije doživljavanja i strategije vežbanja. U strategijama učenja možemo razlikovati metode učenja otkrivanjem kao što su: istraživanje, simulacija i projekti. Karakteristika ovih metoda učenja je da učenici do novih znanja dolaze sopstvenom aktivnošću. Ovde se valja priseliti mudre izreke: „Što čujem zaboravim, što vidim pamtim, što uradim znam”. Mislim da ove reči dovoljno jasno kažu i potvrđuju značaj nabrojenih metoda. Naročito je važna njihova primena u radu sa odeljenjima koja se dele u grupe, između ostalog, i za podsticanje kreativnosti i stvaralaštva učenika. Svaki nastavnik mora znati da rasporedi svoje vreme i da nastoji da u njegovom radu sve ide u najboljem smeru. Uspešnost nastave kao kompleksne društvene delatnosti na obrazovanju i vaspitanju mlade generacije takođe je u velikoj meri uslovljena kvalitetom pripreme nastavnika.

Pripremanje za nastavu je stalan proces koji teče uporedo sa nastavnim radom i predstavlja njegov sastavni deo. Kaže se – uspešan čas je svaki dobro pripremljen čas!

Na kraju možemo još jednom potvrditi da ne bi bilo ni uspešne nastave, ali ni uspešnog nastavnika ako ne bi bilo sklada između navedenih funkcija. Jasno nam je da je prilično teško odlučiti se koja je od funkcija obrazovanja i vaspitanja najvažnija i kojoj bi se trebalo dati najviše pažnje, ali suština je u tome da se sve usklade i da u nastavi vlada jedna harmonija.

## 10. 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., Mikarić R.: Metodika praktične nastave i činioci koji je konstituišu, Institut za ekonomiku i finansije, Beograd 2007.
- [4] Smiljanić D. : Faktori za uspešno izvođenje nastave tehničkog i informatičkog obrazovanja, Konferencija TIO 08, zbornik radova, Čačak 2008., str. 333-342
- [5] Smiljanić D.: Razvijanje učeničkih sposobnosti pomoću planirane i organizovane, Konferencija TIO 10, zbornik radova, Čačak 2010., str. 168-176.



**TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU**

4. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 1–3. jun 2012.

**TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION**

4<sup>th</sup> International Conference, Technical Faculty Čačak, 1–3rd June 2012.

UDK: 37.018.43::62/UDK:

Stručni rad

## **TEHNIČKO I INFORMATIČKO OBRAZOVANJE I PREDSTOJEĆA REFORMA OSNOVNE ŠKOLE U SRBIJI**

*Mara S. Šiljak<sup>1</sup>, Mile S. Šiljak<sup>2</sup>, Ivan R. Tasić<sup>3</sup>*

**Rezime:** Iz „Strategije razvoja obrazovanja u Srbiji do 2020.godine“ proizilazi, da ubrzo sledi reforma obrazovanja na svim nivoima, a samim tim i u domenu osnovnog obrazovanja. Za očekivat je, da će reforma osnovne škole biti restriktivna, razvojna, inovativna i inventivna, te da će obuhvatiti i promene nastavnih planova i programa za osnovnu školu.

Ograničavanje nedeljnog fonda časova za učenike osnovne škole, neizbežno će usloviti izmene u broju zastupljenih nastavnih predmeta i izmene u nedeljnom fondu časova za pojedine zastupljene nastavne predmete.

Iskustva iz prošlosti ukazuju i potvrđuju, da svi nastavni predmeti zastupljeni u osnovnoj školi nisu u istom položaju, odnosno, nisu jednako respektovani i nemaju isti „intenzitet održivosti“. Očekuje se, da u predstojećoj reformi osnovne škole, nastavni predmet Tehničko i informatičko obrazovanje (TIO), bude predmet reformskog „tretmana“.

U predmetnom radu objektivno, argumentovano i analitički analizira se TIO, kao nastavni predmet i ukazuje se na njegovu pozitivnu različitost u odnosu na sve druge nastavne predmete u osnovnoj školi i istovremeno ukazuje se na njegov „intenzitet održivosti“, koji obavezuje da ostane i nadalje zastupljen u nastavnom planu, sa odgovarajućim nastavnim programom i nedeljnim fondom časova.

**Ključne reči:** osnovna škola, Tehničko i informatičko obrazovanje, strategija razvoja, reforma.

## **TECHNIACAL AND INFORMATICS EDUCATION AND THE FORTHCOMING REFORM OF PRIMARY SCHOOL IN SERBIA**

**Summary:** As per “Development strategy on education in Serbia up to 2020” the education reform will be soon applied on all levels and therefore on the primary school education. It is expected that primary school reform will be restrictive, developed, innovative and

<sup>1</sup> Dr sci. Mara S. Šiljak, prof., E-mail: marasiljak@yahoo.com

<sup>2</sup> Prof. dr Mile S. Šiljak, Visoka tehnička škola strukovnih studija, Nemanjina 2, Požarevac, E-mail: milesiljak@yahoo.com

<sup>3</sup> Doc. Ivan R. Tasić, Tehnički fakultet „Mihajlo Pupin“, Zrenjanin, E-mail:

*inventive including also all changes of teaching plans and programs in primary schools.*

*Limiting of weekly number of classes of primary school pupils will inevitably cause changes in number of represented school subject classes as well as in number of some weekly represented school subjects.*

*Experience from the past shows and confirms that all school subjects are not equally represented namely they are not respected equally without the same "sustainability intensity". It is expected that in the forthcoming primary school reform, the Technical and informatics education (TIE) school subject would be the same reform "treated".*

*In the subject paper the Technical and informatics education (TIE) school subject is objectively, argumentatively and analytically analyzed indicating on its positive differentness with relation to all other primary school subjects and it simultaneously indicates on its "sustainability intensity" that binds it should be also represented in teaching plans in the future with appropriate teaching program and weekly number of classes.*

**Key words:** *primary school, Technical and informatics education, development strategy, reform*

## 1. UVOD

Prema postojećem i važećem Pravilniku o nastavnom planu i programu za drugi ciklus osnovnog obrazovanja i vaspitanja Republike Srbije, koji se primenjuje počev od školske 2007/2008 godine, za peti razred [1], od školske 2008/2009 godine, za šesti razred [2], od školske 2009//2010 godine, za sedmi razred [3] i od školske 2010/2011 godine, za osmi razred [5], jasno su definisani zastupljeni nastavni predmeti. Svi zastupljeni nastavni predmeti u drugom ciklusu osnovnog obrazovanja i vaspitanja razvrstani su u tri kategorije, i to: obavezne, obavezne izborne i izborne nastavne predmete, i dodeljen im je odgovarajući nedeljni fond časova. Uočeno je, da je od petog do osmog razreda, u kategoriji obveznih nastavnih predmeta, zastupljen i nastavni predmet Tehničko i informatičko obrazovanje, sa dva časa nedeljno.

Neposrednim uvidom u navedeni Pravilnik, uočavaju se nedeljna časovna opterećenja učenika nastavnim predmetima, po razredima a tokom nastavne godine (tabela 1).

Strategija razvoja obrazovanja u Srbiji do 2020. godine [6], obuhvatila je obrazovanje na svim nivoima, a samim tim i osnovno obrazovanje i vaspitanje, koje se s pravom smatra i doživljava, fundamentalnim i nealternativnim.

Navedenom Strategijom, utvrđeno je sadašnje stanje osnovog obrazovanja i vaspitanja, ukazano je na misiju i funkciju osnovne škole, planirana je vizija budućeg razvoja osnovnog obrazovanja i vaspitanja, i propisane su politika, akcije i mere za dostizanje planirane vizije razvoja. Planiranom vizijom razvoja osnovnog obrazovanja i vaspitanja, između ostalog su primarno akceptirani, obaveznost pohađanja osnovne škole za sve subjekte odgovarajuće starosti u populaciji, adekvatnost mreže osnovnih škola i unapređenje kvaliteta obrazovanja, efikasnosti i relevantnosti.

**Tabela 1: Nedeljno časovno opterećenje učenika u drugom ciklusu osnovnog obrazovanja i vaspitanja**

<b>NASTAVNI PR ED ME T</b>	<b>RAZRED</b>			
	<b>V</b>	<b>VI</b>	<b>VII</b>	<b>VIII</b>
<b>obavezni</b>	<b>23 (26)</b>	<b>24 (27)</b>	<b>26 (29)</b>	<b>26 (28)</b>
<b>obavezni izborni</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>Ukupno</b>	<b>27 (30)</b>	<b>28 (31)</b>	<b>30 (33)</b>	<b>30 (32)</b>
<b>izborni</b>	<b>1 (2)</b>	<b>1 (2)</b>	<b>1 (2)</b>	<b>1 (2)</b>
<b>Ukupno</b>	<b>28 (31/32)</b>	<b>29 (32/33)</b>	<b>31 (34/33)</b>	<b>31 (33/34)</b>
<b>Napomena:</b> Podaci navedeni u zagradama, odnose se na učenike koji pripadaju nacionalnim manjinama.				

## 2. POSTOJEĆE STANJE I STRATEGIJA RAZVOJA

Komparativnom analizom postojećeg stanja osnovnog obrazovanja i vaspitanja, i Strategijom planirane vizije njenog razvoja, za očekivat je da će osnovna škola biti podvrgnuta reformi, koja će neminovno biti restriktivna, razvojna, inovativna i inventivna, te da će obuhvatiti i promene nastavnih planova i programa za osnovnu školu.

Navedenom Strategijom između ostalog predviđeno je, da broj učenika u odeljenu u svim školama ne treba da bude veći od 22-25 učenika, a da učenici od petog do osmog razreda, ne mogu biti opterećeni sa više od 25 časova obavezne nastave nedeljno.

Neposrednim uvidom u tabelu 1, očigledno i nesumnjivo proizilazi, da su sada učenici u drugom ciklusu osnovnog obrazovanja i vaspitanja, više opterećeni nedeljnim brojem časova nastave, od dozvoljenog broja, predviđenih navedenom Strategijom, a da su učenici koji pripadaju nacionalnim manjinama još i više opterećeni nedeljnim fondom časova od dozvoljenog broja.

Za očekivat je, da se opterećenje učenika nedeljnim brojem časova nastave uskladi sa graničnim limitom propisanim navedenom Strategijom, a to se može postići samo i samo, smanjenjem broja zastupljenih nastavnih predmeta i/ili smanjenjem nedeljnog fonda časova dodeljenim pojedinim obaveznim zastupljenim nastavnim predmetima.

Planiranom vizijom razvoja osnovnog obrazovanja i vaspitanja, između ostalog je i predviđeno, da osnovno obrazovanje predstavlja dobru i podsticajnu sredinu za razvoj subjekata određene starosne dobi i u kojoj će učenici ovladati kvalitetnim znanjima i umenjima, osnovnim kompetencijama i bazičnom pismenošću iz svih oblasti koje se uče u osnovnoj školi, čime bi im se pružila mogućnost da stečena znanja i umeća mogu međusobno povezivati i primenjivati u daljem školovanju i u svakodnevnom životu.

Navedenom Strategijom između ostalog je i ukazano, da je u osnovnoj školi izostala zastupljenost modernih oblika rada, da u školama dominira predavačka nastava, da se malo primenjuje aktivno učenje, da se malo primenjuju istraživačke metode, da se malo

primenjuje individualizirana nastava i da nije omogućeno veće učešće učenika u nastavnom procesu, čime bi se inače razvijali kod učenika viši mentalni procesi, motivacija za učenje, sposobnost za funkcionalnu primenu znanja i intencija za dalje učenje i radnost.

### 3. TEHNIČKO I INFORMATIČKO OBRAZOVANJE KAO NASTAVNI PREDMET

Prema važećem i postojećem Pravilniku, od školske 2007/2008 godine, nastavnom predmetu Tehničko obrazovanje, promenjen je naziv u Tehničko i informatičko obrazovanje. Navedeni obavezni nastavni predmet vidno se razlikuje od svih drugih tradicionalnih obaveznih, obaveznih izbornih i izbornih nastavnih predmeta, zastupljenih u osnovnoj školi. Ta različitost posebno je uočljiva i izražena u sadržaju nastavnog programa po razredima i nastavnim temama (tabela 2) i vaspitno-obrazovnom potencijalu, koji istovremeno pružaju istovetnu mogućnost svim učenicima da usvajaju znanja, veštine, umeća i navike, da stiču kulturu, stvaralački duh i kreativnost, da formiraju intelektualna, emocionalna i voljna pozitivna svojstva i da izgrađuju pozitivne karakterne crte, odnosno, da istovremeno razvijaju osobine i svojstva kod učenika koja pripadaju: kognitivom području (znanja, veštine, umeća, navike, sposobnosti), afektivnom području (stavovi, mešljenja, interesi, emocionalnost prema čoveku, sredini i samom sebi) i psihomotoričkom području (upravljanje motoričkim aparatom ljudskog organizma) [ 7,8,9 i 10].

*Tabela 2. Nastavne teme, od petog do osmog razreda, u nastavnom predmetu Tehničko i informatičko obrazovanje*

RAZRED	NASTAVNA TEMA
V	Uvod, grafičke komunikacije informatičke tehnologije, od ideje do realizacije, materijali i tehnologije, energetika, konstruktorsko modelovanje-moduli, saobraćaj.
VI	Uvod u arhitekturu i građevinarstvo, tehničko crtanje i planovi u građevinarstvu, informatička tehnologija, građevinski materijali, energetika, tehnička sredstva u građevinarstvu, saobraćajni sistemi, kultura stanovanja, laboratorijska vežba, konstruktorsko modelovanje-moduli, tehnička sredstva u poljoprivredi.
VII	Uvod u mašinsku tehniku, tehničko crtanje u mašinstvu, informatičke tehnologije, materijali, merenje i kontrola, tehnologija obrade materijala, mašine i mehanizmi, robotika, energetika, konstruktorsko modelovanje-moduli.
VIII	Informatička tehnologija, elektrotehnički materijali i instalacije, električne mašine i uređaji, digitalna elektronika, od ideje do realizacije-moduli.

Nastavniku, koji realizuje nastavu iz navedenog nastavnog predmeta omogućeno je da kod učenika prepoznaje sklonosti, razvija sposobnosti i integriše njihove, želje, potrebe i mogućnosti u optimalnoj srazmeri a prema njihovim sposobnostima i time aktivno doprinese njihovoj daljoj profesionalnoj orijentaciji [ 7,8,9 i 10].

Praktično, nastavni predmet Tehničko i informatičko obrazovanje, u potpunosti je koncipiran da odgovori zahtevima navedene Strategije, i direktno doprinese formiranju subjekta koji dobro poznaje činjenice, koji je samostalan, koji je osposobljen za primenu znanja, za saradnju s drugima, za timski rad, za preuzimanje odgovornosti, za donošenje odluka, za prepoznavanje problema i za njihovo rešavanje i koji je motivisan za učenje, intelektualni i manuelni rad.

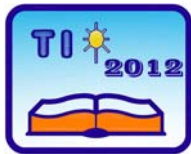
#### 4. ZAKLJUČAK

Pojedinačnom i komparativnom, objektivnom, argumentovanom i analitičkom analizom navedenog Pravilnika o nastavnom planu i programu za drugi ciklus osnovnog obrazovanja i vaspitanja Republike Srbije, navedene Strategije razvoja obrazovanja u Srbiji do 2020. godine, i dostupne pisane građe iz domena nastavnog predmeta sa tehničko-tehnološko-proizvodno-informatičkim sadržajem, koji egzistira u osnovnoj školi sa pratećim izmenama, sada već više od šezdeset godina, a sada zastupljen u statusu obaveznog nastavnog predmeta u osnovnoj školi, pod nazivom Tehničko i informatičko obrazovanje, ima respektujući „intenzitet održivosti“, koji obavezuje da i nadalje ostane zastupljen u nastavnom planu za osnovnu školu, kao obavezni nastavni predmet od petog do osmog razreda, sa odgovarajućim nastavnim programom i nedeljnim fondom časova.

Za očekivat je, da će obavezni nastavni predmet Tehničko i informatičko obrazovanje, svim svojim vrednostima doprineti ostvarenju vizije razvoja osnovnog obrazovanja i vaspitanja prema navedenoj Strategiji, i da će zaista izdržati predstojeću reformu, prevashodno na dobrobit učenika.

#### 5. LITERATURA

- [1] Pravilnik o nastavnom planu za drugi ciklus osnovnog obrazovanja i vaspitanja i nastavnom programu za peti razred osnovnog obrazovanja i vaspitanja, Sl. glasnik RS-Prosvetni glasnik, broj 6/07
- [2] Pravilnik o nastavnom programu za šesti razred osnovnog obrazovanja i vaspitanja, Sl. glasnik RS-Prosvetni glasnik, broj 5/08
- [3] Pravilnik o nastavnom programu za sedmi razred osnovnog obrazovanja i vaspitanja, Sl. glasnik RS-Prosvetni glasnik, broj 6/09
- [4] Pravilnik o izmenama i dopunama Pravilnika o nastavnom planu i programu osnovnog obrazovanja i vaspitanja, Sl. glasnik RS-Prosvetni glasnik, broj 2/10
- [5] Pravilnik o nastavnom programu za osmi razred osnovnog obrazovanja i vaspitanja, Sl. glasnik RS-Prosvetni glasnik, broj 2/10
- [6] Strategija razvoja obrazovanja u Srbiji do 2020. godine (2012). Vlada Republike Srbije, Ministarstvo prosvete i nauke
- [7] Šiljak, M., Šiljak, M. (1998). Mesto i značaj tehničkog obrazovanja u predstojećoj reformi osnovne i srednje škole, *Nastava i vaspitanje*, br. 4, 658-662
- [8] Šiljak, M. (2005). Transfer učenja izbornog predmeta osnove informatike i računarstva na uspeh učenika u tehničkom obrazovanju (magistarska teza), Čačak: Tehnički fakultet
- [9] Šiljak, M., Šiljak, M. (2010). Postignuće imotivacija učenika u nastavi tehničkog obrazovanja, *Konferencija s međunarodnim učešćem, „Tehničko i informatičko obrazovanje“*, Čačak: Tehnički fakultet, 483-488
- [10] Šiljak, M. (2012). Implikacije promene nastavnog programa u osnovnoj školi na obrazovno postignuće učenika u nastavi tehničkog obrazovanja, (doktorska disertacija), Zrenjanin: Tehnički fakultet „Mihajlo Pupin“



## TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

4. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 1–3. jun 2012.

## TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

4<sup>th</sup> International Conference, Technical Faculty Čačak, 1–3rd June 2012.

UDK: 371.3.:62

Stručni rad

### TEHNIKA U NASTAVNIM PROGRAMIMA OSNOVNIH ŠKOLA SLOVENIJE, HRVATSKE I SRBIJE

*Milan Sanader<sup>1</sup>,*

**Rezime:** *U školskim programima osnovnih škola Slovenije, Hrvatske i Srbije kod obaveznih predmeta sa tehničkim sadržajima malo je sličnosti a dosta razlika. Ako se izuzme opis predmeta, onda se može konstatovati da se oni manje ili više razlikuju u svim bitnim segmentima. Za očekivati je da će se te razlike kroz vreme smanjivati u korist đaka, naročito onih koji u toku školovanja budu menjali mesto boravka prelazeći iz jedne u drugu republiku.*

**Ključne reči:** *oblast, obavezni, izborni, ciklus, standardi.*

### TECHNIK IN CURRICULUM OF PRIMARY SCHOOLS IN SLOVENIA, CROATIA AND SERBIA

**Summary:** *There are lot of difference and little similarities between obliged subjects with technical content defined by national curriculums of Slovenia, Croatia and Serbia. If the description of subject is excluded, then could be concluded that there is more or less difference among all major segments of these subjects. It can be expected that those differences will be decreased for benefit of pupils, as the time goes by. Especially it applies to students who will change the country of studying during the schooling.*

**Key words:** *field, obliged, elected, cycle, standards*

#### 1. UVOD

Cilj ovog rada je da ukaže na sličnosti i razlike u školskim programima tehnike/tehnologije Slovenije, Hrvatske i Srbije. Analizom programa osnovnih škola pomenutih republika obuhvaćeni su:

- Opis predmeta
- Nazivi obrazovnih oblasti i predmeta sa sadržajima tehnike
- Status predmeta u Planu i programu
- Oblasti i teme
- Standardi postignuća

---

<sup>1</sup> Milan Sanader, M&G Dakta, Beograd, Borivoja Stevanovića 19, E-mail: [migdakta@sbb.rs](mailto:migdakta@sbb.rs)

## 2. OPIS PREDMETA

### *Slovenija*

Učenici uče kako se prirodni zakoni koriste u tehnici i tehnologiji. Otkrivaju i upoznaju jednostavne tehničke i tehnološke probleme, i korišćenjem jednostavnih alata traže načine da ih reše. Tako se ostvaruje kreativno povezivanje nauke i tehničkih znanja sa praksom. Pri izradi predmeta i izgradnji građevinskih objekata učenici imaju mogućnost da razviju svoje veštine, da pronađu i stvore nova rešenja, kreativnost i donose odluke. Tehnika i tehnologija je predmet u osnovnoj školi koji najsveobuhvatnije podstiče mentalni razvoj, psihomotorne veštine i razvija socijalne vrednosti.

### *Hrvatska*

Tehničko i informatička oblast učenicima omogućava sticanje znanja, razvoj veština rada i umeća upotrebe tehničkih proizvoda u svakodnevnom životu, radu i učenju i razvija saznanja o ekonomskim i etičkim vrednostima ljudskog rada. U toj oblasti učenici stiču i osnovna znanja o tehnologijama informacionog društva. Kako bi postali uspešni pojedinci, prilagodljivi brzim promenama u društvu, nauci i tehnologiji, učenici treba da steknu znanja o tehnici, informacionoj i komunikacionoj tehnologiji. Potrebno je da razviju veštine i sposobnosti njene upotrebe u različitim okolnostima kao i da razviju svest o njenim mogućnostima, ograničenjima, prednostima i nedostacima.

### *Srbija*

Tehnologija kreativna i ka praksi orijentisana upotreba ljudskog znanja i veština u svrhu rešavanja praktičnih problema. Ona prožima naš svakodnevni život, kod kuće i na poslu, te je potrebno da svi učenici razviju tehnološke veštine i razumevanja koji su bitni za svet u kome žive. Tehnološko obrazovanje pomaže razvoj prilagodljivosti učenika koja je neophodna za život u svetu brzih promena. Cilj ove oblasti je razvijanje sposobnosti za konkretno rešavanje praktičnih problema.

## 3. NAZIVI OBRAZOVNIH OBLASTI I PREDMETA SA SADRŽAJIMA TEHNIKE

REPUBLIKA	OBRAZOVNA OBLAST	OBAVEZAN PREDMET
Slovenija	Prirodne nauke i tehnika	Prirodne nauke i tehnika Tehnika i tehnologija
Hrvatska	Tehnika i informatika	Tehnička kultura
Srbija	Matematika, prirodne nauke i tehnologija (PRIMATEH)	Tehničko i informatičko obrazovanje

## 4. STATUS PREDMETA U PLANU I PROGRAMU

Programi tehnike/tehnologije raspoređeni su po ciklusima.

U programu Slovenije dati su u drugom ciklusu (IV i V razred) i trećem ciklusu (VI, VII i VIII razred). U programu Hrvatske dati su u prvom ciklusu (I, II, III i IV razred), drugom



ciklusu (V i VI razred) i trećem ciklusu (VII i VIII razred). U programu Srbije dati su samo u drugom ciklusu (V, VI, VII i VIII razred).

Razlike u broju časova obaveznog predmeta su neznatne. Veća razlika uočava se u raspodeli po razredima, što je prikazano u narednim tabelama.

#### Slovenija

Predmet	RAZRED								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Priroda i tehnika				3 časa	3 časa				
Tehnika i tehnologija						2 časa	1 čas	1 čas	

#### Hrvatska

Predmet	RAZRED							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Tehnička kultura	*	*	*	*	1 čas *	1 čas *	1 čas *	1 čas *

\* Očekuje se izmena Nastavnog plana prema usvojenom Nacionalnom okvirnom Kurikulumu (2011. godina) u kome je oblast Tehnika i informatika zastupljena u svim razredima

#### Srbija

Predmet	RAZRED							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Tehničko i informatičko obrazovanje					2 časa	2 časa	2 časa	2 časa

Sadržaji tehnike dati su i kroz izborne predmete.

U programima Slovenije iskazani su izborni predmeti iz tehnike sa jednogodišnjim, dvogodišnjim i trogodišnjim učenjem. Njihovi nazivi su:

- Računarstvo (obrađa teksta, računarske mreže, multimedija)-trogodišnji ili dvogodišnji
- Robotika u tehnici-jednogodišnji (VIII razred)
- Elektronika u robotici - jednogodišnji (IX razred)
- Elektrotehnika - jednogodišnji (IX razred)
- Obrada materijala:metala - jednogodišnji
- Obrada materijala:drveta - jednogodišnji
- Obrada materijala:plastike - jednogodišnji

U programima Hrvatske izborni prpredmet je:

- Informatika – četvorogodišnji (V, VI, VII i VIII razred)

U programima Srbije izborni prpredmet je

- Od igračke do računara (I, II, III i IV razred)

## 5. OBLASTI I TEME

U školskim programima Slovenije i Hrvatske sadržaji tehnike raspoređeni su u četiri oblasti, a u Srbiji u sedam. Nameće se pitanje sažimanje broja oblasti i preraspodela saržaja u srpskom programu. Značajne novine u programima Slovenije i Hrvatske su organizacija rada i ekonomija kao kategorije koje nužno prate stvaranje novih vrednosti.

### *Slovenija*

1. **Tehnička sredstva** (za obradu- alati i mašine, energetski pretvarači, za transport, prijem, obradu i prenos informacija, itd.)
2. **Tehnologija** (projektovanje, izrada,

sečenje, spajanje, obrada površina, itd.)

3. **Organizacija rada** (analiziranje problema, razvoj proizvoda)
4. **Ekonomija** (vrednovanje proizvoda i rada).

### *Hrvatska*

#### 1. Tehničko stvaralaštvo

- praktični rad - izrada proizvoda estetskim oblikovanjem,
- planiranje i vrednovanje proizvoda i usluga
- pribor, alati i mašine za oblikovanje materijala i proizvoda,
- sastavljanje sistema iz elektrotehnike, elektronike i robotike
- bezbednost na radu i u saobraćaju)

#### 2. Svet tehnike

- karakteristike i pojam tehnike
- kulturni, društveni, privredni i politički doprinosi tehnike
- energija u svakodnevnom životu i proizvodnji

- savremene tehnologije
- tehnika i životna sredina

#### 3. Informacione i komunikacione tehnologije

- osnove informacione i komunikacione tehnologije
- mašinska i programska oprema računara
- internet i mrežne usluge
- izrada prezentacija
- izrada sajtova

#### 4. Rešavanje problema pomoću računara

- osnove programiranja, tabele i baze podataka
- interdisciplinarne primene

### *Srbija*

1. **Grafička komunikacija:** formati papira, vrste linija, projekcije (ortogonalna, perspektiva, izometrija), kotiranje, razmera, simboli, preseci, šeme, izrada tehničke dokumentacije

2. **Informatičke tehnologije:** računarski sistem, operativni sistem, Internet, elektronska pošta, interfejs, računarske mreže, obrada teksta i slike, crta-

nje računarom, prezentacija podataka, upravljanje računarom

- 3. Materijali i tehnologije:** drvo, hartija, tekstil, koža, plastične mase, građevinski materijali, mašinski materijali, elektrotehnički materijali, ispitivanje nekih svojstava materijala, obrada materijala (merenje, obeležavanje, razdvajanje, ravnanje, spajanje, površinska obrada), mere zaštite na radu i zaštita životne sredine
- 4. Tehnička sredstva i objekti:** tehnička sredstva u građevinarstvu, teh-

nička sredstva u poljoprivredi, objekti niskogradnje, objekti visokogradnje mašine i mehanizmi, roboti, električne mašine i uređaji, elektronski uređaji

- 5. Energetika:** energija, izvori, pretvaranje i štednja
- 6. Saobraćaj:** saobraćajna sredstva, regulisanje saobraćaja, saobraćajni sistemi
- 7. Konstruktorsko modelovanje od ideje do realizacije:** maketiranje građevinskih objekata i modelovanje tehničkih sredstava.

## 6. STANDARDI POSTIGNUĆA

Standardi postignuća u programu Slovenije (Učni načrt Tehnika in tehnologija) dati su zbirno za završetak učenja predmeta i po razredima. Veoma su funkcionalni i sveobuhvatni. Učenici koji ovladaju iskazanim standardima steći će funkcionalnu tehničku pismenost, tehničku kulturu i ovladati potrebnim radnim veštinama za život i rad u razvijenom tehničko-tehnološkom društvu. U prilog navedenom dat je prevod zbirnih standarda.

Učenik

- je savladao osnovne veštine i znanja pri korišćenju osnovnog alata, mašina i opreme za bezbedno izvođenje radnih postupaka i racionalno korišćenje materijala. Prepoznaje i koristi osnovne materijale (hartiju, drvo, plastiku i metale);
- ume da prouči i objasni rad jednostavnih mašina i uređaja sa kojima dolazi u kontakt. Zna prenos snage i kretanja od pogona do radnog dela mašine. Sastavlja modele mašina od gotovih elemenata;
- ume da ispita i objasni sastav strujnog kola sa više prijemnika i više prekidača, gradi modele pomoću zupčanika i elektromotora jednosmerne struje, sa promenom smera obrtanja; objasni ulogu i svrhu prenosnika i da odredi stepen prenosa;
- uočava uticaj tehnike i tehnologije na životnu sredinu, kritički procenjuje njihov uticaj i ima pozitivan odnos u konkretnim primerima za smanjenje zagađenja životne sredine;
- zna da predstavi ideju skicom, tehničko-tehnološkom dokumentacijom (crtež u ortogonalnoj i izometrijskoj projekciji, trodimenzionalnim (3D) prikazom), rečima, pomoću modela ili na drugi način;
- koristi IKT u učenju, planiranju, prezentaciji i evaluaciji;
- u svojoj sredini otkriva problem, nalazi i razvija ideje za rešenja, predstavlja ih i bira najprikladniju. Napravi projekat koji ispunjava zahteve: vreme izrade, izbor materijala ili gotovih elemenata, izbor sredstava i radnih postupaka, procenu: funkcionalne, ekološke, ekonomske opravdanosti i održivog razvoja;
- vrednuje i upoređuje svoj rad i rad drugih, uči pri radu i predlaže poboljšanja;
- može da uporedi svoje mogućnosti sa zahtevima raznih profesija i zanimanja;
- ima pozitivan pogled na tehničku kulturu i tradiciju u svojoj sredini i šire, zaštitu životne sredine, tehničku kulturu shvata kao deo opšte kulture, koja obezbeđuje ljudima istorijski razvoj i opstanak;

- preuzima različite uloge u radu grupe, podeli rada i prepoznaje značaj ličnog doprinosa uspehu grupe;
- je svestan da postupanjem i poštovanjem pravila i propisa utiče na svoju bezbednost i bezbednost drugih učesnika u saobraćaju;
- poznaje odnos tehnologije i životne sredine i razume njihov uticaj na razvoj pojedinca i društva.

Hrvatski standardi iskazani su za cikluse u dokumentu Nacionalni okvirni kurikulum. Tehničko i informatičko područje čine četiri ciklusa. Prvi ciklus obuhvata I-IV razred, drugi ciklus V i VI razred, treći ciklus VII i VIII razred osnovne škole. Četvrti ciklus namenjen je za prva dva razreda srednjih stručnih škola i sva četiri razreda gimnazija. Standardi su raspoređeni u četiri grupe. Kao što i sami autori ističu standardi za informatiku su pre-naglašeni u odnosu na druge oblasti tehnike, pa za njih ne mogu da važe konstatacije iskazane za standarde programa Slovenije. Korelacija standarda informatike i tehnike je zadovoljavajuća.

Nacrt naših standarda postignuća za drugi ciklus, V-VIII razreda, dat je kroz šest oblasti i tri nivoa: osnovni, srednji i napredni (Tehničko i informatičko obrazovanje, predlog standarda za kraj obaveznog obrazovanja). Pri formiranju oblasti nisu poštovani isti kriterijumi. Poređenjem broja oblasti i sadržaja unutar njih sa onima u standardima Slovenije i Hrvatske uočljivo je da su neke oblasti neprirodno izdvojene. U iskazanim standardima postoje i pojmovne nejasnoće. Mnogi od njih nisu sveobuhvatni. Veze između oblasti su veoma male ili ih nema. Sadržaji nekih oblasti se preklapaju. Standardi iz oblasti Saobraćaj i Informacione tehnologije nisu u koorelaciji sa ostalim oblastima.

#### *Hrvatska*

##### **Standardi znanja**

###### Oblasti

1. **Tehničko stvaralaštvo**
2. **Svet tehnike**
3. **Informacione i komunikacione tehnologije**
4. **Rešavanje problema pomoću računara**

#### *Srbija*

##### **Standardi postignuća**

###### Oblasti

1. **Grafička komunikacija i konstruktorsko projektovanje**
2. **Materijali i tehnologije**
3. **Energetika**
4. **Tehnička sredstva i objekti**
5. **Saobraćaj**
6. **Informacione tehnologije**

## **7. ZAKLJUČAK**

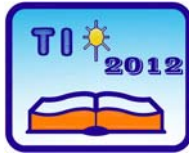
Tehnička kultura je deo opšte kulture koja obezbeđuje čovečanstvu istorijski napredak. Iz tog razloga sadržaji tehnike moraju imati svoje pravo mesto u školskim programima. Jezička pismenost je osnova za svaku drugu pismenost. Tehnička pismenost je važna komponenta informatičke pismenosti.

U školskim programima velikog broja zemalja predmet sa sadržajima tehnike nazvan je Tehnologija ili Tehnika. Zbog toga smatram da su nazivi predmeta u programima Slovenije

najprikladniji. Zastupljenost predmeta u programima sve tri republike je ispod evropskog proseka. U našem školskom programu za prvi ciklus (I-IV razred) nema obaveznog predmeta iz tehnike. Ovaj nedostatak treba otkloniti u narednom periodu. Nepostojanje izbornih programa u drugom ciklusu (V-VIII razreda) predstavlja prepreku za rad sa talentovanim učenicima. U očekivanju usvajanja Strategije obrazovanja potrebno je izvršiti odgovarajuće pripreme za izradu novih dokumenata.

## 8. LITERATURA

1. Zbornik radova Tehničko obrazovanje u Srbiji, Tehnički fakultet, Čačak, 2006
2. Zbornik radova Tehničko obrazovanje u Srbiji, Tehnički fakultet, Čačak, 2008
3. Predmetnik deveteletne osnovne škole  
[http://www.mizks.gov.si/fileadmin/mizks.gov.si/pageuploads/podrocje/os/devetletka/predmetniki/Predmetnik\\_splosni.pdf](http://www.mizks.gov.si/fileadmin/mizks.gov.si/pageuploads/podrocje/os/devetletka/predmetniki/Predmetnik_splosni.pdf)
4. Nastavni plan i program za osnovnu školu  
<http://public.mzos.hr/Default.aspx?sec=2197> strana 14
5. Pravilnik o nastavnom planu za drugi ciklus osnovnog obrazovanja i vaspitanja i nastanom programu za peti razred osnovnog obrazovanja i vaspitanja  
<http://www.mpn.gov.rs/sajt/page.php?page=204> strana 2
6. Izbirni predmeti v osnovni šoli  
[http://www.mizks.gov.si/si/delovna\\_podrocja/direktorat\\_za\\_predsolsko\\_vzgojo\\_in\\_osnovno\\_solstvo/osnovno\\_solstvo/program\\_osnovne\\_sole/izbirni\\_predmeti\\_v\\_osnovni\\_soli/#c17861](http://www.mizks.gov.si/si/delovna_podrocja/direktorat_za_predsolsko_vzgojo_in_osnovno_solstvo/osnovno_solstvo/program_osnovne_sole/izbirni_predmeti_v_osnovni_soli/#c17861)
7. Pravilnik o nastavnom planu za drugi ciklus osnovnog obrazovanja i vaspitanja i nastanom programu za peti razred osnovnog obrazovanja i vaspitanja  
<http://www.mpn.gov.rs/propisi/propis.php?id=135> strana 139-140
8. Pravilnik o nastavnom programu za šesti razred osnovnog obrazovanja i vaspitanja  
<http://www.mpn.gov.rs/propisi/propis.php?id=136> strana 143-144
9. Pravilnik o nastavnom programu za sedmi razred osnovnog obrazovanja i vaspitanja  
<http://www.mpn.gov.rs/propisi/propis.php?id=137> strana 143-144
10. Pravilnik o nastavnom programu za osmi razred osnovnog obrazovanja i vaspitanja  
<http://www.mpn.gov.rs/propisi/propis.php?id=212> strana 196-197
11. Učni načrt Tehnika in tehnologija  
[http://www.mizks.gov.si/fileadmin/mizks.gov.si/pageuploads/podrocje/os/prenovljeni\\_UN/UN\\_tehnika\\_tehnologija.pdf](http://www.mizks.gov.si/fileadmin/mizks.gov.si/pageuploads/podrocje/os/prenovljeni_UN/UN_tehnika_tehnologija.pdf)
12. Nacionalni okvirni kurikulum <http://public.mzos.hr/Default.aspx?sec=2685>
13. Tehničko i informatičko obrazovanje, predlog standarda za kraj obaveznog obrazovanja  
[http://www.ceo.edu.rs/index.php?option=com\\_chronocontact&chronoformname=StandardiTIO](http://www.ceo.edu.rs/index.php?option=com_chronocontact&chronoformname=StandardiTIO)



**TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU**

4. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 1–3. jun 2012.

**TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION**

4<sup>th</sup> International Conference, Technical Faculty Čačak, 1–3rd June 2012.

UDK: 37.026

Stručni rad

## **DVODIMENZIONALNI MODEL BLUMOVE TAKSONOMIJE U NASTAVI TIO<sup>1</sup>**

*Dragana Bjekić<sup>2</sup>, Veljko Aleksić<sup>3</sup>, Milica Vučetić<sup>4</sup>*

**Rezime:** Taksonomije ciljeva i ishoda nastavnog procesa usmeravaju organizaciju nastave i vode proces učenja. Široko polje različitih tehnika i tehnologija koja se izučava u predmetu Tehničko i informatičko obrazovanje omogućava definisanje usmeravajućih ishoda prema dvodimenzionalnom modelu revidirane Blumove taksonomije. U radu je primenljivost ove verzije taksonomije ilustriranja ishoda TIO definisanim prvo na pojedinačnim dimenzijama (znanje i kognitivni procesi), a potom su razvijeni primeri ishoda u dvodimenzionalnom modelu. Nastavna praksa tek treba da implementira dvodimenzionalni model Blumove taksonomije.

**Ključne reči:** ishodi nastave, Tehničko i informatičko obrazovanje, taksonomija, znanje, kognitivni procesi.

## **TWO DIMENSIONAL MODEL OF BLOOM'S TAXONOMY IN TECHNICS AND INFORMATICS TEACHING**

**Summary:** Taxonomies of objectives and learning outcomes of the teaching process direct the organization of teaching and lead the process of learning. Wide field of different techniques and technologies which are thought in the subject of Technics and Informatics enables the defining of the leading outcomes towards the two-dimensional model of the revision of Bloom taxonomy. In this paper, the applicability of this version of taxonomy illustrated by the outcomes of TIE is defined first on the individual dimensions (knowledge and cognitive processes), and then the examples of the outcomes in the two-dimensional model are developed. The teaching practice has yet to implement the two-dimensional model of Bloom taxonomy.

**Key words:** learning outcomes, education of technics and informatics, taxonomy, knowledge, cognitive processes.

<sup>1</sup> Rad je razvijen u okviru projekta "Nastava i učenje – stanje, problemi i perspektive" OI 179026 koji finansira Ministarstvo prosvete i nauke Republike Srbije, a nosilac je Učiteljski fakultet u Užicu

<sup>2</sup> Prof. dr Dragana Bjekić, Tehnički fakultet, Čačak, e-mail: [dbjekic@tfc.kg.ac.rs](mailto:dbjekic@tfc.kg.ac.rs)

<sup>3</sup> Veljko Aleksić, M.Sc., asistent, Tehnički fakultet, Čačak, e-mail: [aleksicveljko@gmail.com](mailto:aleksicveljko@gmail.com)

<sup>4</sup> Milica Vučetić, asistent, Tehnički fakultet, Čačak, e-mail: [mlc.vctc@gmail.com](mailto:mlc.vctc@gmail.com)

## 1. UVOD

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.

Jasno definisani ciljevi nastave nužan su uslov podsticanja procesa usvajanja znanja u nastavi. Različiti su kriterijumi naučenosti i pojedini nastavnici se zalažu za usvajanje što većeg broja pojedinačnih informacija, a drugi naučenim smatraju učenikov čin selekcije i kreacije informacija. Kriterijum naučenosti zavisi od postavljenog cilja iz koga je proistekao. Saglasnost oko ciljeva vaspitno-obrazovnog procesa generalno, a posebno oko ciljeva nastavnog procesa, još uvek nije postignuta ni u okviru različitih pedagoških škola i pravaca, ni u okviru institucionalne i vaninstitucionalne pedagoške prakse, a još manje u širem društvenom kontekstu u kome su pedagoške odluke često odrazi obrazovne politike, dakle, ređe postulatima nauka o obrazovanju., a češće socijalnim kontekstom i politikom.

Ciljevi nastave se diferenciraju i operacionalizuju na više nivoa: ciljevi vaspitno-obrazovnog procesa i sistema, ciljevi vaspitno-obrazovnog procesa za jedan period obrazovanja ili vrstu obrazovanja, ciljevi vaspitno-obrazovnog procesa i nastave pojedinih nastavnih predmeta i na tome zasnovani opšti ishodi, operativni ishodi konkretnog dela nastavnog procesa (nastavne teme, nastavne jedinice, nastavnog časa).

Pri definisanju ishoda potrebno je diferencirati krajnje efekte nastavnog procesa (zahteve, rezultate) od sredstava i postupaka kojima se oni postižu. Ovakva operacionalizacija olakšava i praćenje napredovanja učenika. Bigs široko shvata ishode učenja kao "proizvode procesa učenja, koji obuhvataju: nova znanja (ideje i informacije), nove veštine (mentalne i fizičke) i vrednosti i stavove" (Biggs, 1991). Pojam „ishodi obrazovanja/nastave“ (u engleskom jeziku koristi se pojam „*learning outcomes*“) integriše značenja sledećih pojmova (Bjekić i dr. 2006, Bjekić i Papić, 2006):

- efekti nastavnog procesa ostvareni na nivou ponašanja i postignuća učenika,
- rezultati nastave prepoznatljivi u ponašanju učenika;
- manifestacije kompetentnosti – manifestacije sistema znanja, sposobnosti, veština, motiva koji obezbeđuju da se obave određene aktivnosti.

Ishodi su repertoari ponašanja koje učenik stiče učenjem. Ishodi se mogu određivati i praktičnim delovanjem korigovati na dva nivoa:

- **Opšti ishodi** se postavljaju na hijerarhijskim višem i složenijem nivou procesa školskog učenja: u zavisnosti od organizacije procesa, ishod može da se definiše na nivou školskog programa, oblasti, nastavnog programa, modula, teme;
- **Operativni ishodi** se definišu na nivou konkretne logičke nastavne celine (ponekad nastavne jedinice, nastavnog časa, logičke nastavne celine, kategorije standarda postignuća) i neposredno su proverljivi i merljivi.

Ishode učenja treba predvideti na početku procesa; usmeravani su očekivanjima; daljim tokom nastave i učenja oni se postepeno razvijaju, oblikuju i postaju stvarna, trajna dostignuća učenika.

U aktuelnom naučnom i primenjenom pedagoškom okruženju više je pristupa određivanju ciljeva i ishoda vaspitno-obrazovnog procesa: SOLO taksonomija (Structure of Observed Learning Outcomes Taxonomy, Asquith / Lombard, 2000; Biggs and Collins, 1982), PISA taksonomija (Programme for International Student Assessment, OECD), Blumova taksonomija (Bloom, 1981; Bloom et al. 1956; Bjekić i dr. 2006; fFrehand, 2005) i druge taksonomije. Pojam „taksonomija ciljeva učenja“ koristi se za označavanje hijerarhijski uređene klasifikacije ponašanja do kojih se dolazi procesom aktiviranjem različitih kognitivnih nivoa, različitih procedura učenja, u različitim područjima učenja (Bjekić i dr. 2006). Područje tehničko-tehnološkog obrazovanja (dakle, područje koje uključuje informacione tehnologije kao jedno od tehnoloških područja) istovremeno je i predmet proučavanja brojnih istraživača, ali i značajno praktično područje. Stoga su u ovom području primenjivane različite taksonomije, ali i razvijane posebne koje uvažavaju specifičnosti nastave tehnike i tehnologije (Tomei, 2005).

## 2. BLUMOVA TAKSONOMIJA

Najčešće primenjavana na svim nivoima obrazovanja, najviše korišćena u oblikovanju učenja u različitim okruženjima za učenje (od tradicionalnog učenja u učionici, do različitih formi e-učenja, kao i učenja i nastave u opštem i stručnom obrazovanju) jeste taksonomija Bendžamina Bluma i saradnika, uglavnom prihvaćena pod nazivom „Blumova taksonomija“ (Bjekić i dr. 2006). U okviru modela školskog učenja po kome je školsko učenje kauzalni sistem, Bendžamin Blum (Benjamin Bloom, 1913-1999) je pedesetih godina dvadesetog veka kreirao Taksonomiju ciljeva vaspitanja i obrazovanja. Taksonomija je razvijena u tri područja – kognitivnom (nove informacije, misaone veštine i sl.), afektivnom (osećanja, preferencije, vrednosti) i psihomotornom (fizičke i perceptivne aktivnosti i veštine). Sam Blum je neposredno učestvovao u kreiranju taksonomije u kognitivnom području (publikovana je 1956. godine), delom u afektivnom, a taksonomiju psihomotornog područja su razvijali njegovi saradnici i sledbenici. U svakom od tri područja definisani su hijerarhijski uređeni ciljevi vaspitanja i obrazovanja (*sl. 1*), najpotpunije prepoznatljivi u organizovanim procesima obrazovanja, posebno u nastavi.



*Slika 1: Blumova taksonomija vaspitno-obrazovnih ciljeva – osnovna verzija*

### 2.1. Osnovni jednodimenzionalni model taksonomije ciljeva i ishoda u kognitivnom području

Kognitivno područje ove taksonomije obuhvata znanja i razvoj intelektualnih veština (učenik saznaje informacije koje pre nije znao, uči rešavanje problema, oblikuje kriterijume prema kojima procenjuje valjanost rešenja itd.). Područje je hijerarhijski uređeno u šest



osnovnih kategorija od najjednostavnijih ka najsloženijim, a koje istovremeno odražavaju i stepen kognitivne teškoće i složenosti: znanje, shvatanje, primena, analiza, sinteza i evaluacija.

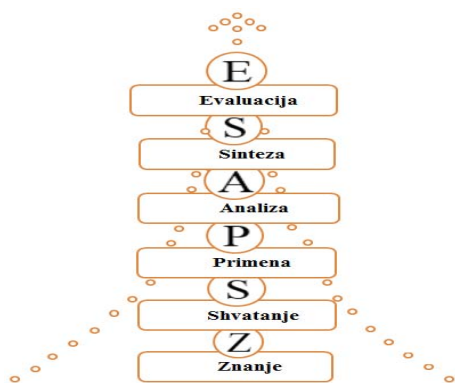
Prvobitna verzija ove taksonomije je u kasnijim radovima i samog autora i saradnika, empirijski proveravana i dalje razvijana. Istraživanja i analize su posebno bili usmeravani ka operacionalizaciji taksonomije (Kropp and Stoker, Brković, 1998, Madaus et al.). Osnovni model taksonomije zadržao je hijerarhijske nivoe proveravajući njihov redosled, pa je problematizovan međusobni redosled viših nivoa taksonomije.

Opisi postignuća na pojedinim nivoima dalje su operacionalizovani i prilagođavani nastavnom procesu. Danas se nivoi opisuju referentnim glagolima koji ukazuju na aktivnosti i operacije koje učenik izvodi kada usvaja i manifestuje znanje na određenom nivou. Kognitivni nivoi prikazuju se opisom demonstriranih veština i zahtevima kojima se proverava ostvarenost ishoda na datom nivou (Bjekić i dr. 2006). Za nivo/kompetenciju znanje demonstrirane veštine su: opažanje i imenovanje informacija, znanje datuma, podataka, mesta, znanje glavnih ideja, a zahtevi za proveru ostvarenosti ishoda su: definiši, navedi, opiši, identifikuj, pokaži, označi, izaberi, ispitaj, imenuj ko, kada gde i sl.

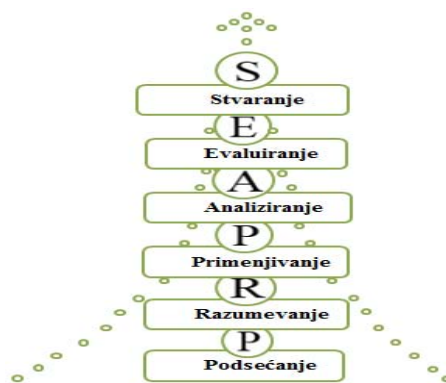
## 2.2. Dvodimenzionalni model

Naglašavanje učenja sa razumevanjem koje se zasniva na dve dimenzije učenja – šta učenik zna i kako učenik saznaje i misli, uticalo je na uvođenje dvodimenzionalnog modela taksonomije. Lorin Anderson i Dejvid Kratvom (Anderson and Krathwol, 2001), revidirali su originalnu taksonomiju kombinujući kognitivne procese i dimenzije znanja. Promene u taksonomiji odnose se na promenu terminologije, strukture i procesa koje naglašava.

Terminološke promene su prepoznatljive u tome što su za nazive šest kategorija taksonomije prvobitno (verzija iz 1956. godine, Bloom et al. 1956) korišćene imenice: znanje, shvatanje, primena, analiza, sinteza i evaluacija (na eng: knowledge, comprehension, application, analysis, syntesis, evaluation) (sl. 2), a u dvodimenzionalnoj verziji (Anderson & Krathwohl, 2002) glagolske imenice koje ukazuju na procese: podsećanje, razumevanje, primenjivanje, analiziranje, evaluiranje, stvaranje (na eng: remembering, understanding, applying, analyzing, evaluating, creating) (sl. 3).



Slika 2: Nivoi kognicije po prvoj verziji BT



Slika 3: Nivoi kognicije u revidiranoj verziji BT

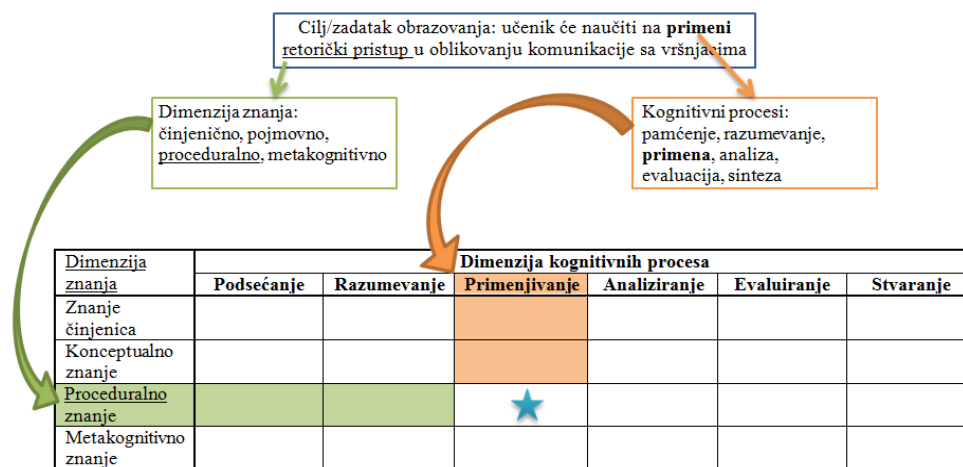
Promene strukture taksonomije su značajnije jer je uvedena druga dimenzija. Revidirana taksonomija uključuje dve dimenzije saznavanja (sl. 4):

- ❑ Znanje je prva dimenzija (Anderson & Krathwohl, 2001: 46) i podrazumeva vrste znanja koje treba naučiti: faktografsko znanje – znanje činjenica; konceptualno znanje – znanje pojmova i struktura, proceduralno znanje – znanje postupaka i procedura, metakognitivno znanje – svest o saznavnim procesima aktivnim pri saznavanju i učenje saznavnih procesa potrebnih za saznavanje drugih znanja;
- ❑ Kognitivni procesi su druga dimenzija: prisećanje, razumevanje, primenjivanje, analiziranje, evaluiranje i stvaranje (Anderson & Krathwohl, 2001: 67-68)/

Revidirana taksonomija omogućava dvodimenzionalno oblikovanje nastavnog procesa i procesa učenja određivanje znanja koja treba naučiti i procesa koje treba koristiti za učenje, a nastavniku olakšava da dostigne zahteve zasnovane na standardima. U ovako revidiranoj taksonomiji takođe je predložena lista specifičnih glagola koji mogu da budu pogodni pri operacionalizaciji zahteva nastavnog procesa (tabela sledi).

Ciljevi nastave treba da budu definisani obema dimenzijama – u okviru četiri kategorije dimenzije znanje i u okviru šest kategorija dimenzije kognitivnih procesa, tako da se postavljeni zahtev nalazi u liniji presecanja ove dve dimenzije (primeri tabela 3). U praktičnom smislu, prilikom određivanja obrazovnih ishoda u nastavi, to znači sledeće:

- ❑ Koristite imenice da odredite šta će biti naučeno (činjenica, pojam, procedura ili metakognitivno znanje),
- ❑ Koristite glagol da odredite koji će kognitivni proces biti aktiviran.



*Slika 4: Klasifikovanje ciljeva i ishoda u tabeli revidirane taksonomije prema Lorinu Andersonu i Dejvidu Kratvolu*

### 3. ISHODI PREDMETA TIO PO DVODIMENZIONALNOM MODELU TAKSONOMIJE

Iako je ova taksonomija dvodimenzionalna, nastavnikovom upoznavanju sa mogućnostima primene može se pristupiti postupno tako da se prvo upoznaju sa ishodima po jednoj dimenziji (tabela 1), potom po drugoj (tabela 2), pa tek onda određivanjem ishoda u

dvodimenzionalno definisanim kategorijama (tabela 3).

**Tabela 1. Dimenzije znanja u taksonomiji ciljeva i ishoda vaspitanja i obrazovanja**

<b>Dimenzija znanja</b>	
<b>1. FAKTOGRAFSKO ZNANJE</b>	Osnovni elementi koje učenici moraju znati da bi bili upoznati sa disciplinom ili da bi bili u stanju da reše problem u njoj
a. Poznavanje terminologije	<i>Tehnički i informatički rečnik; grafički simboli</i>
b. Poznavanje specifičnih detalja i elemenata	<i>Karakteristike obnovljivih izvora energije; karakteristike poluprovodnika</i>
<b>2. KONCEPTUALNO ZNANJE</b>	Međusobne veze između osnovnih elemenata unutar veće strukture koja im omogućavaju da funkcionišu zajedno
a. Poznavanje klasifikacija i kategorizacija	<i>Vrste prirodnih materijala; vrste računarskog softvera</i>
b. Poznavanje principa i generalizacija	<i>Prvi Njutnov zakon; princip rada štampača</i>
c. Poznavanje teorija, modela i struktura	<i>Teorija kretanja vozila; struktura računarskog sistema</i>
<b>3. PROCEDURALNO ZNANJE</b>	Znanje o tome kako nešto uraditi, o metodama istraživanja, kriterijuma za korišćenje veština, algoritama, tehnika i metoda
a. Poznavanje veština i algoritama specifičnih za područje	<i>Bezbedno rukovanje alatom; postupak kreiranja prezentacije</i>
b. Poznavanje tehnika i metoda specifičnih za područje	<i>Crtanje predmeta u pravougloj projekciji; instaliranje računarskih aplikacija</i>
c. Poznavanje kriterijuma za određivanje adekvatnog odabira i upotrebe procedura	<i>Izbor alata u zavisnosti od materijala i tehnološkog postupka; odabir vrste tehničkog crteža i elemenata u skladu sa zahtevom</i>
<b>4. METAKOGNITIVNO ZNANJE</b>	Svest o saznavnim procesima aktivnim pri saznavanju, kao i poznavanje sopstvenih saznavnih procesa
a. Poznavanje strategija	<i>Poznavanje sopstvenih procesa zaključivanja o ponašanju u saobraćaju na osnovu poznavanja pravila</i>
b. Poznavanje kognitivnih zadataka, kao i odgovarajuće kontekstualno znanje	<i>Jasno prepoznavanje kognitivnih zadataka pri rešavanju različitih problemskih situacija u saobraćaju Formulisanje kriterijuma procenjivanja tehnoloških procesa u određenom području tehnike</i>
c. Samopoznavanje	<i>Svesnost o sopstvenom energetski efikasnom ponašanju i promišljanje o mogućim promenama svojih opredeljenja i stavova Analiza sopstvenog izbora sadržaja sa Interneta, prepoznavanje prihvaćenih kriterijuma</i>

**Tabela 2. Dimenzije kognitivnih procesa u taksonomiji ciljeva i ishoda vaspitanja i obrazovanja**

<b>Dimenzija KOGNITIVNIH PROCESA</b>	
<b>1. PODSEĆANJE (REMEMBERING)</b>	Preuzimanja (prizivanja) važnih znanja i podataka iz dugoročne memorije
a. Prepoznavanje (rekognicija)	<i>Prepoznaj obnovljive izvore energije.</i>
b. Prisećanje (reprodukcija)	<i>Seti se koja kompanija je prva kreirala PC računar.</i>
<b>2. RAZUMEVANJE</b>	Dolaženje do značenja na osnovu instrukcija, uključujući umenu, pismenu i grafičku komunikaciju
a. Interpretacija	<i>Nacrtaj oznaku za uzemljenje na električnim šemama.</i>
b. Navođenje primera	<i>Navedi primer šinskog vozila.</i>
c. Klasifikovanje (razvrstavanje)	<i>Navedena transportna sredstva razvrstaj na sredstva unutrašnjeg i spoljašnjeg transporta...</i>
d. Sumiranje (rezimiranje)	<i>Navedi redosled kojim će učesnici proći na osnovu raskrnice na slici...</i>
e. Zaključivanje	<i>Na osnovu primera građevina zaključi kom arhitektonskom stilu pripadaju...</i>
f. Poređenje	<i>Uporedi obnovljive i neobnovljive izvore energije.</i>
g. Objašnjavanje	<i>Objasniopiši proces rada motora SUS.</i>
<b>3. PRIMENJIVANJE</b>	Izvođenje ili korišćenje procedura u datoj situaciji
a. Izvršavanje	<i>Upiši dimenzije na datom tehničkom crtežu ukoliko je razmera prikaza 1:10...</i>
b. Korišćenje, upotreba	<i>Napiši Excel formulu kojom se izračunava aritmetička sredina svih jednocifrenih brojeva.</i>
<b>4. ANALIZIRANJE</b>	Raščlanjavanje na sastavne delove i utvrđivanje na koji način su ti delovi međusobno povezani, kao i kakva je njihova veza sa celokupnom strukturom, čiji su oni deo, i njenom svrhom
a. Razlikovanje	<i>Napravi razliku između procesa za proizvodnju električne energije korišćenjem energije vode i energije vetra.</i>
b. Organizovanje	<i>Uredi korake u izradi tehničke dokumentacije.</i>
c. Pripisivanje (atribucija)	<i>Utvrdi stav društva prema energetski efikasnom ponašanju.</i>
<b>5. EVALUIRANJE</b>	Donošenje odluka na osnovu kriterijuma i standarda
a. Proveravanje	<i>Odredi da li je pri izradi aviona bolje koristiti čelik ili aluminijum.</i>
b. Kritikovanje	<i>Prosudi mane korišćenja obnovljivih izvora energije.</i>
<b>6. STVARANJE</b>	Sastavljanje elemenata u koherentnu i funkcionalnu celinu; prepoznavanje elemenata u novom obrascu ili novoj strukturi
a. Produkovanje, dolaženje do novih ideja	<i>Osmisli upotrebu električnog generatora u domaćinstvu.</i>
b. Planiranje	<i>Isplaniraj jednostavan eksperiment kojim ćeš odrediti koji od uzoraka ima veću elastičnost.</i>
c. Proizvoditi, praviti	<i>Izradi model hidroelektrane.</i>

I najsloženiji zadatak koji se postavlja pred nastavnika TIO jeste da prepozna dvodimenzionalno definisanje ishoda (tabela 3) kao jednu od mogućnosti razvoja nastavnog procesa, vođenja učenikovog učenja zasnovanog na višedimenzionalnom nastavnikovom radu.

**Tabela 3 Dvodimenzionalni model ciljeva i ishoda vaspitanja i obrazovanja u revidiranoj Blumovoj taksonomiji**

Dimenzija ZNANJA	Dimenzija KOGNITIVNIH PROCESA					
	1	2	3	4	5	6
	Podsećanje	Razumevanje	Primenjivanje	Analiziranje	Evaluiranje	Stvaranje
A Činjenično znanje	A1	A2	A3	A4	A5	A6
B Konceptualno znanje	B1	B2	B3	B4	B5	B6
C Proceduralno znanje	C1	C2	C3	C4	C5	C6
D Metakognitivno znanje	D1	D2	D3	D4	D5	D6

A1: Navođenje osnovnih tehničkih pojmova; poznavanje karakteristika poluprovodnika.

A2: Određivanje arhitektonskog stila primera građevine.

A3: Upisivanje/označavanje dimenzija na datom tehničkom crtežu

A4: Navođenje razlika između sredstava unutrašnjeg transporta i sredstava spoljašnjeg transporta.

A5: Procena kompletnosti datih podataka o dimenzijama na tehničkom crtežu.

A6: Stvaranje tehničkog rečnika.

B1: Poznavanje klasifikacija prirodnih materijala.

B2: Klasifikovanje materijala prema određenom kriterijumu

B3: Prepoznavanje pojava koje se mogu objasniti Njutnovim zakonom

B4: Razlikovanje procesa proizvodnje električne energije korišćenjem energije vode i proizvodnje električne energije korišćenjem energije vetra.

B5: Prepoznavanje nedostataka potencijalnih modela

B6: Osmišljavanje novih klasifikacija elektrotehničkih materijala.

C1: Poznavanje koraka u izradi školskog projekta u TIO.

- C2: Navođenje primera toka realizacije školskog projekta u TIO.
- C3: Izbor tehnika za obradu materijala pri izradi školskog projekta u TIO.
- C4: Organizovanje izrade školskog projekta od ideje do konačnog proizvoda.
- C5: Proveravanje funkcionalnosti nekog mehanizma, tehničkog uređaja i sl.
- C6: Realizacija konstruktorskog projekta.
- D1: Prisećanje sopstvenog načina razmišljanja u toku izrade kutijice od lima
- D2: Objasnjavanje sopstvenog načina ručne obrade drveta.
- D3: Formulisanje kriterijuma za procenu sopstvene tehničke aktivnosti; formulisanje kriterijuma za sopstveni izbor sadržaja sa Interneta.
- D4: Poznavanje sopstvenih procesa zaključivanja o ponašanju u saobraćaju na osnovu poznavanja pravila
- D5: Procena opravdanosti sopstvene primene različitih izvora energije u domaćinstvu.
- D6: Svesnost o sopstvenom energetski efikasnom ponašanju i promišljanje o mogućim promenama svojih opredeljenja i stavova

#### 4. ZAKLJUČAK

Operacionalizacija ishoda vaspitno-obrazovnog procesa, a posebno nastave, preduslov je unapređivanja nastavnog procesa jer operacionalizovani ciljevi i ishodi vode nastavni proces, usmeravaju nastavnikovu aktivnosti poučavanja, ali i učenicima omogućavaju da prepoznaju ciljeve i svrhu svog učenja i da svesno i aktivno uče. Ciljevi i ishodi vaspitanja i obrazovanja definisani u skladu sa Revidiranom Blumovom taksonomijom, a posmatrani iz ugla učenika, olakšavaju samoregulaciju učenja, podstiču razvoj kognitivnih strategija koje su osnova kvalitetnijeg školskog postignuća.

U nastavi tehničkih i informatičkih disciplina, a u čijoj je osnovi nastava predmeta Tehničko i informatičko obrazovanje u osnovnom obrazovanju u Srbiji (odnosno srodnih predmeta u drugim zemljama: Tehnička kulture, Technology education, Craft Education, Technische Ausbildung, Teknisk, ICT education, prema Alamaki, 2000; Hopken, 2008; Tomei, 2005) raznovrsnost potencijalnih ishoda koje sugerise Revidirana Blumova taksonomija u skladu je sa već uspostavljanom širokom lepezom kompetencija čiji razvoj ovaj predmet treba da obezbedi. Samo je još potrebno da ova verzija taksonomije zaživi u nastavnoj praksi!

#### 5. LITERATURA

- [1] Alamaki, A. (2000). Current Trends in Technology Education in Finland, *The Journal of Technology Studies*, XXVI(1), preuzeto aprila 2008. godine sa <http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JOTS/Winter-Spring2000/pdf/alamaki.pdf>

- [2] Anderson, L. W. & Krathwohl, D. R. Et al. (eds.) (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing – A Revision of Bloom’s Taxonomy of Educational Objectives*, New York.: Longman.
- [3] Asquith, I. & Lombard, E. (2000). SOLO Taxonomy as a possible tool for the qualitative assessment of students in Higher Education. Association for the study of evaluation in education in South Africa (ASEESA), Conference proceedings, 50-58.
- [4] Biggs, J. (1991). *Teaching for quality learning at university*, Philadelphia: Buckingham, 1991.
- [5] Biggs, J. B. & Collins, K.: *Evaluating the Quality of Learning: the SOLO taxonomy*, New York: Academic Press.
- [6] Bjekić, D., Zlatić, L. I Najdanović-Tomić, J. (2006). *Razvoj taksonomije ciljeva i ishoda vaspitanja i obrazovanja Bluma i saradnika*, Zbornika radova Učiteljskog fakulteta Užice.
- [7] Bloom, B. S. (1981): *Taksonomija ili klasifikacija obrazovnih i odgojnih ciljeva – Knjiga I: kognitivno područje*, Beograd: Republički zavod za unapređivanje vaspitanja i obrazovanja,
- [8] Bloom, B., Englehart, M., Furst, E., Hill, W. & Krathwohl, D. (1956): *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals, Handbook I: Cognitive domain*, New York, Toronto: Longman, Green and Co.
- [9] *Bloom’s Revised Taxonomy, Enciclopedia of Educational Technology*, preuzeto januara 2007. godine sa <http://www.coe.sdsu.edu/eet/Articles/bloomrev/index.htm>
- [10] Hopken, G. (2008). Technology Teacher Education in Germany, Flensburg University. Članak dobijen neposredno od gospodina Gerda Hopkena marta 2008. godine.
- [11] Hopken, G., Using Methods of Technology in Technology Education, preuzeto aprila 2008. godine sa <http://www.ete.gazi.edu.tr/fayda/17.pdf>
- [12] Forehand, M. (2995): *Bloom’s Taxonomy: Original and Revised*, preuzeto januara 2007. godine sa <http://www.coe.uga.edu/epltt/bloom.htm>
- [13] Measuring Student Knowledge and Skills: A New framework for Assessment – Publications, 2000., <http://www.oecd.org/document/>
- [14] Tomei, L. A. (2005). *Taxonomy for the technology domain*, Hershey-London-Melbourne-Singapore: Information Science Publishing.



## TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

4. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 1–3. jun 2012.

## TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

4<sup>th</sup> International Conference, Technical Faculty Čačak, 1–3rd June 2012.

---

UDK: 37::004.4

Sručni rad

### PRIMENA SOFTVERSKIH MODELA U NASTAVI TEHNIKE

*Ivan Tasić<sup>1</sup>, Jelena Tasić<sup>2</sup>, Dajana Tubić<sup>3</sup>, Mara Siljak<sup>4</sup>*

**Rezime:** Softver koji se koristi u oblasti obrazovanja predstavlja savremen način učenja, i naziva se obrazovni računarski softver. On obuhvata programske jezike i alate, određenu organizaciju nastave i učenja, koja se bazira na logici i pedagogiji. Pod obrazovnim računarskim softverom podrazumevaju se računarski programi koji se mogu koristiti u okviru nastave koji pomažu i usmeravaju u fazama individualne nastave. U radu je dat primer primene odabranog softverskog modela u nastavi tehničkog i informatičkog obrazovanja.

**Ključne reči:** softver, model, simulacija, računar, nastava

### THE APPLICATION OF SOFTWARE MODELS IN TEACHING TECHNIQUES

**Abstract:** The software used in education is the modern way of learning, and the name of the educational computer software. It includes the programming languages and tools, specific organization of teaching and learning, based on logic and pedagogy. Under the educational computer software means computer programs that can be used in teaching to help and guide the individual stages of teaching. The paper gives an example of application of the selected software model in the teaching of technical and IT education.

**Keywords:** software, model, simulation, computer, teaching

#### 1. UVOD

Samostalni rad učenika uz pomoć nastavnika, jedan je od osnovnih ciljeva nove – savremene nastave. Učenika treba navesti na samostalni rad, sistematski i kontinuirano. Individualna nastava predstavlja najbolje rešenje za izvođenje nastave. Na taj način se vrši izbor zadataka (sadržaja) koji najviše odgovaraju određenom učeniku. Individualizovati nastavu, znači, orijentisati se na realne tipove učenika, uzeti u obzir razlike među njima,

---

<sup>1</sup> Doc. dr Ivan Tasić, Novi Sad University, Technical Faculty "Mihajlo Pupin", Zrenjanin\* e-mail: [tasici@tfzr.uns.ac.rs](mailto:tasici@tfzr.uns.ac.rs)

<sup>2</sup> Jelena Tasić, M.Sc., Informatics teacher, Primary School "Mihajlo Pupin", Veternik\*  
[jeca25000@gmail.com](mailto:jeca25000@gmail.com)

<sup>3</sup> Dajana Tubić, M.Sc., Economic – Business School, Odžaci\* [epsodzaci@gmail.com](mailto:epsodzaci@gmail.com)

<sup>4</sup> Mara Siljak, e-mail: [marasiljak@yahoo.com](mailto:marasiljak@yahoo.com)



uskладiti ih, i menjati metode i postupke pedagoškog delovanja prema tim razlikama, omogućiti učenicima da napreduju prema svom tempu i mogućnostima. Primena softverskih modela u nastavi ima za cilj, ne samo stvaranje tehničke pismenosti đaka, već i dodir sa računarskim tehnologijama i mogućnost njihove upotrebe.

## **2. MODEL, MODELIRANJE I SIMULACIJA**

### **2.1 Model i modeliranje**

Model je pogodan način predstavljanja ukupnog čovekovog iskustva i njegovih načina razmišljanja o sistemu koji se istražuje. Model je prezentacija sistema i kreiramo ga da bi bolje razumeli strukture (proces) sistema. Model se može opisati kao skup instrukcija za formiranje podataka o ponašanju. Treba razlikovati ponašanje modela od njegove strukture modela. Struktura se odnosi na poseban oblik instrukcija koje model daje. Ponašanje je ono što model radi, a struktura je ono što ga tera da se ponaša.

Modeliranje je način predstave sistema i teorije o tom sistemu u obliku kojim se može manipulirati (u nekim okvirima). Modeliranje se brine i o valjanosti modela, tj. koliko dobro model reprezentuje posmatrani sistem. Pojednostavljano posmatrano, valjanost je mera poklapanja podataka realnog sistema i podataka dobijenim modelom.

Da bi postigli upotrebljiv model, moramo znati da ga konstruišemo. To uključuje potrebu da se model opiše na neki formalan način - izrazi jezikom. Kako su početni modeli obično suviše komplikovani, obično postoji potreba da se model pojednostavi, a da se zadrže samo bitna ponašanja. Treba da razumemo šta čini model složenim, gledano iz ugla računarskog programa koji treba da sprovede instrukcije modela. Valjanost modela je bitna, kao i provera korektnosti programa. Stoga, potrebno je razumeti i simulacioni proces: njegovu mehaniku - kako se generišu slučajni brojevi, kako se rešava sistem diferencijalnih jednačina, kao i strategije simulacije - različite pristupe kod sprovođenja diskretnih događaja i aktivnost.

### **2.2 Simulacija**

Simulacijom se mogu pratiti promene u nekom vremenskom intervalu, a model se najčešće predstavlja kao statičko stanje sistema. Simulaciju omogućava program - proizvodi istorijat stanja. Simulacioni model predstavlja model u računaru. Sprovodi se kodiranjem. Prethodi mu formiranje konceptijskog modela kao rezultat sistem analize. Simulacioni model je softver. Omogućava da se jednostavno dođe od konceptijskog modela do verifikovanog programa. Ne retko, simulacioni jezici su složeni, tj. njihovo razumevanje je složenije od razumevanja simuliranog sistema. Digitalni računari se sve više primenjuju u simuliranju ponašanja sistema.

Simulacija se brine o uspešnosti kojom računar izvršava instrukcije modela. Ukoliko uspešno program realizuje model onda se kaže da je korektan. Brine nas tačnost podataka proizvedenih programom, tj. da li računar uspešno oponaša model ili generiše pogrešne podatke koji su rezultat izvršavanja programa ali nisu karakteristika ponašanja modela.

## **3. RAČUNARSKI SOFTVER ZA OBRAZOVANJE**

Danas se računar sve više primenjuje kako u obrazovnom procesu tako i za individualno učenje van obrazovnog sistema. Mnoge institucije i stručnjaci proizvode razne vrste softvera. Kompjuterski modeli i simulacija su klasa obrazovnog računarskog softvera. Postoji više klasifikacija obrazovnog računarskog softvera od kojih je najkompletnija

Tejlorova metoda klasifikacije:

a) **Kompjuter kao učitelj** - u ovu grupu se svrstavaju programi namenjeni podučavanju. Najčešće su to programi rađeni po uzoru programirane nastave a koncipirani su za individualno i individualizirano učenje. Nastavni sadržaji izdvojeni na male lekcije koje se izlažu učeniku. Odgovori učenika se prate, po pravilu odmah dobija povratnu informaciju o uspešnosti, ohrabruje raznim podsticajima, stalno dobija informaciju koliko je uspešan, a u slučaju da nije dao dobar ili ne zna odgovor dobija dopunske informacije pa ponavlja pokušaj. Programi tipa kompjuter kao učitelj dele se na:

- softver za "drill" i vežbanje,
- tutorski programi,
- programi za modelovanje i simulaciju - softver za problemsku nastavu- računar postavlja problem, a učenik određuje strategiju i tehniku rešavanja i
- obrazovne igre

b) **Kompjuter kao korisničko sredstvo za rad** – ovoj grupi programa pripadaju svi oni programi koji se direktno ne primenjuju u procesu učenja ali pomažu da se određeni zadaci i poslovi brže i uspešnije urade. To su programi tipa procesora teksta, editora teksta, programi za crtanje i dizajniranje, kalkulatori, tabele za unakrsna izračunavanja, baze podataka o resursima znanja u školi, programi za dizajniranje i generisanje elektronskih slajdova, pretraživači itd.

- baze podataka,
- procesori teksta,
- programi za upravljanje nastavom pomoću računara i
- kompjuter kao instrument ili laboratorija.

c) **Kompjuter kao sredstvo za sopstveno učenje i za učenje drugih** - Primena kompjuterske tehnologije u raznim oblastima ljudske delatnosti, uticala je na to da kompjuteri postanu sve prisutniji i u procesu nastave i učenja. Došlo je i do promene u konceptu obrazovanja, nastavnim sadržajima, tehnologiji nastave i odnosima između nastavnika i učenika. S obzirom na to da kompjuteru, zahvaljujući prednostima koje ima nad ostalim sredstvima, pripada vodeće mesto u procesu uvođenja inovacija u nastavu, predmet našeg istraživanja u užem smislu predstavlja primene kompjutera u nastavnom radu.

#### 4. SISTEMSKI PRISTUP PROJEKTOVANJA MODELA U NASTAVI

Primena različitih vrsta modela (računarskih, fizičkih) i programa za simulaciju je sve prisutnija u procesu nastave i učenja. U daljem razmatranju pod modelom ćemo podrazumevati: fizički model - učilo, obrazovni računarski softver ili program tipa simulacije (simulacioni modeli). Rezultati istraživanja pokazuju da je potreban sistematski prilaz metodologiji projektovanju, realizaciji i evaluaciji modela pri čemu su individualni pristup, improvizacije i nedovoljno teorijsku uporište nepoželjni.

Praktično modelovanje se odvija kroz sledeće faze:

##### A) Izbor sadržaja

U pripremnoj fazi neophodno je odgovoriti na sledeća pitanja:

- Koliko je programska sekvenca pogodna za modelovanje? Pri analizi nastavnog programa neophodno je proceniti da li je nastavna jedinica ili njen deo pogodan za modelovanje (da li se mogu jasno izdvojiti bitni atributi predmeta, mašine, procesa...) i da li je

modelovanje uopšte moguće?

- Mogu li se jasno navesti razlozi zašto je opravdano projektovati model?
  - Visok nivo apstrakcije programskog sadržaja kada naši receptori nisu u mogućnosti da prate promene na nekom sistemu, uređaju ili mašini (magnetna linija sila, smer struje u namotajima elektromotora, princip rada zamrzivača ili mobilni telefon, prenos informacija radio talasima),
  - Ako postoji opasnost po učenike (vežbe iz elektronike, strujna kola sa naponom veći od zaštitnog ili neki tehnološki procesi - visoka peć),
  - Promene su brze tako da ih oko ne može registrovati (rad motora SUS, rad elektromotora ili generatora),
  - Model je jeftiniji u odnosu na neka druga nastavna sredstva,
  - Model je superiorniji u didaktičkom smislu u odnosu na druga nastavna sredstva ili na druga rešenja uopšte.

## **B) Definisati cilj časa ili cilj učenja**

### **1. Faza projektovanja**

Ova faza obuhvata organizacione aktivnosti i izradu projektne dokumentacije:

- izdvojiti bitne attribute originala,
- formirati tim stručnjaka (nastavnik, specijalista oblasnog znanja, pedagog, psiholog, dizajner, programer),
- opredeliti se za vrstu modela koja će najviše odgovoriti predthodnom zahtevu,
- izrada tehničke dokumentacije

### **2. Faza realizacije**

Faza realizacije obuhvata niz tehničkih i tehnoloških postupaka kojima će se realizovati projektovani model. Za računarski model to je faza programiranja u nekom programskom jeziku, ili simulacionom jeziku za simulacioni model.

### **3. Faza testiranja, verifikacije i validacije**

Ova faza postoji kod računarskih simulacionih modela i u njoj se proverava da li je program konzistentan sa modelom i da li postoje greške u kodu. Iterativnom metodom se ispituje koliko je ponašanje modela u saglasnosti sa realnim sistemom, a sva neslaganja se evidentiraju i analiziraju pa se model dograđuje i usavršava dok ne zadovolji određenu preciznost.

### **4. Izrada dokumentacije za korisnika**

Dokumentacija namenjena korisniku treba da sadrži sledeće elemente:

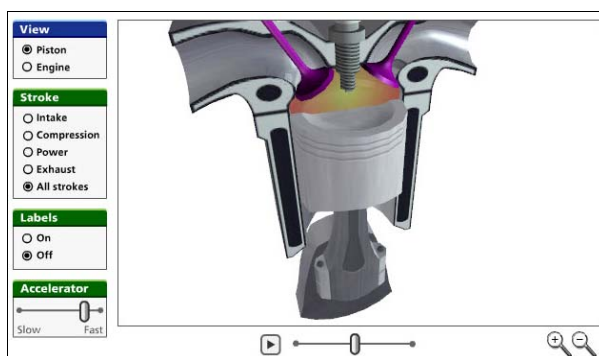
- naziv modela,
- vrstu modela,
- predmet, nastavna tema, oblast,
- kojem je uzrastu namenjen,
- didaktičko i tehničko uputstvo.

### **5. Faza evaluacije**

Mišljenja i primedbe učenika-korisnika i nastavnika su značajne za buduće verzije ili projektovanje novih modela. Povratne informacije je najlakše obezbediti putem elektronske pošte.

## 5. SIMULACIJA RADA ČETVOROTAKTNOG MOTORA SA UNUTRAŠNJIM SAGOREVANJEM

U današnje vreme veoma je teško privući pažnju jednog učenika sedmog razreda na svim nastavnim časovima, uključujući i predmet Tehničko i informatičko obrazovanje, naročito ako je gradivo složenije i apstraktnije. Zahvaljujući naučnim dostignućima obrazovnog računarskog softvera može se prikazati rad četvorotaktnog benzinskog motora putem animacije po taktovima što je mnogo efikasnije od klasičnog učenja i u velikoj meri olakšava rad nastavnika i učenika, u poglavlju energetika u 7. razredu osnovne škole. Ovakve i slične simulacije je danas lako napraviti u nekom od programa koji su za to namenjeni.

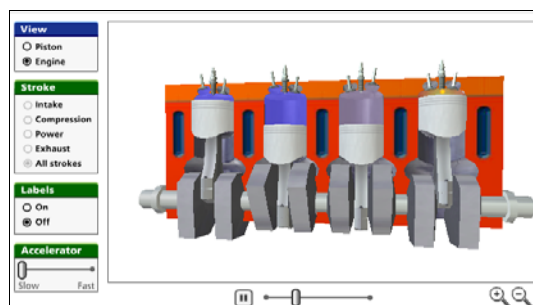


Slika 1: Klip

Ova interaktivna 3D simulacija pruža učenicima prikaz rada četvorotaktnog benzinskog motora u bezbednim uslovima. Učenici mogu da koriste simulaciju da nauče kako klip radi samostalno, a kako unutar četvorotaktnog motora.

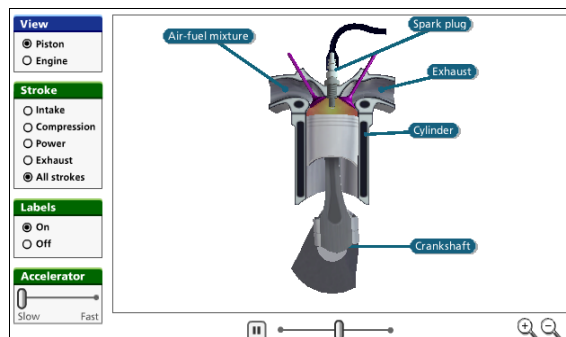
Simulacija ima više mogućnosti, omogućava učenicima da gledaju 3D animacije četvorotaktnog motora iz bilo kog ugla ili rastojanja, brže ili sporije, sve u realnom vremenu. Meni view nam omogućava dva prikaza. Prvi je piston (klip), gde možemo da vidimo rad samo jednog klipa (slika 1).

Drugi prikaz je engine (motor) gde možemo videti sva četiri klipa kako rade zajedno (slika 2)



Slika 2: Prikaz simulacije rada četvorotaktnog motora

Meni Labels omogućava prikazivanje naziva glavnih delova motora ako je uključena opcija On (slika 3). Ako je uključena opcija Off simulacija ide bez naziva glavnih delova.



*Slika3:Prikaz glavnih delova*

Ova simulacija nam još omogućava podesiti brzinu animacije (menu Accelerator), povećati ili smanjiti prikaz motora (zoom-irati) i dati pauzu ako hoćemo neki deo detaljnije da objasnimo.

Meni stroke (taktovi) nam omogućava prikazati rad svakog takta kao posebnu animaciju: usisavanje (Intake), kompresija (Compression), ekspanzija (Power) i izduvavanje (Exhaust) ili sva četiri takta u jednoj animaciji (All strokes).

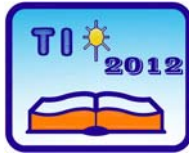
## 6.ZAKLJUČAK

Kompjuterski uređaji omogućavaju potpuno drugačiju organizaciju nastavnog rada, primerenu individualnim sposobnostima i interesovanjima učenika i studenata. Osim što kompjuter obezbeđuje kontrolu, regulisanje i upravljanje nastavom i učenjem putem stalne povratne veze koja predstavlja snažan motivacioni podsticaj i čini osnovu sistema vrednovanja i objektivnog ocenjivanja, njegova primena, takođe, osigurava, zahvaljujući mogućnosti povezivanja sa bankom podataka, bržu i efikasniju emisiju, transmisiju i apsorpciju znanja što, svakako, doprinosi većoj aktivnosti, samostalnosti i kreativnosti učesnika nastavnog procesa. Kompjuter kao sredstvo za sopstevno učenje i za učenje drugih ima značaj i ulogu zadovoljavanja potrebe savremenog čoveka za samoobrazovanjem i permanentnim obrazovanjem kao neophodnim pretpostavkama i činiocima ličnog razvoja i društvenog progressa uopšte.

U nastavi TIO primena računara zauzima značajno mesto. Nekada je, u cilju izvođenja praktične nastave, za uspešnu realizaciju eksperimenata, bilo potrebno izdvojiti puno vremena i novca. Danas, računarske simulacije omogućavaju da se sve to izvede mnogo uspešnije, a bez utroška vremena i materijalnih sredstava. Upotreba simulacije i animacije ima veoma važnu ulogu u obrazovanju, a naročito u tehničkom i informatičkom obrazovanju. Potrebno je iskoristiti sve prednosti koje nam primena računara u nastavi omogućava, kako bi učenike zainteresovali za proces učenja i sticanja znanja i pripremili ih za neke veće zadatke koji ih sutra očekuju.

## LITERATURA:

- [1] Bezić, K., Tehničko-tehnološke determinante transformacije nastavne funkcije, Pedagogija, Beograd, 5/1981.
- [2] Babic K., S., Tasic I.: "Didaktika", Tehnički fakultet "Mihajlo Pupin" Zrenjanin, 2012
- [3] Golubovic D.: "Metodika nastave TiO", Tehnički fakultet, Čačak, 2010
- [4] <http://www.forgefx.com/casestudies/prenticehall/ph/engine/engine.html>



## **NOVI PRISTUP U NASTAVI PROGRAMIRANJA INDUSTRIJSKOG ROBOTA**

*Radica Aleksandrov<sup>1</sup>, Slobodan Aleksandrov<sup>2</sup>, Zoran Jovanović<sup>3</sup>*

**Rezime:** Brzi razvoj robotike omogućio je primenu robota u svim segmentima društva. Svi savremeni kabineti robotike poseduju različite modele robotskih didaktičkih sistema. Nastavni proces iz oblasti robotike je dosta kompleksan, jer zahteva širok spektar znanja iz različitih oblasti nauke i tehnike. Za uspešno programiranje robota potrebno je poznavati kinematiku i dinamiku robota, računarske sisteme, senzore, električne motore i druge aktuatora. U ovom radu izvršena je analiza primene hardverskih i softverski didaktičkih sistema, koji se koriste u savremenim kabinetima robotike. U radu je prezentovan sistem učenja, koji kombinuje softverske trodimenzionalne simulacione modele i industrijske robote u cilju usvajanja definisanih znanja i veština.

**Ključne reči:** Robotika, programiranje, koordinate, upravljanje, simulacija.

## **THE NEW APPROACH TO TRAINING ROBOT PROGRAMMING**

**Summary:** The rapid development of robotics has enabled the application of robots in all segments of society. All modern cabinets have different didactic models of robotic systems. The teaching process in the field of robotics is quite complex and requiring a wide range of knowledge in various of science and technology. To program successfully the robot requires knowledge of kinematics and dynamics of robots, computer systems, sensors, electric motors and other actuators. This paper analyzes the use of hardware and software systems of teaching, which are used in modern cabinets of robotics. In the paper is presented a learning system that combines virtual software for simulation and industrial robots, in order to acquire knowledge and skills defined.

**Key words:** Robotics, programming, coordinates, control, simulation .

---

<sup>1</sup> Radica Aleksandrov, , dipl.inž. elektrotehnike, Tehnička škola Trstenik, Vuka Karadžića 11, Trstenik, E-mail: [radica09@gmail.com](mailto:radica09@gmail.com)

<sup>2</sup> Slobodan Aleksandrov, dipl.inž. elektrotehnike, Tehnička škola Trstenik, Vuka Karadžića 11, Trstenik, E-mail: [aleksandrovs@yahoo.com](mailto:aleksandrovs@yahoo.com)

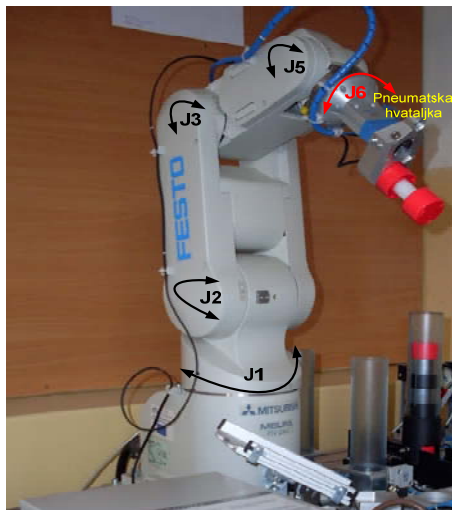
<sup>3</sup> Dr Zoran Jovanović, Elektronski fakultet Niš, Aleksandra Medvedeva 14, Niš, E-mail: [zoran.jovanovic@elfak.ni.ac.rs](mailto:zoran.jovanovic@elfak.ni.ac.rs)

## 1. UVOD

Primena novih tehnologija danas predstavlja preduslov za konkurentnu i kvalitetnu proizvodnju u svim granama privrede. Primena robota u industriji rapidno raste, pa je zahtev tržišta rada za stručnim kadrovima iz oblasti robotike i upravljanja sistemima sve veći. Za uspešno školovanje učenika i studenata iz ovih oblasti, svih nivoa stručnosti, neophodni su savremeni didaktički sistemi realizovani sa industrijskim komponentama [1, 2]. Obuka na savremenim industrijskim sistemima omogućava svršenim učenicima i studentima da stečena znanja i veštine implementiraju na svom radnom mestu bez dodatnih obuka i prekvalifikacija. U ovom radu prezentovane su nastavne metode, nastavna sredstva i sistem učenja koji se koristi u obuci učenika obrazovnog profila tehničar mehatronike - ogled. Klasičan pristup nastavi programiranja podrazumeva algoritamsko rešavanje problema, razvoj grafičke aplikacije, povezivanje baze podataka i pisanje programskog koda. Celokupni proces odvija se na računaru, gde je instalirano razvojno programsko okruženje, i ne zahteva specifična znanja iz različitih oblasti. Za razliku od razvoja raznih uslužnih aplikacija, programiranje robota zahteva pored znanja programiranja, širok spektar znanja iz mašinstva, elektrotehnike i informatike. U uvodnom delu rada predstavljena je hardverska platforma industrijskog robota, koordinatni sistemi i način upravljanja robotom. U glavnom delu rada je predstavljen postupak kreiranja programa, od analize radnog zadatka, kreiranja algoritma, pisanja programskog koda i programiranje industrijskog robota. U završnom delu izvršena je komparativna analiza metoda programiranja na industrijskom robotu i programiranja robota na pomoću virtuelnih trodimenzionalnih (3D) modelima. U ovom radu akcenat je stavljen na priemu robota u industriji. Industrijska robotika obuhvata projektovanje, upravljanje i primenu robota. Najčešći naziv koji se koristi za industrijske robote su robotski manipulator ili robotska ruka. Glavni delovi robota čine:

1. Mehanička struktura koja se sastoji od niza krutih segmenata koji su povezani zglobovima.
2. Aktuatori – predstavljaju pogone koji se nalaze u zglobovima i vrše pomeranje segmenata. Najčešće su električni, hidraulični ili pneumatski motori.
3. Senzori – detektuju položaj zglobova ili spoljnog okruženja

U ovom radu je opisan rad sa vertikalnim industrijskim robotom sa 5 stepeni slobode Mitsubishi RV2AJ, koji se koristi u Tehničkoj školi Trstenik za realizaciju laboratorijskih vežbi iz modula Testiranje i dijagnostika mehatronskih sistema i Robotike (slika 1). Robot se nalazi na modularnoj platformi, gde su postavljeni: kosi transporter, dva magacina za smeštanje radnih delova, optički senzori boja, kosi transporter, montažne platforme, pripremna grupa za vazduh, pneumatska i električna instalacija. Na krajnjem segmentu robotske ruke, montirana je pneumatska hvataljka, koja služi za manipulaciju sa radnim delovima.



**Slika 1:** Industrijski robot Mitsubishi RV2AJ

Upravljanje robotom vrši snažni 64-bitni RISC processor, koji je deo računarskog sistema pod nazivom - robot kontroler CR1-571. Memorija kontrolera ima kapacitet za čuvanje 2500 pozicija robota i 5000 linija programa. Maksimalni broj programa koji se čuva u kontroleru robota je ograničen na 88. Za industrijske robote karakteristična su dva tipa upravljanja i to:

- Kretanje od tačke do tačke (point to point)
- Kretanje po zadatoj trajektoriji (continuous path)

Programiranje ovog robota vrši se programskim jezicima Melfa Basic IV i Move Master. Robot ima tri moda rada:

- Ručno upravljanje i programiranje - ručna komanda R28TB (teachin pendant)
- Upravljanje i programiranje pomoću računara
- Automatski način rada

Izbor načina rada vrši se pomoću hardverskog ključa koji se nalazi na kontroleru robota. Pozicioniranje robota vrši se promenom položaja u zglobovima J1, J2, J3, dok se orijentacija hvataljke se vrši promenom ugla zglobova J5 i J6. U tabeli 1 dati su podaci o opsegu kretanja svakog zgloba. Programiranje robota vrši se pomoću komercijalnog softverskog paketa Cosimir Robotics - Profesional, ili pomoću besplatnog softverskog paketa za programiranje robota Robot Explorer.

**Tabela 1:** Opseg kretanja zglobova robota

Zglob	Opseg kretanja
J1	od -150° do +150°
J2	od - 60° do +120°
J3	od -110° do +120°
J5	od - 90° do + 90°
J6	od -200° do +200°

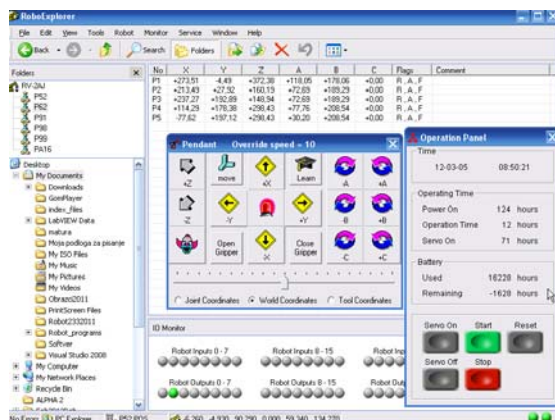


## 2. PROGRAMIRANJE ROBOTA

Osnovna karakteristika robota je mogućnost obavljanja različitih zadataka u zavisnosti od namene i potrebe. Da bi izvršio željeni radni ciklus, robot se mora programirati. Za programiranje robota potrebno je poznavati kinematiku i dinamiku kretanja robota. Za upravljanje robotom potrebno je definisati tip koordinatnog sistema u kome se vrši upravljanje. Koordinate robota mogu biti predstavljene u nekom od sledećih koordinatnih sistema:

- Koordinate zglobova (Join coordinates)
- Koordinate alata (Tool coordinates)
- Osnovni koordinatni system (x,y,z) (World coordinates)

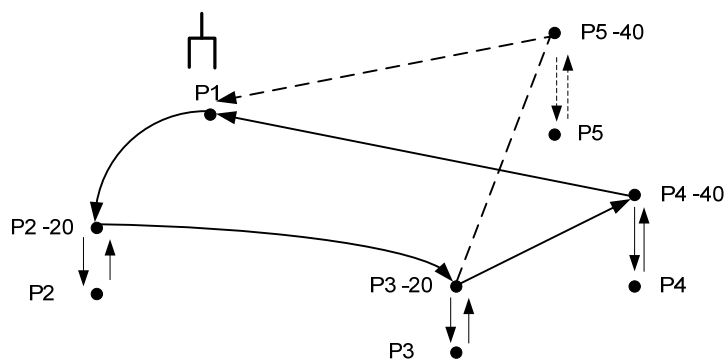
U programskom paketu Robot explorer pre početka programiranja vrši se izbor tipa koordinatnog sistema (slika 2). Različiti kordinatni sistemi mogu se vizuelno predstaviti u radnom prozoru programskog okruženja. Pomeranje robota vrši se na osnovu definisanih pozicija i napisanog programa. Za programiranje i testiranje robota pomoću računara korišćen je besplatni programski paket Robot Explorer. Ovaj paket omogućava zadavanje koordinata tačaka kroz koje prolazi alat robotske ruke, praćenje trenutnih spoljašnjih i unutrašnjih koordinata robota, pisanje programa, kompajliranje i prenošenje programa u kontroler robota. Željena trajektorija zadaje se nizom tačaka (P1, P2,...,Pn), koje se karakterišu svojim koordinatama. Postupak zadavanja koordinata alata robotske ruke je sledeći: Robot se najpre postavi u početni položaj koji definiše početnu tačku P1. Koordinate te tačke se memorišu u TP editoru. Zatim se postupak ponavlja za sve tačke kroz koje prolazi robot (slika 2). Sve pozicije se čuvaju u fajlu sa ekstenzijom \*.pos. Nakon definisanja pozicija, vrši se pisanje programa prema zadatom algoritmu rada. Za programiranje se koristi programski jezik visokog nivoa Melfa Basic IV, a programi se čuvaju u fajlu sa istim imenom kao fajl koji čuva pozicije, ali je ekstenzija fajla sada \*.mb4. Sledeći korak je prenošenje programa u robot kontroler, a zatim prenošenje pozicija u program robota. Nakon toga, staruje se testiranje programa sa računara ili sa kontrolera robota.



Slika 2: Grafičko okruženje Robot Explorer

U ovom radu opisan je primer programa robota, koji vrši prenošenje i sortiranje radnih delova prema boji. Na slici 3 prikazana je trajektorija kretanja robotske hvataljke. Prvi korak je izbor programa iz kontrolera robota, podešavanje parametara i startovanje programa. Posle startovanja programa robotska ruka zauzima zadati početni položaj, gde

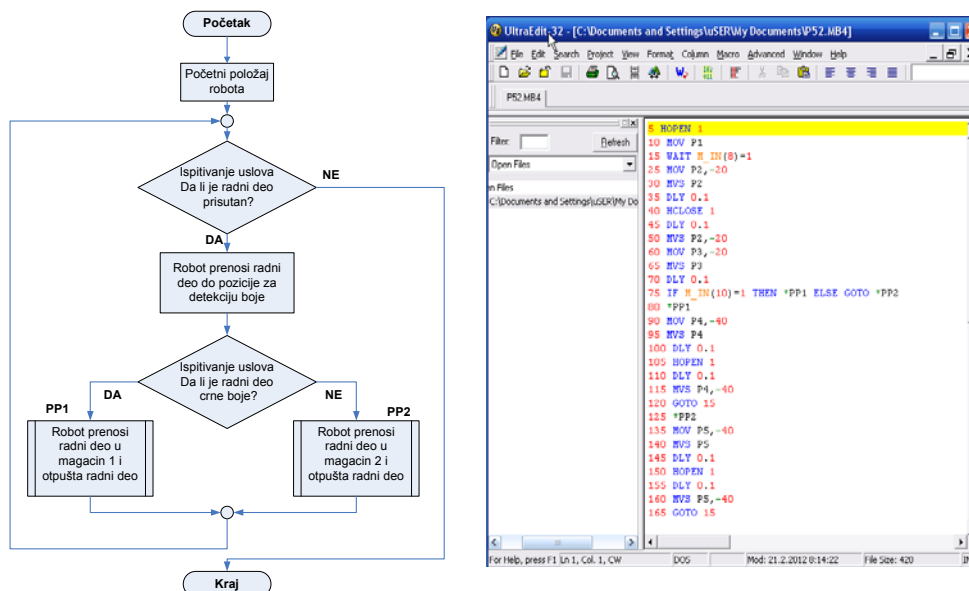
ostaje sve dok radni deo ne stigne u poziciju za prenošenje. Kada se optički senzor za prisustvo radnog dela aktivira, robot se pomera iznad radnog dela, vertikalno spušta, hvata radni deo i prenosi do položaja za ispitivanje boje. Ukoliko je radni deo crvene boje, izvršava se potprogram za prenošenje crvenih delova PP1, a ukoliko nije onda se izvršava potprogram za prenošenje crnih delova PP2. Program se ponavlja ciklično.



*Slika 3: Trajektorija kretanja robotske ruke*

Koraci u izvršenju programa za prenošenje, detekciju boje i sortiranje radnih delova su:

1. Otvori hvataljku robota
2. Robotska ruka se pomera u početnu poziciju (P1)
3. Robot čeka sve dok sa vertikalnog transportera ne stigne deo na platformu za hvatanje i aktivira optički senzor ( $M\_IN(8)=1$ )
4. Robot dolazi u položaj za preuzimanje radnog dela (pozicija P2) i zatvara pneumatsku hvataljku
5. Robotska ruka se pomera vertikalno naviše i dolazi u poziciju za detekciju boje (P3)
6. Ako se aktivira senzor radni deo je crven i aktivira potprogram PP1 (prenošenje u magacin 1)
7. Ako se senzor boje nije aktiviran, radni deo je crne boje i aktivira potprogram PP2 (prenošenje u magacin 2)
8. Kada robot stigne u magacin 1 (pozicija P4) ili magacin 2 (pozicija P5), otpušta radni deo i vraća se u početnu poziciju
9. Program se ciklično ponavlja sve dok se ne ostvari uslov za kraj
10. Kraj



Slika 4: Algoritam i kod programa za prenošenje, detekciju boje i sortiranje

Na slici 4 je prikazan algoritam i kod programa napisan u programskom jeziku Melfa Basic IV.

### 3. ANALIZA REALIZACIJA NASTAVNOG PROCESA

Prilikom rada sa industrijskim robotom, potrebno je preduzeti sve mere tehničke zaštite. Posebno treba voditi računa da se svi učenici nalaze van radnog prostora robota. Radni prostor robota ograničava dinamiku robota. Što je broj stepena slobode robota manji ( $n < 6$ ), ograničenja su sve veća. Kretanje robota vrši se prema linearnoj ili kružnoj aproksimaciji. Za svaku vrstu kretanja postoje definisane programske naredbe (MOV, MVR, MVS,...), koje imaju svoje parametre (broj tačaka potrebnih za definisanje željenog kretanja). Neke od naredbi se mogu primenjivati samo na kraćim distancama, zbog mogućih grešaka koje mogu nastati prilikom interpolacija. Prilikom definisanja tačaka kroz koje robot prolazi, potrebno je voditi računa da putanja robota ostane u radnom prostoru robota. Ukoliko se dogodi da putanja robota nije u radnom prostoru, prilikom unošenja fajla sa pozicijama robota u program robota, javlja se greška i upozorenje zvučnim signalom. Svaka greška je definisana karakterističnom šifrom, tako da programer brzo utvrdi i otkloni uzrok greške. Robot je opremljen optičkim senzorima za detekciju radnih predmeta, a svakom senzoru je dodeljena odgovarajuća memorijska promenljiva (npr.  $M\_IN(10)=1$  (0)). Ove promenljive se koriste u programu prilikom ispitivanja ispunjenosti uslova i donošenja odluka. Podatke o poziciji robota u bilo kom trenutku daju apsolutni enkodere, koji se nalazi na svakom od servo motora. Izborom komande Pendant, iz menija Tools, aktivira se upravljački interfejs robota (slika 2). Ovaj grafički interfejs omogućava izbor koordinatnog sistema u kome se robot pomera, podešavanje brzine pomeranja, kao i otvaranje i zatvaranje pneumatske hvataljke. Prilikom pomeranja robota u koordinatnom sistemu zglobova, pomeranje se vrši za svaki zglob nezavisno, pri čemu se mora voditi računa o graničnim položajima robota. Ukoliko robot dostigne graničnu vrednost, kontroler aktivira alarm. Kod pomeranja robota u osnovnom koordinatnom sistemu, pomeranje se vrši po x, y ili z osi, ali tako što su svi

motori robota istovremeno aktivni. U ovom modu rada, teže je kontrolisati granične vrednosti svih motora, pa se greške često javljaju. Softverski paket Robot Explorer omogućava pretvaranje koordinata iz jednog u drugi koordinatni sistem, kao i istovremeno praćenje koordinata u oba sistema prilikom definisanja pozicija robota. Praćenjem vrednosti ovih koordinata, smanjuje se verovatnoća nastanka težih grešaka i eventualnih havarija.

Realizacija nastave na savremenim industrijskim robotima je izuzetno izazovna i stimulativna za učenike. Laboratorijske vežbe se realizuju sa grupom od 12 učenika. Pisanje programa učenici vrše samostalno na računarima koji su povezani u lokalnu računarsku mrežu. Zbog visoke cene industrijskih robota, najčešće je na raspolaganju jedan robotski sistem, koji je serijskom RS232 vezom povezan na jedan računar u laboratoriji. Obuka sa realnim robotskim sistemom može se vršiti maksimalno sa dva učenika. Programiranje i testiranje programa robota vršimo na nekoliko načina:

- ❑ Preuzimanjem fajlova sa lokalnih računara na server i direktno programiranje robota preko RS232 kabla
- ❑ Daljinsko upravljanje računarom na koji je vezan robot kroz LAN ili WAN mrežu (korišćenje specijalizovanih softvera Team Viewer, Remote desktop,...).
- ❑ Direktnim pristupom kroz LAN mrežu korišćenjem protokola TCP/IP, kada robot ima instaliranu mrežnu karticu sa definisanom jedinstveno IP adresom.

Za lakše usvajanje osnovnih znanja, rad sa više različitih robotskih sistema, napredovanje u učenju željenom dinamikom, koristi se softver za trodimenzionalnu (3D) simulaciju i programiranje robotskih sistema Cosimir Robotics Education. Virtuelni softverski paketi na zanimljiv način uvode učenika u svet robotike, omogućavaju korišćenje gotovih modela robota, kreiranje sopstvenih modela, programiranje robota i 3D simulaciju. Ovaj softver omogućava izbor velikog broja robota različitih proizvođača, kreiranje željenog radnog okruženja, kao i izbor radnih alata i radnih delova. Mreržna verzija softvera Cosimir Robotics - Education, omogućava istovremeni samostalni rad učenika, omogućava pisanje, kompajliranje i simulaciju rada robota u trodimenzionalnom okruženju. Ograničenje ove verzije je u tome da se napisani programi ne mogu direktno preneti u kontroler robota i uporediti softverski i hardverski model robota. Ovu mogućnost pruža softver Cosimir Robotics – Profesional, čija je cena veoma visoka. Prednosti softvera za 3D simulaciju u odnosu na realan robotski sistem su:

- ❑ Usvajaju znanja željenom dinamikom
- ❑ Uvod u svet robotike na moderan i popularan način
- ❑ Veliki broj gotovih modela robota različitih tipova i proizvođača
- ❑ Praćenje programa korak po korak
- ❑ Praćenje stanja ulaza i izlaza robota u svakom trenutku
- ❑ Ne postoji mogućnost havarijskog kvara robota, čime se smanjuje strah kod učenika
- ❑ Ne postoji mogućnost povređivanja učenika
- ❑ Višestruko niža cena od industrijsko robota

I pored svih navedenih prednosti, virtuelnih softverski modeli robota ne mogu da zamene rad sa industrijskim robotom. Za sticanje veština kod učenika potreban je rad sa industrijskim komponentama, rad za mernom opremom, rad sa industrijskim kontrolerima i robotima. Tokom rada sa industrijskim robotom javljaju se tipične greške. Svaka greška je definisana svojom šifrom. Prilikom detekcije greške, kontroler robota zaustavlja robot, na displeju ispisuje šifru greške i aktivira alarm. Rad sa robotom može se nastaviti tek nakon otklanjanja uzroka greške i restartovanja sistema. Tipične greške su: pogrešan izbor moda rada, loše podešeni komunikacioni protokoli, greška u kodu programa, pozicija koja je van

radnog opsega robota, hardverska greška i slično. Rad sa realnim industrijskim robotima, omogućavaju sticanje praktičnih veština i dragocenih iskustva, koja su primenjiva u industrijskom okruženju. Najbolje rezultate prilikom realizacije nastave daje primena različitih nastavnih metoda učenja, savremenih didaktičkih sistema, softverskih paketa za simulaciju i modeliranje. Prilikom realizacije nastave iz oblasti robotike, upravljanja sistemima i mehatronike, učenici najbolje rezultate postižu kada se posle prezentacije gradiva (multimedijalni nastavni materijali), koristi specijalizovani softver za modeliranje i 3D simulaciju. Na ovaj način se usvajaju osnovna znanja i veština, koja predstavljaju odličnu osnovu za rad na savremenim industrijskim robotima.

#### 4. ZAKLJUČAK

Prezentovani model učenja primenjiv je za učenike srednjih stručnih škola. U zavisnosti od nivoa znanja koje je potrebno da student usvoji, ovaj model je primenjiv u nastavi na visokim školama strukovnih studija i fakultetima. U nastavni proces potrebno je uključiti matematičke modele komponenti i sistema robota, simulirati odziv sistema u zavisnosti od opterećenja i drugih parametara. Simulirane vrednosti uporediti sa merenim vrednostima i analizirati uticaj različitih parametara na ponašanje realnih sistema. Zbog prostornih i vremenskih ograničenja u radu sa skupim didaktičkim sistema, potrebno je formirati sistem za daljinsko elektronsko učenje. Ovaj sistem treba da omogući pristup računarima sa bilo koje lokacije, korišćenje softvera za modeliranje i simulaciju, kao i daljinsko upravljanje robotskim sistemima uz pomoć video kamera i Interneta. Studenti na početku nastavnog procesa dobijaju korisničke naloge i šifre, kojim na bezbedan način pristupaju sistemu za elektronsko učenje u željeno vreme. Na ovaj način se omogućava studentima da usvajaju znanja i veštine željenom dinamikom, sa neograničenim brojem ponavljanja izabranih vežbi, polaganje teorijskih testova i praćenje napredovanja studenata.

#### 5. LITERATURA

- [1] 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
- [2] Slobodan Aleksandrov, Stanimir Čajetinac, Dragan Šešlija: “Didactic system Festo MPS – sorting station and its application in education in the field of mechatronics”, *10<sup>th</sup> International Conference “Research and Development in Mechanical Industry” RaDMI 2010*, Donji Milanovac, Serbia, 16 - 19. September 2010, PP. 549-553.
- [3] Tonu Lehtla: “Introduction to robotics”, TTU, Dept. of Electrical Drives and Power Electronics. Tallinn, 2008.
- [4] Mircea Coman, Sergiu-Dan Stan, Milos Manic, Radu Balan: “Design, simulation and control in virtual reality of RV-2AJ robot”, Preprint of IECON 2009 Proceedings, IEEE 2009.
- [5] Melfa industrial robot – Instruction manual, Mitsubishi electric Industrial Automation, 2005.
- [6] Festo Cosimir Educational – User’s guide, 536501EN, Festo Didactic GmbH & Co. KG • COSIMIR® Educational, 2003.



## UČENJE PROGRAMIRANJA KORIŠĆENJEM SKREČ PROGRAMSKOG JEZIKA

Nataša Pajović<sup>1</sup>

**Rezime:** Razni oblici programiranja javljali su se i razvijali tokom istorije. Programiranje u oblasti informatike zahtevalo je i zahteva kreiranje programskih jezika koji će se koristiti za razvijanje i implementaciju programa. Da bi se složeniji programski jezici lakše savladali dobro bi bilo početi od jednostavnijih rešenja. U ovom radu biće opisan Skreč - programski jezik koji na zanimljiv i jednostavan način mogu savladati i potpuni početnici u oblasti programiranja.

**Ključne reči:** Programiranje, nastava, Skreč

## LEARNING PROGRAMMING USING SCRATCH PROGRAMMING LANGUAGE

**Summary:** Various forms of programming have emerged and evolved throughout history. Programming in computer science is required and requires the creation of programming languages to be used for developing and implementing programs. In order for complex program languages to be easier comprehended it would be a good way to start from simpler solutions. This paper describes Scratch - a program language which can be comprehended in a interesting and simple way even by the rookies who wants to start programming.

**Key words:** Programming, teaching, Scratch

### 1. UVOD

Programiranje je oblast informatike koja je sve više zastupljena u mnogim sferama pa tako i u obrazovanju. Analizirajući plan i program osnovnih i srednjih škola, a kasnije i pojedinih viših škola i fakulteta uočava se velika zastupljenost ove informatičke oblasti.

Da bi se što bolje razumela i savladala ova materija i razvio konstruktivna i sistematičan način razmišljanja potrebno je postaviti “čvrst temelj” i savladati osnovni koncepti programiranja. Sa tim ciljem razvijen je Skreč, programski jezik namenjen početnicima u programiranju pomoću koga je moguće napraviti jednostavne projekte na zanimljiv način.

Skreč mogu koristiti svi ali u ovom radu je akcenat stavljen na korišćenje Skreča kao programskog jezika pomoću koga će učenici savladati osnovne koncepte programiranja koji će im olakšati usvajanje složenijih programskih jezika u nastavku školovanja ili u okviru vannastavnih aktivnosti.

---

<sup>1</sup>Nataša Pajović, inženjer programiranja, Marvelsoft, Požega, [natasa.pajovic.87@gmail.com](mailto:natasa.pajovic.87@gmail.com)

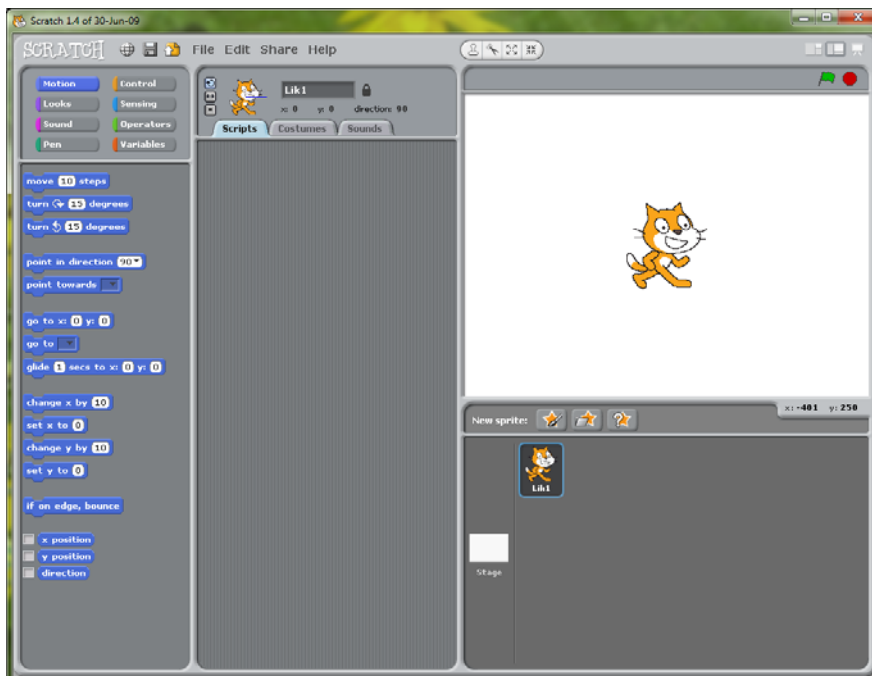
## 2. OSNOVNE KARAKTERISTIKE SKREČA

Skreč (engl. *Scratch*) je programski jezik visokog nivoa tj. programski jezik sa jakom apstrakcijom u odnosu na bazično korišćenje kompjutera. To je vizuelni programski jezik koji sadrži elemente objektno orijentisanog programiranja. Skreč je programski jezik koji na jednostavan i pristupačan način omogućava stvaranje sopstvenih interaktivnih priča, animacija, igara, muzike i slično, koji se kasnije mogu objaviti i podeliti sa drugima putem Interneta. Pomoću njega moguće je kreiranje niti (različitih delova koji se izvršavaju u okviru jednog procesa), sinhronizacija njihovog rada i međusobna komunikacija.

Skreč je takođe i naziv za grafičko okruženje za razvoj i publikovanje programa pisanih u programskom jeziku Skreč. Skreč je razvijen u Lifelong Kindergarten grupi na MIT Media Laboratoriju, uz finansijsku podršku National Science Foundationa, Microsofta, Intel Foundationa, MacArthur Foundationa, Google-a, Iomege i MIT Media Lab istraživačkog konzorcija. Prva verzija je razvijena 2006. godine a trenutno je aktuelna verzija 1.4.

Postoje verzije ovog razvojnog okruženja za Linux, Mac OS X i Microsoft Windows operative sisteme. Skreč razvojno okruženje je otvorenog koda i može se preuzeti sa zvaničnog veb sajta (<http://scratch.mit.edu>). Kompletno okruženje kao i programski jezik su prilagođeni lokalizaciji. Trenutno se može koristiti na više od pedeset govornih jezika a u toku je i lokalizacija na srpski. Međutim, potpuni prevod na srpski jezik postoji ali on nije uključen u zvaničnu distribuciju i može se posebno preuzeti i dodati Skreču. Dok ne bude objavljena verzija Skreča sa lokalizacijom na srpski jezik, moguće je koristiti ovaj oblik Skreč razvojnog okruženja ili odabrati neki od ponuđenih jezika (npr. hrvatski koji je najbliži srpskom jeziku a uključen je u trenutnu verziju Skreča).

Na slici 1 prikazan je početni ekran nakon instalacije i pokretanja Skreča.



Slika 1. Početni prozor Skreča

Skreč je prvenstveno namenjen deci tj. učenicima od 8 do 16 godina ali i mlađa deca mogu raditi sa Skrečom uz pomoć svojih roditelja, a stariji od 16 godina mogu ga koristiti kod kuće ili na časovima informatike.

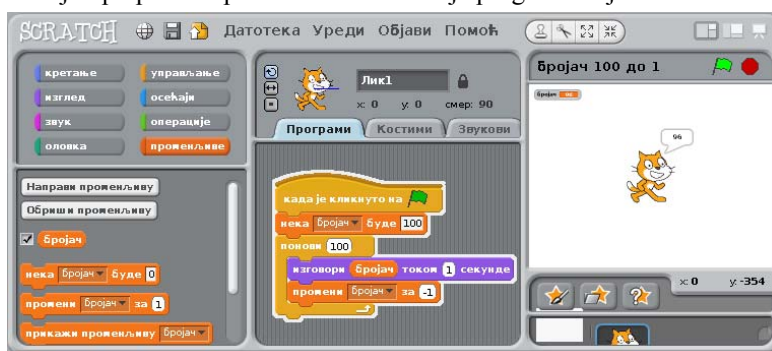
### 3. SINTAKSA I NAČIN RADA

Kao što je već pomenuto, Skreč je vizuelni programski jezik pa je tako veoma teško, moglo bi se reći i nemoguće napraviti sintaksnu grešku programirajući u Skreču.

Program se formira od blokova koji su vizuelno predstavljeni. Programer uklapa blokove formirajući program. Izbor blokova koji će da se povežu vrši se prema njihovom obliku. Postoji vizuelna povratna informacija o tome da li su uklopaljeni odgovarajući blokovi.

Nešto malo sintakse je vezano za pisanje brojeva, imena promenljivih i lista. Ona je intuitivno shvatljiva i programeru na nivou deteta školskog uzrasta.

Sintaksa, u izvornom smislu, kakva postoji kod klasičnih programskih jezika gde je program tekst, ne postoji u programskom jeziku Skreč. Tvorci jezika su na ovaj način otklonili značajnu prepreku u prvim koracima učenja programiranja.

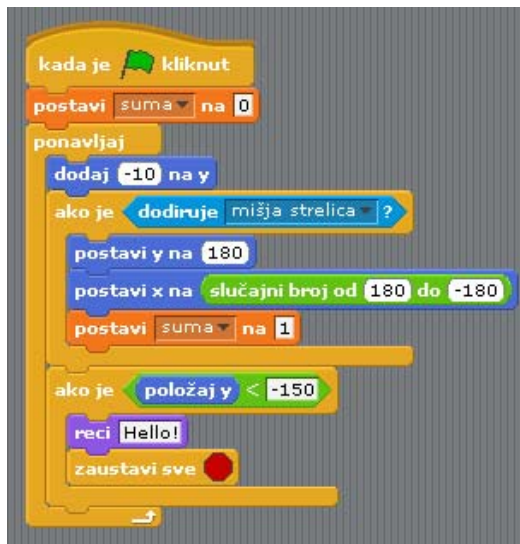


Slika 2. Izvršavanje programa u kom mačka broji unazad od 100 do 1

Programiranje u Skreču svodi se, dakle, na postavljanje proizvoljnog broja objekata na radnu površinu i njihovu kontrolu putem programskog skripta. Upravo ovo je najzanimljiviji deo programa, pošto se od korisnika ne traži upisivanje naredbi, definisanje promenljivih i učenje zakonitosti koje sintaksa svakog programskog jezika zahteva. Kao što je pomenuto, sve komande i naredbe predstavljene su u obliku programskih blokova (nalaze se sortirani u krajnjem levom delu ekrana) koje je potrebno prevući do prozora u kojem se kreira skript. Blokovi su podeljeni u osam različitih kategorija koje su definisane tako da korisnik već po njihovom imenu može da zaključi o domenu primene. Rad sa zvukom, brojevima, definisanje varijabli, detektovanje akcija korisnika itd. Naravno, dozvoljeno je učitavanje eksterno uskladištenih grafičkih fajlova, muzike i slično. Program ima odlično napisan Help, dok se sa oficijelne stranice mogu preuzeti dodatna pojašnjenja i gomila primera na osnovu čega se iz prve ruke može naučiti kako stvari funkcionišu.

Na slici 3 prikazan je primer korišćenja varijabli, uslovnih izraza, petlji i slično.





Slika 3. Primer Skreč programa u kom se koriste uslovni izrazi i petlje

#### 4. PREDNOSTI I MOGUĆNOSTI KORIŠĆENJA U ŠKOLI

Kako bi Skreč bio što zanimljiviji i lakši za savladavanje tokom njegovog razvoja dva kriterijuma dizajna su imala visok prioritet:

1. Raznolikost - Podržava različite vrste projekata (priče, igre, animacije, simulacije), tako da ljudi sa različitim spektrom interesovanja su u mogućnosti da rade na svojim projektima koji su im interesantni.
2. Personalizacija – Olakšava korisnicima da personalizuju svoje projekte unosom fotografija i muzičkih snimaka, snimanjem glasa i stvaranjem grafike.

Još jedna od zanimljivih i korisnih karakteristika je to što se projekti mogu snimiti na sajt Skreča i tako dodati ostalim projektima (od kojih se svaki može preuzeti, videti kako je napravljen, prepraviti i tako uvežbavati programiranje u Skreču) i deliti sa ostalim korisnicima.

Korišćenjem Skreča, učenici razvijaju i bitne matematičke i računarske koncepte a istovremeno se uče razmišljanju na kreativniji i sistematičniji način. Pored toga, dok deca stvaraju i dele Skreč projekte podstiče se i razvija njihov timski rad.

Pomoću njega, učenici se na zanimljiv način mogu upoznati sa osnovnim elementima programske logike i ilustrovati osnovne karakteristike aplikativnih programa.

U nastavi od 1. do 4. razreda Skreč bi mogao da se koristi kao dodatni, izborni sadržaj jer u ovim razredima informatika nije uvedena kao obavezni predmet. U period od 5. do 8. razreda mogao bi da se koristi na uvodnim časovima programiranja – ukoliko je planirano da se kasnije savladava neki složeniji programski jezik, ili kao osnovni programski jezik tokom svih časova predviđenih za oblast programiranja.

Nastavnici koji žele da koriste Skreč mogu pronaći brojne korisne tekstove i primere na zvaničnom sajtu Skreča. Pored toga, u julu 2009, pokrenut je [ScratchEd](#), novi portal gde nastavnici objavljuju i dele svoje priče, razmjenjuju materijale, postavljaju i odgovaraju na pitanja i upoznaju se s drugim nastavnicima.

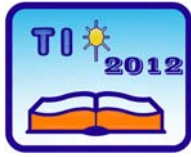
## 5. ZAKLJUČAK

Skreč je jednostavan, zanimljiv i koristan programski jezik koji pruža mogućnost učenja programiranja na drugačiji način od onog koji se primenjuje u školama a koji u nižim razredima može dovesti do nesavladavanja gradiva a tako i do “odbojnosti” učenika prema programiranju. On pruža mogućnost da učenici kroz igru, stvarajući vizuelnu sliku programa kreiraju svoje projekte umesto da na samom početku uče složenu sintaksu nekih drugih programskih jezika.

Naravno, ovo ne znači da dosadašnje programske jezike (kao što su Pascal, VisualBasic, C,C++...) koji se koriste na časovima informatike treba izbaciti. Naprotiv, Skreč bi se koristio kao uvod u ove programske jezike.

## 6. LITERATURA

- [1] <http://scratch.mit.edu/>
- [2] [http://en.wikipedia.org/wiki/Scratch\\_\(programming\\_language\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Scratch_(programming_language))
- [3] Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., Millner, A., Rosenbaum, E., Silver, J., Silverman, B., Kafai, Y.: *Scratch: Programming for All*, Communications of the ACM, November 2009.



**TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU**

4. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 1–3. jun 2012.

**TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION**

4<sup>th</sup> International Conference, Technical Faculty Čačak, 1–3rd June 2012.

UDK: 371.3::62/69

Stručni rad

## UTICAJ TAKMIČENJA IZ TEHNIČKOG I INFORMATIČKOG OBRAZOVANJA NA NIVO POSTIGNUĆA UČENIKA

Natalija Diković<sup>1</sup>, Snežana Dragičević<sup>2</sup>, Srećko Ćurčić<sup>3</sup>

**Rezime:** U radu su prikazane mogućnosti da se kroz nastavu i takmičenje iz predmeta Tehničko i informatičko obrazovanje (TIO) utiče na učenike osnovne škole da razviju pravilan odnos prema proizvodnji i potrošnji energije a da pri tom očuvaju zdravo i čisto životno okruženje. Izvršena je analiza zastupljenost sadržaja iz obnovljivih izvora energije (OIE) u obrazovanju, uticaj savremenih metoda i nastavnih sredstava na kvalitet nastave i postignuće učenika i praktičnih radova i takmičenja iz TIO školske 2010/11. godine. Sprovedene aktivnosti su uticale na povećanje zainteresovanosti učenika osnovne škole za OIE. Rezultati sprovedene ankete nakon takmičenja, koja je obuhvatila učenike sedmog razreda OŠ "Petar Leković" iz Požege, pokazuju visok stepen usvojenosti nastavnog sadržaja i zainteresovanosti za temu OIE.

**Cljučne reči:** energija, obnovljivi izvori energije, obrazovanje, takmičenje.

## EFFECTS OF COMPETITION FROM TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION ON LEVEL OF STUDENT ACHIEVEMENT

**Summary:** This study is one of the options to the teaching of the subject competition and Technical Education and Information of the elementary students to develop a proper relationship with the energy production and consumption. The study analyzes the representation of content from renewable energy sources (RES) in education, the impact of modern methods and teaching aids in teaching quality and student achievement, work on practical work and academic competition in 2010/11. year. Conducted activities increased the interest of primary school pupils to RES. The results of the survey after the competition, which included seventh grade students of elementary school "Petar Lekovic" from Pozega, show a high level of acquisition of the content and interest in the topic of renewable energy.

**Key words:** energy, renewable energy resources, education, encouragement

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

<sup>2</sup> Dr Snežana Dragičević, vanr.prof., Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: [snezad@tfc.kg.ac.rs](mailto:snezad@tfc.kg.ac.rs)

<sup>3</sup> Dr Srećko Ćurčić, vanr.prof., Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: [sreckoc@tfc.kg.ac.rs](mailto:sreckoc@tfc.kg.ac.rs)

## 1. UVOD

U formiranju pravilnog odnosa savremenog čoveka prema životnom okruženju i prirodi važnu ulogu ima sistem obrazovanja i vaspitanja. Široki dijapazon obrazovanja omogućava neophodnu sintezu znanja, umenja i navika iz prirodnih i društvenih nauka. Obrazovno–vaspitni proces u funkciji zaštite i unapređivanja životne sredine, uz uvažavanje potrebe za ogromnom količinom različitih oblika energije koje se koriste u savremenom svetu, predstavlja svesno i plansko razvijanje znanja o čovekovom okruženju u toku čitavog života. Obrazovanje i vaspitanje ima za cilj razvijanje svesti o osnovnim karakteristikama čovekove sredine, na osnovu koje će čovek težiti stalnom poboljšanju kvaliteta života i očuvanju i unapređivanju sredine koju nastanjuje. Obrazovanje treba da pruži sigurna znanja o osnovnim pitanjima savremenog društva, razvija kritički stav prema rastućoj degradaciji životne sredine, ukazuje na neophodnost racionalnog korišćenja prirodnih resursa i smanjenju upotrebe fosilnih goriva. Osnovno načelo obrazovanja i vaspitanja izraženo je u zahtevu da obrazovanje ne bude samo informisanje o činjenicama, da znanja koja učenici stiču budu samo na nivou obaveštenosti, već da čitav život, u obrazovnim ustanovama a i kasnije, bude u saglasnosti sa ozbiljnim odnosom prema proizvodnji i potrošnji energije i ekološkim zahtevima. Svest se ne sastoji samo od znanja, već i od emocionalno-voljnih komponenata koje je vrlo bitna, jer znanja bez uverenja i praktične delatnosti ne znače mnogo. Formiranje ovakvog načina mišljenja započinje u najranijoj mladosti, pa je, otuda veoma značajna uloga obrazovno-vaspitnih organizacija na svim nivoima sticanja znanja (osnovno, srednje i visokoškolsko). Zato je jedan od zadataka vaspitanja i obrazovanja sticanje znanja kako bi generacije, koje stasavaju i koje su u punoj aktivnosti na rešavanju problema energetske situacije i čovekove sredine, imale sistematizovana znanja o savremenim problemima, a jedan od njih je i proizvodnja čiste energije korišćenjem obnovljivih izvora energije.

## 2. ZASTUPLJENOST OIE U OBRAZOVANJU

Pojam i značaj obnovljivih izvora energije izučava se od prvog razreda Osnovne škole kroz obavezne i izborne nastavne predmete. Sadržaji iz ove oblasti povremeno se pojavljuju kroz izborne predmete: Čuvari prirode, Ruka u testu i Narodna tradicija. Od petog razreda ovi sadržaji se nalaze u okviru predmeta Tehničko i informatičko obrazovanje, Biologija, Geografija, Domaćinstvo i Čuvari prirode, a u višim razredima i u okviru predmeta Fizika i Hemija produbljuju se znanja iz OIE.

U nastavi Tehničkog i informatičkog obrazovanja OIE izučavaju se od petog do osmog razreda kroz nastavnu temu Energetika. Kroz ovu temu se obrađuje negativan uticaj fosilnih goriva na životnu sredinu ali se akcenat stavlja na svakodnevnu potrebu za sve većom potrošnjom raznih oblika energije, ograničenost rezervi fosilnih goriva i neophodnost korišćenja obnovljivih izvora energije. Pored usvajanja teorijskih znanja učenici razvijaju i veštine kroz praktičan rad kao i takmičarski duh učestvujući u takmičenjima. Aktivno učešće učenika na časovima od presudnog je značaja za veći stepen usvojenosti i trajnost znanja □1□. U petom razredu nastavni sadržaji iz TIO vezani su za načine upotrebe energije Sunca, vode i vetra. Učenici se upoznaju sa ovim sadržajima u nižim razredima a od 5. razreda ih dodatno proširuju učeći o solarnim kolektorima, mogućnostima i prednostima korišćenja snage vode i vetra i primeni biodizela u saobraćaju. Kroz nastavnu temu „Moduli“ učenici samostalno izrađuju modele prema sopstvenoj ideji a koji predstavljaju primenu obnovljivih izvora energije u različitim oblastima □2□. U šestom razredu kroz nastavu iz TIO obrađuju se teme iz građevinarstva, arhitekture i poljoprivrede,

sa akcentom na praktičnu primenu kolektora, maksimalno korišćenje svetlosne i toplotne energije Sunca u građevinskim objektima, korišćenje različitih izolacionih materijala i solarnih zidova. Izučavajući nastavne sadržaje iz poljoprivredne proizvodnje učenici se upoznaju sa pojmom, značajem i mogućnostima korišćenja biomase, načinu dobijanja biogoriva i biogasa. Kroz nastavnu temu „Moduli“ đaci se mogu motivisati za izradu modela za primenu obnovljivih izvora energije na građevinskim objektima (solarni kolektori, paneli). U sedmom razredu izučavaju se izvori, korišćenje i transformacija energije, sa posebnim naglaskom na primenu OIE. Kroz konstruktorsko modelovanje učenici treba da definišu zadatak, izvrše izbor izvora energije, izaberu kretne, prenosne i izvršne mehanizme, daju rešenje upravljanja, sklope konstrukciju ili model i provere ispunjenost ekoloških i ergonomskih zahteva. U osmom razredu proučavaju se proizvodnja, transformacija i prenos električne energije kao i alternativni izvori električne energije. Teorijska znanja stečena tokom godine učenici primenjuju kroz praktičan rad na samostalnom projektu. Na slici 1 prikazani su neki od radova koje učenici realizuju kroz module a predstavljaju primenu obnovljivih izvora energije.



*Slika 1. Primena obnovljivih izvora energije u nastavi TIO*

Nastavnici TIO treba da u svaku nastavnu jedinicu implementiraju primenu i značaj obnovljivih izvora energije kako bi učenici shvatili značaj ove teme. Ovi energenti su već sada naša realnost i veoma je važno da kroz sistem obrazovanja učenici steknu znanja o obnovljivim izvorima energije kao i navike da štede sve oblike energije.

Nastavni sadržaji iz OIE u srednjoškolskom obrazovanju proučavaju se kroz opšte obrazovne predmete (Hemija, Fizika, Biologija i Geografija) u velikom broju područja rada i obrazovnih profila. Status predmeta kroz koje se izučavaju ovakvi sadržaji zavisi prvenstveno od zanimanja za koje se učenici školuju. Uopšte, u svim školama izučavaju se predmetni sadržaji uglavnom kroz prirodne i tehničke nauke. Zastupljenost ovih sadržaja u nastavnim planovima i programima zavisi od obrazovnog profila i kolika je njegova bliskost sa prirodnim naukama i načinom dobijanja i korišćenja energije. U četvorogodišnjim obrazovnim profilima tehničkih škola u gotovo svim područjima rada sadržaji vezani za energetiku proučavaju se kroz opšteobrazovne predmete prirodnih nauka, dok se kroz stručne predmete detaljnije proučavaju u onim obrazovnim profilima koji su direktnije vezani za problematiku dobijanja i korišćenja energije.

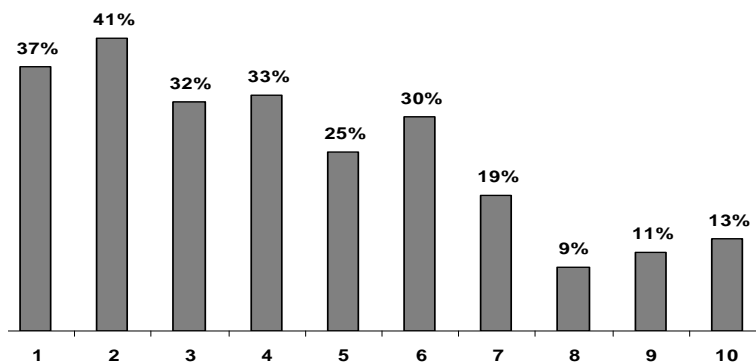
### 3. PRIMENA SAVREMENIH NASTAVNIH METODA I ANALIZA PRE TAKMIČENJA

Korišćenje obnovljivih izvora energije veoma je aktuelna tema u celom svetu pa i u našoj zemlji. Popularizacija istraživanja i načina korišćenja ovih izvora provlači se sve više kroz gotovo sve nastavne predmete u sistemu obrazovanja. Naročito je to izraženo u okviru tehničkog i informatičkog obrazovanja kako u časovima obavezne nastave tako i kroz sekcije i vannastavne aktivnosti. Učenici se za takmičenje iz TIO pripremaju od početka školske godine. Priprema se ne sastoji samo od usvajanja nastavnih sadržaja, već i od traganja za idejom o izgledu same makete, kao i u njene realizacije. Za izradu makete potrebno je mnogo vremena, truda i strpljenja jer je konkurencija na takmičenjima veoma velika. Svake godine interesovanje za ovo takmičenje, ali i za tehniku uopšte, je sve veće. Tema takmičenja iz TIO 2010/11. godine za sve discipline je bila „Obnovljivi izvori energije“. Od školskog do republičkog takmičenja učestvovao je veliki broj učenika iz cele Srbije, koji su se takmičili u deset disciplina: arhitektura i građevinarstvo, elektrotehnika, mašinska tehnika, primena interfejsa u tehnici, informatika u funkciji tehnike i tehnologije, video stvaralaštvo, raketno, brodo, vazduhoplovna i auto modelarstvo.

Mišljenje da nekim učenicima „bolje idu“ prirodne ili društvene nauke, jezici ili umetnost ne može i ne sme se uzeti „zdravo za gotovo“. Činjenica da su rezultati, u vidu ocena, slabiji iz matematike, fizike i hemije ne znači da će učenici u svom budućem obrazovanju i kasnije radu izbegavati ove naučne oblasti. Statistike govore da blizu 40% učenika osnovnih škola upisuje srednje tehničke škole, različitih smerova, ili neke vrste zanata, dok 15 % đaka iz Gimnazija upisuje neki od tehničkih fakulteta. Zbog toga nastavnici TIO imaju veliku odgovornost da osim osnovnog znanja kod učenika razviju interesovanje za tehniku. Zahvaljujući modernim tehnologijama i nastavnim sredstvima to je izvodljivije nego ikad, ali i dalje ključnu ulogu ima nastavnik, njegovo znanje i angažovanje. Osnovna znanja koja učenici dobijaju u osnovnom obrazovanju temelj su svakog drugog obrazovanja i zato je dužnost i obaveza nastavnika da se maksimalno angažuju u toku nastavnog procesa koristeći različite nastavne metode, oblike i sredstva uz stalno praćenje napredovanja učenika i poboljšavanja njihovog uspeha. U OŠ „Petar Leković“ iz Požege izvršena je analiza uticaja primene savremenih nastavnih sredstava i metoda kao i takmičenja iz TIO na postignuće učenika u školskoj 2010/11. godini. Pre početka obrade nastavne teme „Energetika“ izvršena je provera znanja učenika sedmog razreda iz ove oblasti. Pitanja koja su postavljena učenicima su bila sledeća:

1. Šta je energija?
2. Podela energetske izvora?
3. Koji su neobnovljivi izvori?
4. Koji su obnovljivi izvori?
5. Šta je solarna energija i kako se može koristiti?
6. Načini korišćenja energije vode.
7. Načini korišćenja energije vetra.
8. Šta je geotermalna energija i kako se može koristiti?
9. Šta je biomasa i kako se koristi za proizvodnju energije?
10. Da li se i kako obnovljivi izvori mogu koristiti u Srbiji?

Skoro svi učenici su znali da su sunce, voda i vetar obnovljivi izvori energije. Načine i oblike energije koji se dobijaju iz ovih izvora, ili iz biomase i geotermalnih izvora, koliki je njihov potencijal i kako se ti izvori koriste u Srbiji, osim pojedinih detalja, učenici nisu znali. Procentualni broj tačnih odgovora učenika prikazan je na slici 2.



*Slika 2. Procentualni prikaz tačnih odgovora na pitanja 1-10*

Korišćenjem savremenih nastavnih sredstava, većim angažovanjem nastavnika i aktivnim učešćem svih učenika ovakvo stanje se znatno promenilo. Obzirom da je tema ovogodišnjeg takmičenja iz TIO bila OIE učenici su imali mogućnosti da prate takmičenje na svim nivoima, od školskog do republičkog, gledajući i analizirajući radove svojih drugova, posmatrajući fotografije i video zapise sa takmičenja koje su donosili nastavnici. Sve navedene aktivnosti su doprinele da se 2010. godine prijavi veći broj učenika za takmičenje: pozitivna iskustva sa takmičenja učesnici šire među svojim vršnjacima što doprinosi većoj zainteresovanosti i boljim rezultatima svih učenika.

Pretpostavlja se da velika većina učenika zna šta su OIE, obzirom da su to učili i u petom razredu. To znanje je prošireno posle obrade istih nastavnih sadržaja i u sedmom razredu. Nakon provere znanja ova hipoteza je samo delimično potvrđena pa su nastavnici OŠ „Petar Leković“, Požega, iz TIO uradili posebne prezentacije koje su pratile svaki rang takmičenja kao i prezentacije sa multimedijalnim sadržajima na temu OIE, koje se prezentovali učenicima. Dodatna hipoteza je bila da će to pomoći učenicima da se više zainteresuju i da steknu trajna znanja iz ove oblasti. Posle obrade nastavne jedinice „Obnovljivi izvori energije“, uz korelaciju sa nastavnicima fizike i biologije i republičkog takmičenja, u cilju praćenja napredovanja, učenicima sedmog razreda su podeljeni anketni listovi sa iskazima iz ove oblasti. Anketa je sprovedena na uzorku od 158 učenika sedmog razreda OŠ „Petar Leković“ u Požegi. Predmet istraživanja je uticaj takmičenja iz TIO kao i primena savremenih nastavnih sredstava i metoda na zainteresovanost učenika za OIE i očuvanje zdravog životnog okruženja, a sa ciljem dostizanja evropskih standarda u obrazovanju i u njihovoj primeni u toku celog života. Cilj ankete bio je da se utvrdi koliko su učenici proširili svoja znanja iz OIE, koliko su svesni potrebe zaštite životnog okruženja, uvažavajući energetske potrebe moderne civilizacije, kakav je njihov odnos prema OIE u našoj zemlji i koliko je na njihovo interesovanje za ovu oblast uticalo takmičenje iz TIO kao i primena informatičkih tehnologija u nastavi. Rezultati treba da budu osnova za dalje planiranje nastave za naredne školske godine.

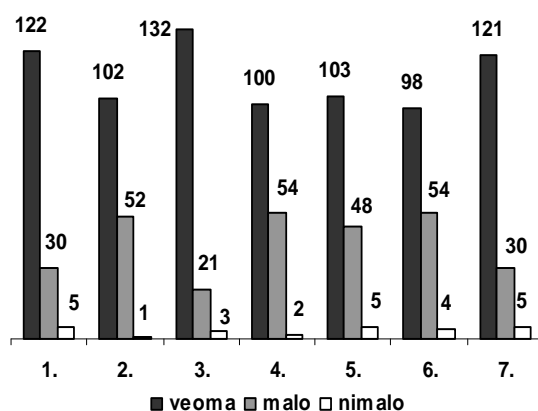
#### **4. REZULTATI POSTIGNUĆA UČENIKA NAKON TAKMIČENJA**

Analiza postignuća učenika nakon takmičenja na temu OIE sprovedena je kroz anketu koja sadrži devetnaest iskaza iz oblasti OIE, podeljenih u četiri grupe. Prvi deo ankete sadrži iskaze koji se odnose na korišćenje energije i zaštitu životnog okruženja. Drugi deo ankete odnosi se na način korišćenja obnovljivih izvori energije u Srbiji. Treći deo sadrži grupu

iskaza vezanih za interesovanje učenika za takmičenje i koliko im je ono pomoglo da prošire svoja znanja iz ove oblasti. Na kraju postavljen je iskaz o tome koliko pažnje učenici obraćaju na štednju energije.

Nakon obrade podataka iz ankete došlo se do veoma zadovoljavajućih rezultata. Na anketu je odgovorilo od 95% do 100% učenika, što pokazuje da su veoma zainteresovani za ovu temu. Odgovori na prvi deo ankete odnose se na proizvodnju i potrošnju energije kao i posledice koje ostavljaju na životnu okolinu. Rezultati ankete pokazuju da je 60-82 % učenika svesno neophodnosti ogromne proizvodnje i potrošnje energije ali i njenog negativnog uticaja na životnu sredinu. Posebno su svesni da zagađenje životne sredine nastaje usled velike proizvodnje i potrošnje različitih oblika energije dobijene korišćenjem fosilnih goriva ali i da na našoj planeti postoje neiscrpní obnovljivi izvori koji mogu obezbediti višestruko veće količine energije nego što ljudska populacija može potrošiti. Slika 3 prikazuje grafički prikaz odgovora iz prvog dela ankete.

1. Za život savremenog čoveka potrebna je energija.
2. Proizvodnja energije je skupa.
3. Velika potrošnja energije zagađuje životnu sredinu.
4. Razvoj tehnike i tehnologije utiče na potrošnju energije.
5. Količine fosilnih goriva su smanjene.
6. Korišćenje obnovljivih izvora energije utiče na životno okruženje.
7. Na našoj planeti postoje neiscrpní izvori „čiste“ energije.



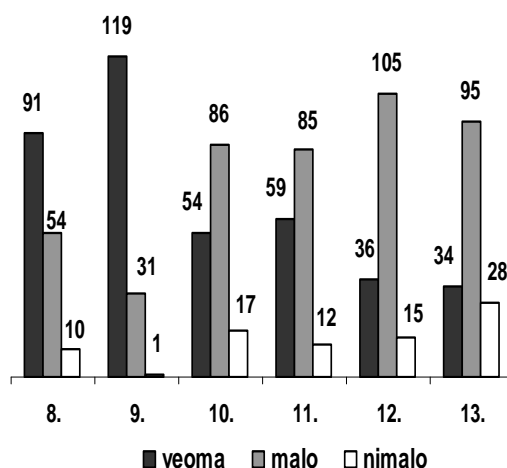
*Slika 3. Grafički prikaz odgovora na iskaze iz prve grupe*

Na iskaze iz druge grupe, primene obnovljivih izvora u Srbiji, oko 78% učenika je odgovorio da čistu energiju najviše možemo dobiti koristeći energiju vode, zatim Sunca, biomase i vetra. Korišćenje geotermalnih izvora za dobijanje energije je, po mišljenju 67 % učenika, moguće u malim količinama. Veliki broj učenika, 60%, odgovorio je da se u Srbiji OIE nedovoljno koriste (slika 4).

8. U Srbiji „čistu“ energije možemo dobiti od Sunca.
9. U Srbiji „čistu“ energije možemo dobiti korišćenjem energije vode.
10. U Srbiji „čistu“ energije možemo dobiti korišćenjem snage vetra.



11. U Srbiji „čistu“ energije možemo dobiti korišćenjem energije biomase ( slama, vrtni otpad )
12. U Srbiji „čistu“ energije možemo dobiti korišćenjem energije geotermalnih izvora (izvori vruće vode, npr. u banjama i sl.).
13. U našoj zemlji u dovoljnim količinama koristimo obnovljive izvore za proizvodnju energije.

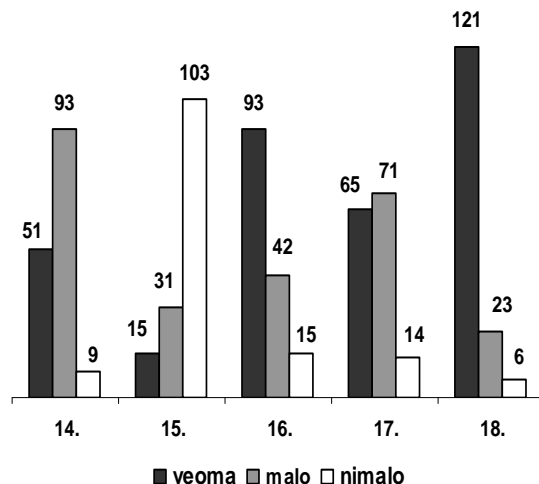


*Slika 4. Grafički prikaz odgovora na iskaze iz druge grupe*

Treći deo ankete čine iskazi koji se odnose na uticaj takmičenja na povećanje zainteresovanosti učenika za OIE i kasnije učešće u samom takmičenju. Iz odgovora se jasno vidi da su učenici sa velikim interesovanjem pratili takmičenje iz TIO, oko 50 % se na neki način interesovalo kako se njihovi drugovi pripremaju za takmičenje a čak 62% sa zanimanjem je slušalo izlaganje nastavnika o rezultatima, prateći prezentacije koje se odnose na takmičenje.

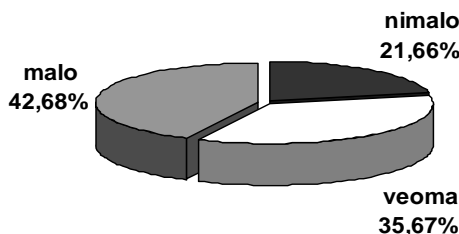
Anketa je pokazala da su se učenici samostalno pripremali za takmičenje uz minimalnu pomoć svojih drugova a 43% učenika se izjasnio da su se zahvaljujući takmičenju više zainteresovali za OIE. Takođe oko 87% učenika izjasnilo se da su im puno pomogle multimedijalne prezentacije, korišćene u nastavi, da bolje razumeju i lakše nauče nastavno gradivo. To je veoma značajno jer pokazuje povećano interesovanje za tehniku što u budućnosti može uzrokovati različita tehnička dostignuća koja će olakšati i oplemeniti život na našoj planeti. Iskazi trećeg dela ankete:

14. Pratio rad mojih drugova koji su se takmičili iz TIO.
15. Pomagao sam drugu oko takmičenja iz TIO-a.
16. Sa zanimanjem sam pratio izveštaje sa takmičenja iz TIO-a koje su nastavnici pokazivali.
17. Takmičenje iz TIO-a je uticalo da se više zainteresujem za obnovljive izvore energije.
18. Želim da se sledeće godine prijavim za takmičenje iz TIO-a.



*Slika 5. Grafički prikaz odgovora na iskaze iz treće grupe*

Zabrinjava odgovor koji je dobijen na poslednji iskaz, o tome koliko učenici štede energiju, 35,67%, veoma vode računa o potrošnji energije, dok 42,68% malo šteti a čak 21,66% uopšte ne šteti ni jedan oblik energije. Ovo je veoma jasan pokazatelj na šta nastavnici treba da obrate pažnju, da nađu način kako bi kod učenika sledećih generacija ovakav odnos znatno promenili u cilju što veće štednje energije.



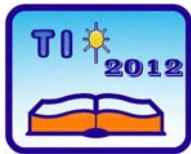
*Slika 6. Grafički prikaz odgovora na iskaz - Štedim svaki oblik energije?*

## 5. ZAKLJUČAK

Rezultati sprovedenih istraživanja pokazuju znatno napredovanje učenika u odnosu na nivo znanja koji su pokazali pre obrade nastavne teme „Energetika“ i sprovedenog takmičenja iz TIO: veliki broj učenika hoće (37%) ili razmišlja (49%) da sledeće godine učestvuje na takmičenju iz TIO. Sve ovo govori, ne samo o povećanju nivoa znanja već i o izgradnji stavova o prednostima upotrebe OIE. Može se konstatovati da i pored toga što obnovljivi izvori energije kao posebni nastavni predmeti nije zastupljen u sistemu obaveznog obrazovanja, postoji kontinuitet u izučavanju ovih sadržaja od predškolskog uzrasta do kraja srednjeg obrazovanja. Koliko će ti sadržaji biti zastupljeni u izbornim, slobodnim i fakultativnim aktivnostima zavisi dosta i od afiniteta i zainteresovanosti pojedinih nastavnika, kao i škole u celini. Uzevši u obzir današnje stanje u energetici i neophodnost većeg korišćenja OIE sasvim je izvesno da bi novi predmet „Obnovljivi izvori energije“ uskoro trebao postati sastavni deo školskih programa u osnovnom obrazovanju.

## 6. LITERATURA

- [1] Dragičević, S., Aleksijević, I., *Primena modela aktivnog učenja u nastavi obnovljivih izvora energije*, Naučno-stručna konferencija Tehnika i Informatika u obrazovanju, Čačak, 9-11.5.2008., Tehnički fakultet Čačak,
- [2] Golubović, D. i drugi (2008). *Metodika nastave tehničkog i informatičkog obrazovanja*, Beograd: Kompjuter biblioteka Beograd.
- [3] Dragičević, S., Vukajlović, A., *Primena multimedijalnih prezentacija u nastavi Termoenergetike*, Naučno stručna konferencija Tehničko (tehnološko) obrazovanje u Srbiji, TOS-06, Čačak, 13-16.4.2006., Tehnički fakultet Čačak, Zbornik radova, str. 338-346
- [4] D. Bječić, M. Bječić, S. Dragičević, *Selekcija i korišćenje softvera u nastavi*, Nacionalni naučni skup sa međunarodnim učešćem "Komunikacija i mediji u savremnoj nastavi", Učiteljski fakultet, Jagodina, 2003.
- [5] Laketa, N., Vasilijević, D. (2006). *Osnove didaktike*, Užice: Učiteljski fakultet u Užicu
- [6] Savović, M., Ristanović, D. (2008). *Protokol za praćenje artikulacije nastavnog časa i Protokol za praćenje primene nastavnih oblika, metoda i sredstava, Prilog 2 i Prilog 3*, Jagodina: Učiteljski fakultet, preuzeto sa sajta [http://www.pefja.kg.ac.rs/preuzimanje/Materijali\\_za\\_nastavu/Didaktika/Didaktika-praksa2.doc](http://www.pefja.kg.ac.rs/preuzimanje/Materijali_za_nastavu/Didaktika/Didaktika-praksa2.doc)
- [7] Vaughan, R. V., Sheila, J. H., Joan, F. W., *The Use of Multimedia in Developing Undergraduate Engineering Courses*, Funded by the National Science Foundation and the University of Minnesota's Center for Interfacial Engineering and Department of Civil Engineering, 1998.
- [8] Helvetika N.: *Učenik i nastavnik u obrazovnom procesu*, Beograd, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, 2000.
- [9] Милуновић, С., Ђурчић, С., Драгићевић, С., *Techno-economic analysis of the possibility of utilizing biomass as an energy sources for biogas production*, 14. симпозијум термичара Србије: Енергетика-ефикасност-екологија, стр. 468-473, ISBN 978-86-80587-96-7, Соко Бања, 13-16. октобар 2009.



**TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU**

4. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 1–3. jun 2012.

**TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION**

4<sup>th</sup> International Conference, Technical Faculty Čačak, 1–3rd June 2012.

UDK: 37.026:656

Stručni rad

## **METODIČKO UPUTSTVO ZA REALIZACIJU ČASOVA IZ OBLASTI SAOBRAĆAJA U OSNOVNOJ ŠKOLI**

*Marijana Bačanin<sup>1</sup>, Danijela Rančić<sup>2</sup>, Boban Jovanović<sup>3</sup>*

**Rezime:** Godišnje u Srbiji u saobraćajnim nezgodama pogine oko 50 dece, a više od 1.500 dece biva povređeno. Deca najčešće stradaju kao pešaci, a zatim kao putnici u vozilu i vozači bicikla. Rad sadrži predlog za realizaciju časova na temu saobraćaja u osnovnoj školi radi usvajanja trajnog modela bezbednog ponašanja u saobraćaju.

**Ključne reči:** Saobraćajna kultura, obrazovanje, škola kao poligon.

## **METHODICAL INSTRUCTIONS FOR TEACHING REALIZATION IN THE FIELD OF TRAFFIC IN ELEMENTARY SCHOOL**

**Summary:** In traffic accidents in Serbia dies about 50 children in one year, and more than 1.500 are hurt. Children most often perish as pedestrians, as passengers in the vehicle and as bike riders. The paper contains a proposal for the realization of traffic classes in primary school in order to learn them how to behave in traffic.

**Key words:** Traffic culture, education, the school as a training ground.

### **1. UVOD**

U ovom radu su prikazana tri časa obrade novog gradiva u drugom razredu, dva časa Tehničkog i informatičkog obrazovanja i 2 časa realizovanih na temu bezbednosti i zaštite dece u saobraćaju sa svim učenicima u školi.

### **2. MOTIVACIJA**

Akcionim planom naše škole, za septembar mesec, planirane su i realizovane aktivnosti pod nazivom "Bezbedan put do škole" kojima su obuhvaćeni svi učenici od prvog do osmog razred, kao i roditelji učenika I i II razreda. Pored časova na kojima se razgovaralo o

<sup>1</sup> Marijana Bačanin, prof. TO, OŠ „Sreten Mladenović Mika“, Šabačka 20, Niš, E-mail: [dntos\\_nis@yahoo.com](mailto:dntos_nis@yahoo.com)

<sup>2</sup> Danijela Rančić, prof. raz. nas OŠ „Sreten Mladenović Mika“, Šabačka 20, Niš, E-mail: [danijela.r@open.telekom.rs](mailto:danijela.r@open.telekom.rs)

<sup>3</sup> Boban Jovanović, prof. raz. nas OŠ „Sreten Mladenović Mika“, Šabačka 20, Niš, E-mail: [jovnat20@yahoo.com](mailto:jovnat20@yahoo.com)

problemima sa kojima se susreću, učenici su imali priliku i da se na različite načine izraze na temu „Bezbedan put do škole”. Radovi svih učenika izloženi su u holu škole. Učitelji drugog razreda su tematskim planom isplanirali i realizovali nastavne sadržaje o saobraćaju u mesecu septembru.

Članovi saobraćajne sekcije su školske hodnike pretvorili u ulice i bulevare. Učionice su spajali pešački prelazi a red u školskom saobraćaju sprovode prave đачke saobraćajne patrole. Osmišljavajući saobraćajni poligon želja nam je bila da najmlađi školarci kroz igru, u bezbednom okruženju, nauče osnovna pravila u saobraćaju.

Kombinacija klasičnih metoda sa novim nastavnim tehnikama i korišćenje prezentacije olakšava deci usvajanje saobraćajnih pravila. Primena naučenih saobraćajnih pravila na poligonu (simulacija saobraćajnih situacija) doprinosi trajnosti znanja.

### 3. PODACI O ČASOVIMA

#### 3.1 Definisane časa

Svet oko nas, Saobraćaj u naselju, obrada i primena naučenog, 2.razred

Tehničko i informatičko obrazovanje od 5-8 razreda, saobraćajna sekcija

Uvođenje novine

- 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 o saobraćaju).

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 – školski hodnici su pretvoreni u saobraćajni poligon
- Saradnja sa lokalnom zajednicom – gosti su bili načelnik niške saobraćajne policije, koordinator programa prevencije i edukacije dece u AMSS i, načelnik školske uprave, sa saradnicima
- Uključivanje roditelja učenika – radionice za roditelje učenika I i II razreda
- Učestvuju svi učenici škole (oko 400 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 o saobraćaju u svakodnevnom ponašanju u saobraćaju (bezbedan put od kuće do škole)

Zadaci:

- Osposobljavanje učenika za uočavanje sličnosti i razlika u saobraćajnim znacima i situacijama.

- Upoznavanje učenika sa saobraćajnim znakovima koji se koriste u naselju i pravilima ponašanja u saobraćaju.
- Formiranje navika pravilnog ponašanja na putu, opreznost na putu, uvažavanje i poštovanje saobraćajnih znakova.
- Osposobljavanje učenika za transfer usvojenog znanja o saobraćaju na raznovrsne saobraćajne situacije .
- Razvijanje navika pravilnog ponašanja na putu i svesti o potrebi opreznosti u kretanju i kritičkog odnosa prema učesnicima u saobraćaju.
- Suzbijanje negativnog ponašanja vezanog za nepoštovanje pravila učestvovanja u saobraćaju: »Ne igraj se na putu kojim prolaze vozila «, » Ne pretrčavaj ispred vozila « i druga .
- Razvijanje sposobnosti procenjivanja ponašanja dece i odraslih u saobraćaju.

Obezbeđivanje trajnosti znanja o saobraćajnim znacima i pravilima ponašanja u saobraćaju, kao i o opasnostima i nezgodama u saobraćaju.

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

Saobraćaj u naselju je nastavna tema koja se realizuje u drugom razredu iz predmeta Svet oko nas. Red, bezbednost i kultura ponašanja u saobraćaju se tematskim planom interdisciplinarno realizuju na časovima srpskog jezika, muzičke kulture, likovne kulture, odeljenjske zajednice...Regulacija drumskog saobraćaja – pravila i propisi za kretanje pešaka i biciklista, saobraćajni znaci, semafor i milicionar se kao nastavne jedinice realizuju u predmetu TIO u 5. razredu osnovne škole.

Uslovi za realizaciju časova

Nastava se organizuje u učionici, kabinetu za tehničko obrazovanje i školskom holu. Nastavna sredstva koja su potrebna za realizaciju su: računar i video bim,urađene Power Point prezentacije, test za proveru, poligon praktičnog ponašanja u saobraćaju, čart tabla, flomasteri , papiri A4 i A3 , selotejp, makaze...



*Organizacija časa (tok časa)*

**1. čas : Saobraćajni znaci**

planirani sadržaj rada	aktivnost nastavnika	aktivnost učenika	planirano vreme u minutima	metode i oblik rada	način praćenja rada učenika	očekivani efekti
Uvodna aktivnost: <b>Utisci sa javnog časa</b>	Motiviše učenike da se usmeno izraze, postavlja pitanja	Odgovaraju na pitanja, pričaju na osnovu doživljenog	5 minuta	razgovor, pis. radova f. rad	Aktivno slušanje; beleženje	Buđenje interesovanja i motivisanje uče.
Glavna aktivnost : Power Point prezentacija »Saobraća – jni znaci «	Učenike upoznaje sa saobraćajnom signalizacijom (horizontalnom i vertikalnom)	Posmatraju, povezuju, zaključuju, analiziraju, pitaju	30 minuta	razgovor, demonstrativnim predavanjem, f. rad	Neposredan uvid, aktivno slušanje, pitanja i odgovori učenika	Usvajanje znanja ; Razvija se sposobnost zapažanja i osposobljavanje učenika za aktivnu primenu
Završna aktivnost: Rešavanje testa	Koordinira radom, daje uputstva i povratnu informaciju	Rešavaju test i proveravaju tačnost	10 minuta	razgovor, pis. radova demonstrativni rad f. rad	Provera urađenih zadataka	Uspešno rešavaju zadatak primenu – jući naučeno

**2. i 3. čas : Red, bezbednost i kultura ponašanja u saobraćaju**

planirani sadržaj rada	aktivnost nastavnika	aktivnost učenika	planirano vreme u minutima	metode i oblik rada	način praćenja rada učenika	
Uvodna aktivnost: Razgovor sa učenicima: «Saobraćajne priče «	Motiviše učenike da se usmeno izraze, postavlja pitanja	Odgovaraju na pitanja, pričaju na osnovu doživljenog	10 minuta	razgovor, pis. rad. f.r.	Aktivno slušanje, beleženje	Povećana motivisanost učenika za rad
Glavna aktivnost: Power Point prezentacija »Saobraćaj u naselju «	Upoznaje učenike sa saobraćajnim pravilima; Ukazuje na značaj i praktičnu primenu	Posmatraju, povezuju, zaključuju, analiziraju, pitaju	60 minuta	razgovor, demonstrativnim predavanjem, f. rad g. r.	Neposredan uvid, aktivno slušanje, pitanja i odgovori učenika	Usvajanje znanja, razvija se sposobnost zapažanja, osposobljavanje učenika za aktivnu primenu
Završna aktivnost: Poligon praktičnog ponašanja u saobraćaju	Koordinira radom, daje uputstva i vrednuje	Praktična primena naučenog kroz simulaciju saobraćajnih situacija	20 minuta	razgovor, igra, primena, f. rad i. rad	Neposredan uvid, posmatranje	Primena usvojenog znanja, zadovoljstvo učenika ovim načinom rada

**Saobraćajna radionica za sve učenike škole**

planirani sadržaj rada	aktivnost nastavnika	aktivnost učenika	planirano vreme u minutima	metode i oblik rada	način praćenja rada učenika	Očekivani efekti
Uvodna aktivnost: Pisanje sastava »Opasnosti u saobraćaju«	Zadaje zadatak	Pišu na zadatu temu, čitaju pročitano	5 min.	razgovor, pisanih radova, f. rad i. rad	Aktivno slušanje	Napisan kraći pisani rad i razmena
Glavna aktivnost: T tema (Bezbedan put do škole) U uloga (pešak, biciklista, saobraćajac, roditelj, nastavnik...) P primalac (škola, saobraćajna policija, zakonodavac F forma (pesma, crtež, priča, strip, poster, molba, žalba...)	Daje uputstva za rad, pomaže, koordiniše rad	Formiraju grupe ili rade u paru zadatak, ulaze u uloge policajca, pešaka, bicikliste i oobraćaju se u formi koju odaberu	30 min.	razgovor, pisanih radova, ilustra. deminstrativna, g. rad rad u paru	Posmatranje, uvid u urađen zadatak	Saradnja, urađen zadatak
Završna aktivnost: Prezentacija radova	Postavlja pitanja, podstiče razmenu	Predstavljaju rad	10 min.	razgovor, demonstrativna f. rad	Aktivno slušanje, uvid u urađen zadatak	Predstavljaju rad

**1. i 2. čas Tehničkog i informatičkog obrazovanja:****Regulacija drumskog saobraćaja – pravila i propisi za kretanje pešaka i biciklista, saobraćajni znaci, semafor i milicionar**

planirani sadržaj rada	aktivnost nastavnika	aktivnost učenika	planirano vreme u minutima	metode i oblik rada	način praćenja rada učenika	Očekivani efekti
Uvodna aktivnost: Razgovor sa učenicima: »Dogodilo mi se u saobraćaju«	Motiviše učenike da se usmeno izraze, postavlja pitanja	Odgovaraju na pitanja, pričaju na osnovu doživljenog	10 minuta	razgovor, pis. rad. f.r.	Aktivno slušanje, beleženje	Povećana motivisanost učenika za rad
Glavna aktivnost: Power Point prezentacija »Pravila i propisi za kretanje pešaka i biciklista«	Upoznaje učenike sa saobraćajnim pravilima; Ukazuje na značaj i praktičnu primenu	Posmatraju, povezuju, zaključuju, analiziraju, pitaju	60 minuta	razgovor, demonstrativna predavanja, f. rad g. r.	Neposredan uvid, aktivno slušanje, pitanja i odgovori učenika	Usvajanje znanja, razvija se sposobnost zapažanja, sposobnost bljavanja pitanja i odgovora učenika za aktivnu primenu
Završna aktivnost: Poligon praktičnog ponašanja u saobraćaju	Koordinira radom, daje uputstva i vrednuje	Praktična primena naučenog kroz simulaciju saobraćajnih situacija	20 minuta	razgovor, igra, primena, f. rad i. rad	Neposredan uvid, posmatranje	Primena usvojenog znanja, zadovoljstvo učenika ovim načinom rada



Zadaci za učenike

Svi isplanirani zadaci za učenike se nalaze na prezentacijama.

Nastavni materijali: Power Point prezentacije, test, radionica za učenike i roditelje

### 3.3. PRAĆENJE I VREDNOVANJE

Vrednovanje postignuća učenika

Ostvarenost ciljeva i zadataka časova procenjivaće se :

- testom po završetku teme
- na poligonu praktičnog ponašanja

Planiranje daljih aktivnosti

Na časovima su se učenici upoznali sa saobraćajnim znacima i pravilima, ali je potrebno stečeno znanje primenjivati u praksi. Da bi njihov put do škole bio bezbedan, treba preduzeti preventivne aktivnosti – edukovati decu, njihove roditelje i nastavnike. Školski tim za prevenciju i povećanje bezbednosti dece u saobraćaju je isplanirao:

- Da škola dobije trajnu horizontalnu signalizaciju - učenici će uvežbavati različite saobraćajne situacije na poligonu ;
- Uključivanje učenika u rad saobraćajne sekcije i priprema za takmičenje »Šta znaš o saobraćaju«;
- Organizovanje radionica za roditelje;
- Aktivno uključivanje svih zaposlenih u školi u navedene aktivnosti;
- Poboljšanje saradnje sa saobraćajnom policijom ( školskim policajcem ) i AMSS ;
- Uključivanje lokalne vlasti u obezbeđivanju što bezbednijeg prilaza školi ( izmeštanje pruge, izgradnja trotoara... ) ;
- Saradnja sa roditeljima u ovoj oblasti je jako važna, jer su roditelji, kao i nastavnici uzor i model ponašanja i u ovoj oblasti. Ako odrasli ne poštuju pravila i propise, velika je verovatnoća da ih neće poštovati ni deca.

## 4. ZAKLJUČAK

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

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

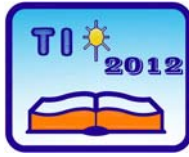
Zadovoljstvo je bilo videti učenike koji primenjuju naučeno krećući se školskim saobraćajnicama poštujući pravila .

Javni čas je bio odličan uvod u aktivnosti koje su sledile. Gosti su pohvalili isplanirane aktivnosti Tima za prevenciju i povećanje bezbednosti dece u saobraćaju. Navedene aktivnosti su medijski propraćene ( TV, dnevne i nedeljne novine ).

Učenicima je se dopao ovakav način usvajanja znanja. Pažljivo su posmatrali slajdove, bili su aktivni učesnici . Rado su rešavali isplanirane zadatke . Druženje sa načelnikom policije i predstavnikom AMSS je ostavilo najjači utisak na učenike. Saobraćaj na školskim ulicama regulisali su članovi saobraćajne sekcije, koji su svojim vršnjacima strpljivo objašnjavali pravila i prekršaje

**5. LITERATURA**

- [1] Manojlović M. , Veljković B.: Svet oko nas, udžbenik sa radnim listovima za 2. razred, Eduka, Beograd, 2007., str. 30-37.
- [2] Marinković S. , Marinković S.: Svet oko nas, udžbenik za 2.razred, Kreativni centar, Beograd, 2007., str. 92 - 97.
- [3] Kukić M. , Aćimović M.: Svet oko nas, radna sveska za drugi razred, Pčelica, Čačak, 2009., str. 21-23.
- [4] Repac V., Knežević P.: Pešak i vozač u saobraćaju, priručnik za saobraćajno vaspitanje, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 1995. , 6-54.
- [5] Popov S. Petrović M.: Tehničko i informatičko obrazovanje za 5. razred osnovne škole, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2007.
- [6] <http://www.amss.org.rs/>



**TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU**

4. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 1–3. jun 2012.

**TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION**

4<sup>th</sup> International Conference, Technical Faculty Čačak, 1–3rd June 2012.

UDK: 371.3::620.9

Stručni rad

## **POPULARIZACIJA OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE KROZ VANNASTAVNE AKTIVNOSTI U OSNOVNOM OBRAZOVANJU**

*Danijela Vasilijević<sup>1</sup>, Snežana Dragičević<sup>2</sup>*

**Rezime:** *Praksa je pokazala da je neophodno da se sadržaji iz obnovljivih izvora energije (OIE) više implementiraju u osnovno i srednje obrazovanje. Jačanje svesti o energetskej efikasnosti, racionalnom korišćenju i štednji energije se mogu postići formalnim obrazovanjem posebno u mlađem uzrastu. U radu je razmatran uticaj vannastavnih aktivnosti na odnos đaka prema OIE i energiji uopšte. U OŠ „Petar Leković“ u Požegi, su održana edukativna predavanja na temu „Obnovljivi izvori energije“, a učenici su anketirani pre i nakon realizovanih predavanja. Upoređivanjem rezultata anketiranja došlo se do vrlo pozitivnih zaključaka vezanih za evaluaciju znanja i zainteresovanosti učenika za OIE. U okviru rada sagledane su i potrebe nastavnika za daljim stručnim osposobljavanjem i usaglašavanjem obrazovnog sistema sa savremenim trendovima primene OIE.*

**Ključne reči:** *OIE, obrazovanje, škola.*

## **POPULARIZATION OF RENEWABLE ENERGY THROUGH EXTRACURRICULAR ACTIVITIES IN PRIMARY EDUCATION**

**Summary:** *It is essential that information about renewable energy sources (RES) is implemented in primary and secondary education as much as possible. Raising awareness about energy efficiency, rational use and energy savings can be achieved by formal education, especially at a young age. This paper discusses how extracurricular activities can have a positive impact on the attitude of students towards RES and energy in general. In elementary school, Petar Lekovic has held educational lectures in Pozega on RES, and after the lectures the students were each given the same questionnaire that was given before the start of the classes. Comparing the results of the survey led to the very positive conclusions regarding the evaluation of students' knowledge and interest in RES. As part of the perceived needs of teachers and for professional training and further harmonization of the education system with modern trends of application of renewable energy sources.*

**Key words:** *renewable energy sources, education, school.*

<sup>1</sup> Danijela Vasilijević, master profesor TIO, OŠ „Petar Leković“, Ulica Petra Lekovića 1, Požega, E-mail: [dtanaskovic2@yahoo.com](mailto:dtanaskovic2@yahoo.com)

<sup>2</sup> Dr Snežana Dragičević, vanr.prof., Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: [snezad@tfc.kg.ac.rs](mailto:snezad@tfc.kg.ac.rs)

## 1. UVOD

Neophodno je da se učenici što ranije upoznaju sa savremenim trendovima primene OIE, jer samo obrazovanjem svakog pojedinca možemo postići razvoj na državnom, pa i svetskom nivou. U OŠ „Petar Leković“ u Požegi već godinama postoji tradicija da se posebnim predavanjima u holu škole obeleži Dan energetske efikasnosti planete, Dan očuvanja planete, Dan očuvanja energije, naše učenike uključujemo u akcije za očuvanje životne sredine itd. Kroz ovakve aktivnosti dolazi do izražaja saradnja između nastavnika TIO, biologije, likovnog i fizike.

U OŠ „Petar Leković“ osnovan je tim za OIE. Cilj tima je da se pokaže da se određenim vannastavnim aktivnostima može uticati na učenike, da im se poveća interesovanje za OIE, da usvoje trajnija znanja, da se podstaknu na uključivanje u akcije za opšte razumevanje i primenu ovih izvora energije, kao i štednju energije uopšte.



*Slika 1: OŠ „Petar Leković“, Požega*

Kroz predavanja koja su održana tokom septembra i oktobra 2011. godine učenici su bili upoznati sa značajem energetske efikasnosti, značajem OIE sa aspekta otvaranja mogućnosti za upotrebu različitih izvora energije, smanjenja troškova za energiju, smanjenje negativnog uticaja na životnu sredinu, a pre svega smanjenje emisije ugljen-dioksida u atmosferu. Tokom predavanja korišćene su prezentacije nastavnika, a po završetku predavanja učenicima su prikazane prezentacije i filmovi iz oblasti OIE koji su prošle godine za potrebe takmičenja iz tehničkog i informatičkog obrazovanja pravili njihovi drugovi. Učenici su bili vrlo zainteresovani za predavanja, saradivali su, davali ideje, uključivali se u rad, donosili isečke iz novina da bi napravili zidne novine na ovu temu. Učenicima je na kraju projekta dat zadatak da sami naprave prezentacije na temu OIE, što su oni sa oduševljenjem prihvatili.

Takođe, pošto je poznato da se najbolje uči iz prakse za kraj projekta je realizovana izložba radova koji su učestvovali na takmičenju. Učenicima je bilo zanimljivo da sve ono što su čuli i videli na prezentacijama i naučili vide na praktičnim modelima. Ova saradnja je bila divno iskustvo i za učenike i za nastavnike tako da se dugoročni ciljevi iz ovog istraživanja, već naslućuju. Popularizacija OIE kroz predavanja postaća praksa u našoj školi, kao i saradnja sa društvom iz Užica i posete lokacijama sa instaliranim sistemima za korišćenje OIE.

## 2. VANNASTAVNE AKTIVNOSTI IZ OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE

### Prvo predavanje - Značaj OIE i njihov uticaj na okolinu

Na prvom predavanju učenici su se upoznali sa osnovnim pojmovima iz OIE: energija, obnovljivi i neobnovljivi izvori, značaj obnovljivih izvora za očuvanje životne sredine i efekat staklene bašte izazvan korišćenjem neobnovljivih izvora energije. Već na uvodnom predavanju učenici su pokazali veliku zainteresovanost za temu. Posebno im je bio interesantan značaj OIE u očuvanje životne sredine.



*Slika 2: Uvodno predavanje*

### Drugo predavanje - Karakteristike i potencijal OIE i štednja energije

Na drugom predavanju učenici su se upoznali sa oblicima OIE, njihovim značajem i načinom iskorišćavanja, kao i sa načinima štednje energije. Za predavanja su korišćene prezentacije koje su nastavnici sami pravili, ali i prezentacije sa sajta <http://www.cnti.info/energija/page10.html>, jer se sadržaj ovog sajta sa animacijama pokazao kao veoma zanimljiv i razumljiv za naše učenike, pošto je cilj i bio da učenike ne opteretimo nego da ih na zanimljiv način zainteresujemo za OIE [2].

### Treće predavanje - Mogućnosti korišćenja Sunčeve energije sa primerima iz prakse

Na trećem predavanju učenicima su objašnjene mogućnosti korišćenja sunčeve energije za dobijanje toplotne i električne energije. Prikazani su objekti kod kojih je moguće koristiti sunčevu energiju za grejanje, kao i realizovani primeri iz prakse. Učenicima je predavanje bilo zanimljivo, komentarisali su primere primene solarnih kolektora u njihovom oruženju (objekti u Požegi). Posebno im je bio interesantan primer solarnog kolektora koji je napravljen od limenki i dat je predlog od strane učenika da jedan takav kolektor napravimo u našoj školi.

### Četvrto predavanje - Energija vetra i mogućnosti korišćenja OIE u Srbiji

Četvrto predavanje je kod učenika izazvalo veliku pažnju jer je prikazan kratak film koji je pravila njihova drugarica za prošlogodišnjeg takmičenja na temu OIE, a u kome je snimljen primer vetrogeneratora u dvorištu Roberta Kurćubića iz Čačka. Ovim primerom je potvrđeno da su učenici najviše zainteresovani kada su u pitanju praktični primeri.

### Peti čas - Radionica

Nakon završenih predavanja učenicima su prikazane prezentacije na temu OIE koje su pravili učesnici prošlogodišnjeg takmičenja iz TIO. Učenici su na časovima TIO predviđenim za izradu prezentacija u Power Point-u pravili iste na temu OIE. Sve urađene prezentacije su prikazane, uz diskusije i komentare velikog broja zainteresovanih učenika.

Tokom radionice je dogovoreno da se redovno sakupljaju interesantni članci iz novina na temu OIE kako bi se najinteresantnije vesti postavljale na zidnim novinama koje se menjaju na kraju svakog meseca [1].



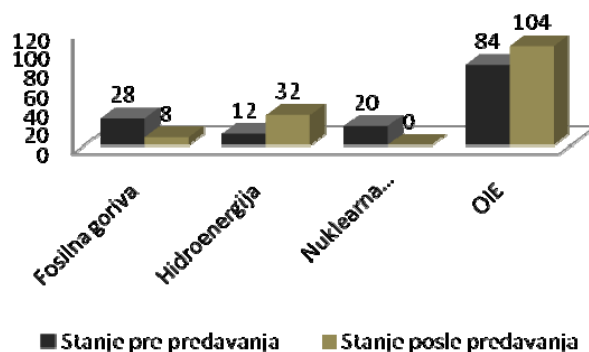
**Slika 3:** Učenici izrađuju prezentacije i zidne novine na temu OIE

### 3. ANALIZA UTICAJA SPROVEDENIH AKTIVNOSTI NA ZAINTERESOVANOST UČENIKA ZA OIE

Sprovedenim istraživanjem obuhvaćeno je 144 učenika sedmog razreda OŠ „Petar Leković“ u Požegi, da bi se ocenila mogućnost popularizacije OIE kroz vannastavne aktivnosti u osnovnom obrazovanju. Predmet istraživanja je uticaj programa koji sprovodi tim za OIE na zainteresovanost učenika za OIE i na njihovu pripremu za dalje profesionalno opredeljenje, kao i prihvatanje principa štednje energije i shvatanja značaja OIE za celo čovečanstvo. Istraživanje je sprovedeno u toku prvog polugodišta školske 2011/2012 godine. Cilj istraživanja je da se pokaže da se određenim projektima u osnovnim školama može značajno uticati na mišljenje učenika kao pojedinca, i na proširivanje njihovog znanja iz OIE. Rezultati istraživanja mogu da posluže kao osnova za dalju implementaciju OIE u osnovno obrazovanje, možda kao izbornog predmeta i na jačanje prisutnosti sadržaja iz OIE u programima predmeta u osnovnim školama. Dugoročni ciljevi su sagledavanje potrebe nastavnika za stručnim osposobljavanjem i usaglašavanjem obrazovnog sistema sa savremenim trendovima primene OIE.

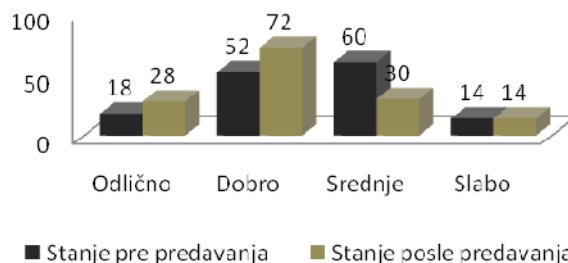
Za prikupljanje podataka pre sprovedenih vannastavnih aktivnosti koristio se anketni list čije je popunjavanje bilo dobrovoljno i anonimno. Nakon završenih predavanja iz OIE učenicima su podeljeni isti anketni listići, da bi se upoređivanjem odgovora utvrdilo da li su vannastavne aktivnosti koje su sprovedene u školi imale uticaja na zainteresovanost učenika za OIE, kao i da li se povećao nivo usvojenih znanja. U radu će biti prikazana analiza odgovora na 5 pitanja od ukupno 13 pitanja iz sprovedene ankete.

Na slici 4 data je analiza odgovora na pitanje „Koji će od navedenih izvora energije po vašem mišljenju u budućnosti zameniti fosilna goriva?“. Sa slike se vidi da se smanjio broj učenika koji je verovao da će u budućnosti nuklearna energija zameniti fosilna goriva kao i broj onih koji su odgovorili da će fosilna goriva ostati dominantan izvor energije. Povećao se broj učenika koji veruju da će hidroenergija u budućnosti biti dominantni izvor energije i da će OIE u budućnosti zameniti fosilna goriva.



**Slika 4:** Broj odgovora na pitanje: „Koji će od navedenih izvora energije po vašem mišljenju u budućnosti zameniti fosilna goriva?“ pre i posle realizacije vannastavnih aktivnosti

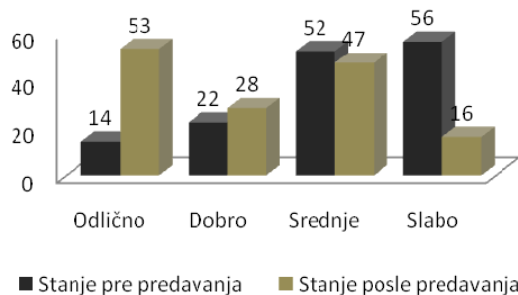
Na slici 5 data je analiza odgovora na pitanje „Koliko ste informisani o štednji i korisnijem korišćenju energije u domaćinstvu?“. Analizom odgovora se zaključuje da su učenici i pre predavanja bili srednje ili dobro informisani o štednji i korišćenju energije u domaćinstvu. Broj slabo informisanih je nakon predavanja ostao nepromenjen i to 10% od ukupno ispitanih učenika, a povećao se broj odlično informisanih sa 12% na 19%, odnosno povećao se broj dobro informisanih sa 36% na 50%. Broj srednje informisanih učenika se smanjio pa se pretpostavlja da su predavanja imala direktan uticaj na njihovu informisanost o štednji i korišćenju energije u domaćinstvu.



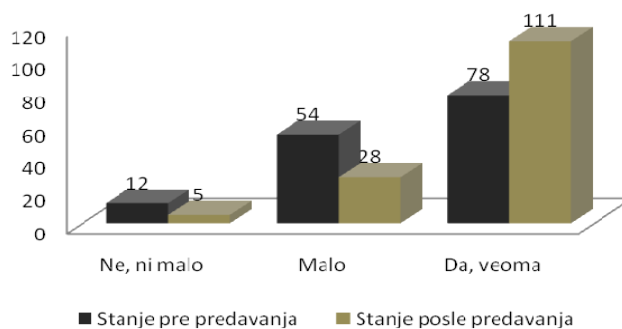
**Slika 5:** Broj odgovora na pitanje: „Koliko ste informisani o štednji i korisnijem korišćenju energije u domaćinstvu?“ pre i posle realizacije vannastavnih aktivnosti

Na slici 6 data je analiza odgovora na pitanje „Koliko ste informisani o korišćenju OIE u Srbiji?“. Analizom odgovora se zaključuje da se posle predavanja broj odlično informisanih povećao sa 10% na 36%, a broj dobro informisanih sa 15% na 20%. Nakon predavanja veoma malo se smanjio broj srednje informisanih učenika, dok se broj onih koji su se izjasnili da su slabo informisani smanjio sa 39% na 11% od ukupnog broja anketiranih učenika.

Sa slike 7 se vidi da posle sprovedenih predavanja broj učenika koji je odgovorio na pitanje „Smatrate li da bi uvođenje OIE kao izbornog predmeta u osnovnom obrazovanju uticalo na bolje razumevanje ljudi o ovom pitanju?“ se povećao, dok se smanjio broj učenika koji je odgovorio sa malo i broj onih koji misle da uvođenje OIE kao izbornog predmeta ne bi ni malo uticalo na razumevanje ljudi.

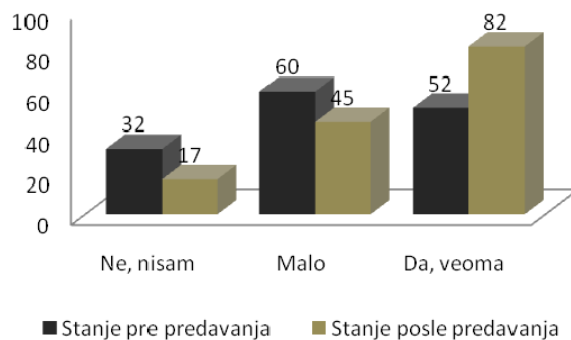


**Slika 6:** Broj odgovora na pitanje: „Koliko ste informisani o korišćenju OIE u Srbiji?“ pre i posle realizacije vannastavnih aktivnosti



**Slika 7:** Broj odgovora na pitanje: „Smatrate li da bi uvođenje OIE kao izbornog predmeta u osnovnom obrazovanju uticalo na bolje razumevanje ljudi o ovom pitanju?“ pre i posle realizacije vannastavnih aktivnosti

Analizom odgovora na pitanje „Da li si ti lično zainteresovan za OIE kao izborni predmet?“ vidi se da se posle realizovanih vannastavnih aktivnosti broj nezainteresovanih učenika smanjio, kao i broj malo zainteresovanih, dok se broj veoma zainteresovanih znatno povećao sa 35% na 56% ispitanih učenika. Ovi rezultati pokazuju da se očekuje da će se u budućnosti povećati broj učenika koji će se uključiti u planirane vannastavne aktivnosti iz ove oblasti u OŠ „Petar Leković“ u Požegi.



**Slika 8:** Broj odgovora na pitanje: „Da li si ti lično zainteresovan za OIE kao izborni predmet?“ pre i posle realizacije vannastavnih aktivnosti



#### 4. ZAKLJUČAK

Na osnovu analize ankete nakon završenih vannastavnih aktivnosti na temu OIE u velikoj meri je potvrđena hipoteza da je povećana zainteresovanost učenika temu OIE. Rezultati istraživanja pokazali su da obrazovanje i informisanje javnosti o pitanjima vezanih za OIE je jedan od ključnih uslova za njihovu širu primenu. Obzirom da se očekuje brz rast sektora OIE obrazovanje učenika iz ove oblasti je prioritet. Realizatori sprovedenog programa su sticanjem određenih znanja iz oblasti kao što su OIE i zaštite životne sredine, postali značajno svesniji prema potrebi očuvanja postojećih izvora energije i odgovorniji za primenu OIE. Realizatori projekta sprovedenog u OŠ "Petar Leković" planiraju da nastave sa popularizacijom OIE kroz različite vannastavne aktivnosti, jer je sprovedeno istraživanje potvrdilo da je projekat iz OIE imao veliki pozitivan uticaj na zainteresovanost učenika za OIE i njihovo razumevanje istih.

#### 5. LITERATURA

- [1] Dragičević S., Aleksijević I.: *Primena modela aktivnog učenja u nastavi OIE, Naučno-stručna konferencija Tehnika i informatika u obrazovanju*, Tehnički fakultet Čačak, 2008.
- [2] Dragičević S., Vukajlović A.: *Primena multimedijalnih prezentacija u nastavi Termoenergetike*, Naučno-stručna konferencija , tehničko obrazovanje u Srbiji, Tehnički fakultet Čačak, 2006.
- [3] Golubović D. i drugi: *Metodika nastave tehničkog informatičkog obrazovanja*, Kompjuter biblioteka, Beograd, 2008.
- [4] <http://www.obnovljiviizvorienegije.rs/obnovljivi-izvori-energije-u-srbiji.html>, februar 2012. (Pokrajinski centar za energetske efikasnost, Univerzitet u Novom Sadu)
- [5] [http://www.sslink.com/mre/cms/mestoZaUploadFajlove/Uredba\\_o\\_izmenama\\_i\\_dopunama\\_POS-modul\\_13\\_-\\_OIE.pdf](http://www.sslink.com/mre/cms/mestoZaUploadFajlove/Uredba_o_izmenama_i_dopunama_POS-modul_13_-_OIE.pdf), februar 2012.
- [6] Golubović D.: *Tehničko i informatičko obrazovanje, udžbenik za 7. razred*, Eduka, Beograd, 2010.



**TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU**

4. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 1–3. jun 2012.

**TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION**

4<sup>th</sup> International Conference, Technical Faculty Čačak, 1–3rd June 2012.

UDK: 371.3

Stručni rad

## **AUN U NASTAVI TIO U OŠ „JEVREM OBRENOVIĆ” U ŠAPCU**

*Duško Bojić<sup>1</sup>*

**Rezime:** U skoro svim zemljama sveta u reformama školskih sistema ostvaruju se krupne promene svih komponenti procesa obrazovanja i nastave. U svim tim inovacijama jedan od relevantnih problema jeste sagledavanje pozicije učenika i nastavnika u obrazovno-vaspitnom procesu. Tradicionalna škola se zasniva na unapred definisanom planu i programu gde je uloga učenika da sluša i pokuša da zapamti obavezno gradivo.

Nasuprot tome, aktivna škola je usmerena na učenika, polazi se od interesovanja dece, svako učenje se povezuje sa prethodnim znanjem i iskustvom deteta. Cilj ove škole je razvoj ličnosti i individualnosti svakog deteta a ne samo usvajanje nekog školskog programa.

Tehničko i informatičko obrazovanje je takav predmet gde se, u velikoj meri, mogu koristiti metode aktivnog učenja/nastave u realizaciji mnogih nastavnih tema. U našoj školi se već tri godine primenjuju ove metode u realizaciji nastavnih sadržaja, veoma uspešno, sudeći po ocenama učenika.

**Ključne reči:** tradicionalna škola, aktivna škola AUN, nastavne metode.

## **AUN IN TIO TEACHING IN ELEMENTARY SCHOOL „JEVREM OBRENOVIĆ” IN SABAC**

**Summary:** Almost all countries around the world have been making significant changes of all education and teaching components within the school system reforms. All these innovations have one notable problem in common – an insight into both the teacher's and the student's status in the educative and pedagogical procedure. Traditional schooling is based on a pre-defined curriculum, where the student's role is to listen and try to memorize what is required of them.

On the other hand, active schooling is directed towards the student, it starts from the students' interests, everything they learn is connected to their prior knowledge and experience. The goal of such schooling is to develop every child's personality and individuality and not just to acquire certain school curriculum.

Information and Communication Technology is such a class that active learning and teaching methods can be used to carry out various topics to a great degree. Our school has been applying these methods in implementing the teaching matter, and according to our students, it has been very successful.

**Key words:** traditional schooling, active schooling, AUN, teaching methods.

<sup>1</sup> Duško Bojić, prof. TI, OŠ „Jevrem Obrenović”, Šabac, E-mail: [sensei@ptt.rs](mailto:sensei@ptt.rs)

## 1. UVOD

U skoro svim zemljama sveta u reformama školskih sistema ostvaruju se i krupne promene svih komponenti procesa obrazovanja i nastave. Jedan od najznačajnijih faktora V-O procesa bio je, jeste i biće nastavnik. On nije više samo osoba koja drži časove već je više ličnost koja organizuje, podstiče, vrednuje, primenjuje različite procese i stilove učenja i koja ume da primeni, ako je i kada potrebno, određene strategije kompenzacije. Dobar nastavnik mora da bude, pre svega, dobar profesionalac, što znači dobar stručnjak u nastavnoj oblasti koju predaje a uz to da ima dobru pedagošku i didaktičko-metodičku kulturu.

Reforme školskih sistema, a posebno krupne promene u organizaciji i izvodenju V-O procesa zahtevaju i promenu položaja učenika u tom procesu. Praktično, od pozicije učenika koji sluša predavanje imamo novu poziciju koja mu obezbeđuje poziciju dominantnog subjekta – on se posmatra kao aktivan subjekt nastavnog procesa, akcenat je na prožimanju učenja i razvitka sposobnosti učenika kao i na usvajanju znanja sa razumevanjem. [7]

Savremeni obrazovni ciljevi se ne mogu postići pomoću tradicionalnih nastavnih metoda i strategija koje postaju prevaziđene. Povećanje kvaliteta nastavnog procesa može se postići putem njegove modernizacije tj. različitim modelima nastave i primenom savremenih rešenja iz oblasti IT.

## 2. NASTAVA I AUN

Nastava je proces u kome se ostvaruju dva bitna segmenta – podučavanje i učenje. Pri tome, glavne uloge su dodeljene nastavniku i učeniku. Osnovni cilj nastavnog procesa je razvijanje i usvajanje određenih znanja i sposobnosti kod učenika. Uloga nastavnika je da mu u tome, u što većoj meri, pomogne. [5]

Još je Konfučije izrekao sledeću misao:

**Što čujem - zaboravim; što vidim – zapamtim; što uradim – razumem (znam).**

U tradicionalnoj školi nastavnik je centralna ličnost u procesu nastave. Od njega polaze sve akcije, on odlučuje šta je pravilno i potrebno a šta nije. Od učenika se zahteva da „pazi” i da bude „miran” na času a kod kuće da uči i savlađuje pređeno gradivo i zadate lekcije. Ovakav odnos ne obezbeđuje i ne razvija samostalnost učenika, guši inicijativu, koči njihovu aktivnost. [3]

Sintagma **aktivno učenje/nastava** (AUN) ukazuje na jedinstvo procesa učenja i nastave, njihovu međuzavisnost i komplementarnost. Ceo proces obrazovanja ovde se posmatra kao oblik pedagoške komunikacije između nastavnika i učenika. Ovaj kontekst postavlja ključno pitanje: kako organizovati rad škole da učenik u njoj bude u najvećoj meri aktivan? Učenik se posmatra kao aktivan subjekat nastavnog procesa, akcenat je na prožimanju učenja i razvitka sposobnosti učenika kao i na usvajanju znanja sa razumevanjem – što je osnovna pretpostavka njihove primene u novim situacijama i životu uopšte. [6]

Aktivna škola, u izvornom značenju, više je usmerena na dete, koje se tretira kao celovita ličnost, a ne samo kao učenik, tj. razni aspekti njegove ličnosti su angažovani u nastavnom procesu. Cilj aktivne škole jeste razvoj ličnosti i individualnosti svakog deteta a ne samo

usvajanje nekog školskog programa. Ocenjuje se zadovoljstvo dece preduzetim aktivnostima, napredak deteta u poređenju sa početnim njegovim stanjem, motivisanost i zainteresovanost za rad i aktivnost, razvoj ličnosti. Aktivno učenje je jedan od oblika usavršavanja nastavnika, priprema nastavnika za primenu drugačijih metoda rada sa decom. Menjanje metoda nastave/učenja nužno za sobom povlači i drugačije nastavničke uloge, drugu vrstu zahteva postavlja pred njih. Prvi cilj aktivne škole jesu bolji obrazovni rezultati a drugi, ne manje važan, jeste popravljjanje položaja deteta u školi kako bi ono dobilo više prilika da donosi odluke, da bira, da se slobodno izražava, da bude pitano za stav, mišljenje, sud, da bude ravnopravno, da bude partner u pedagoškoj komunikaciji, da bude poštovan njegov tempo rada i mentalne specifičnosti, da se više uvažavaju njegova vanškolska znanja i umenja, interesovanja i druge sposobnosti pored one za dobru, kvalitetnu reprodukciju naučenog gradiva, koju maksimalno favorizuje tradicionalna škola. Aktivnosti u aktivnoj školi moraju biti privlačne, ali ne za posmatrača, publiku, pošto njima nisu ni namenjene, već za dete koje u njima učestvuje. [2]

U savremeno organizovanoj nastavi trebalo bi akcenat staviti na osposobljavanje učenika za brzo i efikasno usvajanje novih znanja kao pripremu za iskušenja srednje škole i fakulteta. U tim sredinama, dijametralno različitim od osnovne škole, oni se moraju, u vrlo kratkom vremenskom periodu, uklopiti u sasvim novo okruženje i sasvim nova „pravila igre”. Časovi realizovani po metodi AUN mogu im mnogo pomoći u postizanju tih ciljeva.

Planiranje nastave je nužno kako bi se izbegle improvizacije i proizvoljan, subjektivan izbor nastavnih tema i ciljeva. Sa druge strane, planiranje sopstvenog rada služi da svaki nastavnik napravi sopstveni uvid u program svog predmeta, da osmisli najbolje načine da svojim učenicima prenese znanje i razvije njihova interesovanja za određenu naučnu oblast i određeni nastavni predmet. [4]

U nastavi **TiO** u osnovnoj školi za to ima dosta prostora. Na nastavnicima je da pronađu i osmisle najbolje načine, uvažavajući različitosti kod učenika u pogledu njihovog znanja, iskustva i sposobnosti, uključujući i učenike sa teškoćama u razvoju.

Različiti autori na različite načine definišu pojam nastavnih metoda.

Milan Janjušević: „To je način pomoću kojeg učenici stiču i usvajaju znanja, umenja, navike i veštine i time izgrađuju svoju ličnost”.

Vladimir Poljak: „Nastavne metode su način rada u nastavi”.

Mladen Vilotijević: „Nastavna metoda je naučno verifikovan način na koji učenici, pod rukovodstvom nastavnika, u nastavnom procesu, stiču znanja, veštine i navike, primenjuju ih u praksi i razvijaju svoje psihofizičke sposobnosti i interesovanja”. [6]

Najčešća podela nastavnih metoda je u sledeće tri grupe:

1. metode zasnovane na posmatranju (pokazivanje);
2. metode zasnovane na rečima (monološke, dijaloške, rad sa knjigom);
3. metode zasnovane na praktičnim aktivnostima učenika (praktična zanimanja, laboratorijski metod). [3]

Nisu sve metode AUN podjednako primenljive za sve nastavne sadržaje. U skladu sa nastavnim gradivom nastavnik treba da odabere adekvatnu nastavnu metodu.

**Smisleno receptivno verbalna metoda** čini srž školskog rada jer je u redovnim školama najčešći i glavni oblik učenja. Nijedan deo ovog dugog i rogovatnog naziva nije ni suvišan ni slučajan. Svaki deo ovog naziva označava upravo ključna, distinktivna svojstva ovog metoda učenja: da je **verbalno** prezentovan sadržaj koji se uči; da je sadržaj ponuđen učeniku u gotovom, konačnom obliku (zato se govori o **receptiji**, prijemu verbalno izloženih sadržaja); da je reč o **smislenom**, a ne mehaničkom, kako procesu, tako i rezultatu učenja.

**Kooperativno učenje nastavnik-učenik** polazi od činjenice da učenici poseduju značajna predznanja u domenu u kome se uvodi novo znanje pa učenje nije više proces prenošenja znanja onome koji ne zna već postaje prava pedagoška interakcija nastavnika i učenika.

**Kooperativno učenje u grupama učenika:** razlike u nivou znanja u odeljenju nastavniku pričinjavaju smetnju u radu. Međutim, drugačijom organizacijom odeljenja (podela u grupe i sl.) i drugačijim oblicima nastave (kooperativno učenje, problemska nastava) ta se smetnja može preobraziti u relativnu prednost.

**Timska nastava:** da bi se rešio određeni problem radna grupa učenika vrši podelu uloga. Svaki učenik obavlja određeni vid aktivnosti i na taj način ih uči. To traži od učenika da rade koordinisano sa ostalim članovima tima, u svim fazama rada, i da odgovaraju za određeni deo zadatka pa svaki član tima mora u tome da aktivno učestvuje. [2]

### 3. PRIMER ČASA TIO ODRŽANOG U OŠ „JEVREM OBRENOVIĆ” KORIŠĆENJEM METODE AUN

Nastavni predmet: Tehničko i informatičko obrazovanje, VII razred;

Nastavna oblast: Tehnologija obrade materijala;

Nastavna tema: Obrada metala skidanjem strugotine;

Tip časa: obrada novog gradiva;

#### 3.1 Uvođenje novine i motivacija

Novina u predloženom radu je to što se čas realizuje po metodi AUN (aktivno učenje/nastava). Novina je i stalna pedagoška interakcija između učenika i nastavnika, misaono aktiviranje svih učenika na času i kod kuće, sve što učenici rade je smisleno, motivisanost učenika za ovakav način rada je mnogo veća, praktična primena stečenih znanja je veća. Ova tema pruža mogućnost da svi članovi grupa, shodno svojim sklonostima i afinitetima, iskažu svoje kreativne sposobnosti kao i da se aktivno uključe u rešavanje postavljenih zadataka koji se nalaze pred njima.

#### 3.2 Ciljevi časa

- usvajanje novih znanja o različitim vrstama obrade metala skidanjem strugotine;
- razvijanje sposobnosti povezivanja znanja iz različitih oblasti (matematika, likovno, računarstvo i informatika, fizika, TiO...);
- sticanje znanja koja su primenljiva u životu;
- podsticanje radoznalosti za samostalno traženje izvora informacija (literatura, časopisi, prospekti, Internet...);
- pronalaženje određenih alata za obradu metala kao i mernih instrumenata.

### 3.3 Zadaci

- da u odgovarajućoj literaturi (udžbenici TiO, Internet, neka druga literatura...) pronađu što više teksta i fotografija o određenim načinima obrade metala skidanjem strugotine;
- da steknu predstave o praktičnom značaju obrade metala skidanjem strugotine;
- da naprave panoje za prezentaciju, na osnovu prikupljenih elemenata;
- da prilagode radove estetskim zahtevima.

### 3.4 Nastavne metode i oblici rada

- interaktivne metode (smisleno-receptivno-verbalna);
- kooperativno nastavnik-učenik; učenik-učenik;
- rad u grupama, parovima i individualni rad.

### 3.5 Zadaci za učenike

Na prvom času potrebno je podeliti odeljenje u 4 grupe. Učenici se između sebe dogovore ko će biti koordinator grupe. U drugom delu časa nastavnik daje uputstva svakoj grupi kako da pristupi realizaciji postavljenih zadataka. **Prvi zadatak** učenika se sastoji u samostalnom pronalaženju lekcije u udžbeniku, oni se upoznaju sa temom i sa razumevanjem pokušaju da usvoje novo gradivo. Nakon toga **zadatak** im je da, koristeći raznu stručnu literaturu, kataloge i Internet, prošire svoja postojeća teorijska znanja, vezano za određenu vrstu obrade metala skidanjem strugotine, i upoznaju se sa stručnom terminologijom u skladu sa odgovarajućom temom. Ove zadatke su učenici samostalno radili kod kuće.

**Sledeći zadatak** se realizuje u okviru grupe (unapred su se dogovorili kod koga će se taj rad odvijati); sa onim što su pronašli, prikupili, izdvojili, nacrtali, rade na sledećem zadatku a to je: dogovor o izboru prikupljenog materijala, izdvajaju bitno od nebitnog, osmišljavaju izgled panoa i postavljaju odabrani materijala, zajednički se dogovarajući o izgledu budućeg panoa.

U okviru **sledećeg zadatka** učenici izabrani materijal donose na čas i postavljaju ga na prazne panoje, koji su pripremljeni za svaku grupu. Po završetku izrade panoa učenici ih postavljaju na mesto predviđeno za to (školska tabla) i pripremaju se za usmeno izlaganje izabranih tema (za prezentaciju). Predstavnik grupe treba da „obuči” članove ostalih grupa o prezentovanoj temi (svojim izlaganjem) i time on postaje „ekspert” za određenu temu. Dok on to radi članovi ostalih grupa slušaju izlaganje i osmišljavaju po 2-3 pitanja o temi na koja odgovara koordinator ili neko drugi iz grupe (time je obezbeđeno održavanje pažnje tokom prezentacije). Po završetku svih prezentacija nastavnik pokreće diskusiju o prezentovanim temama. Akcenat je na diskusiji učenika a nastavnik je samo usmerava pravovremenim potpitanjima. Na samom kraju časa, popunjavanjem „mete osećanja” učenici će pokazati kako su se osećali na ovim časovima aktivne nastave.

### 3.6 Vrednovanje postignuća učenika

U kojoj meri su shvatili suštinu obrade metala skidanjem strugotine, koliki je značaj te vrste obrade u industriji i privredi, da li su se nekada susreli sa nekim od načina obrade metala skidanjem strugotine, da li su nekada sami probali da nešto urade, uolikoj meri je bitno voditi računa o zaštiti na radu i korišćenju lične zaštitne opreme prilikom bilo koje obrade

metala. Da bi nastavnik dobio odgovore, na samom kraju diskusije, postavlja im 5 - 6 kratkih pitanja, vezano za temu, na koja oni treba da odgovore.

### 3.7 Komentari nastavnika

Ovakav način realizacije časa je mnogo interesantniji sa stanovišta i nastavnika i učenika. Nastavnik je taj koji postavlja zadatak, daje instrukcije, usmerava učenike na put kojim treba da idu kako bi najlakše došli do željenog cilja, pruža im svu pomoć u prevazilaženju problema na koje nailaze (koordinira radom). Ipak, učenici su ti koji, u zavisnosti od svojih vizija, afiniteta i sposobnosti dolaze do različitih rešenja sličnog problema. Oni, koristeći različita sredstva i metode, sami dolaze do odgovora i na taj način uče kako treba da se u životu ponašaju kada naiđu na nekakav problem ili prepreku. Svi oni, neko lakše-neko teže, na kraju dođu do pravih odgovora, uz pomoć nastavnika, koji je ovde ravnopravan partner u učenju a to bi trebala da bude uloga nastavnika u obrazovno-vaspitnom procesu u budućnosti (interaktivni pristup nastavi).

### 3.8 Komentari učenika

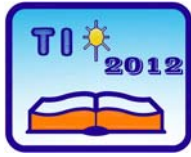
Neki od komentara učenika : Nije loše; Bilo je zabavno; Nikad bolje, Odlično; Odlično i poučno; Mnogo zabavnije nego ostali časovi; Veoma kreativno i definitivno zabavno; Veoma zanimljivo i kreativno i mnogo bolje od običnog časa; Sve je bilo lepo; Extra; Bilo je divno; Meni je bilo zabavno; Nikad bolje; Timski rad-super je; Ovo je bio jedan poučan i zanimljiv čas; Svi smo se trudili, mislim da su sve grupe dobro odradile; Mogli smo i bolje; Nismo se baš najbolje snašli-prvi put ovako nešto radimo...

## 4. ZAKLJUČAK

Ovaj čas je samo jedan od niza časova realizovanih u školi metodom AUN u okviru predmeta TiO. U početku smo krenuli bojažljivo ali, kako je vreme proticalo shvatili smo da je ovakav rad mnogo interesantniji i sa stanovišta učenika i sa stanovišta nastavnika. Učenici se osamostaljuju i na specifičan način pripremaju za iskušenja koja ih čekaju u daljem školovanju i životu uopšte. Shvataju značaj samostalnog i tmskog rada i uviđaju prednosti ovako realizovanih časova u odnosu na klasičan pristup. Povratna informacija od njih nam daje podstrek da svake godine povećamo broj nastavnih jedinica koje ćemo obraditi metodom AUN. Naša iskustva su pozitivna pa svesrdno predlažemo i drugima da probaju ovakav pristup nastavi. Spremni smo da pružimo logističku i praktičnu pomoć svima koji krenu ovim putem.

## 5. LITERATURA

- [1] [www.tanja-aun.blogspot.com/2010/11/sta-je-aun-aktivno-ucenje-nastava.html](http://www.tanja-aun.blogspot.com/2010/11/sta-je-aun-aktivno-ucenje-nastava.html)
- [2] I.Ivić, A.Pešikan, S.Antić, **Aktivno Učenje**, Inst.za psihologiju, Beograd 2001.
- [3] [www.licencazarad.palankaonline.info/didaktika/4-didaktički-principi/4-6-princip-svesne-aktivnosti-ucenika-u-nastavi](http://www.licencazarad.palankaonline.info/didaktika/4-didaktički-principi/4-6-princip-svesne-aktivnosti-ucenika-u-nastavi)
- [4] [www.prvagimnazija.edu.rs](http://www.prvagimnazija.edu.rs)
- [5] [www.zuov.gov.rs/attachments/089\\_Nastpredmnastavei.pdf](http://www.zuov.gov.rs/attachments/089_Nastpredmnastavei.pdf)
- [6] [www.p.spasojevic.blogspot.com/2010/11/blog-post\\_411.html](http://www.p.spasojevic.blogspot.com/2010/11/blog-post_411.html)
- [7] Đorđe Nadrljanski, **Kompjuteri u obrazovanju**, Novi sad, 2008.



**TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU**

4. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 1–3. jun 2012.

**TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION**

4<sup>th</sup> International Conference, Technical Faculty Čačak, 1–3rd June 2012.

UDK: 371.26

Stručni rad

## **DOKIMOLOŠKO ISTRAŽIVANJE - ISPITIVANJE KARAKTERISTIKA JEDNOG TZ/NZOT U OSNOVNOJ ŠKOLI**

*Radmilo Lazarević<sup>1</sup>*

**Rezime:** *Sprovedeno istraživanje ima za cilj da utvrdi stepen usvojenog znanja učenika, kao i sagledavanje stepena realizacije Programa iz nastavnog predmeta Tehničko i informatičko obrazovanje (TIO) u VII razredu osnovne škole. Na osnovu rezultata na testu znanja koje smo dobili, kao i njihovom adekvatnom obradom i analizom, možemo imati kompletnu sliku o stečenom znanju učenika u okviru nastavne teme „ENERGETIKA”, kao i potpun uvid u način rada naših kolega profesora Tehničkog i informatičkog obrazovanja.*

**Ključne reči:** *Dokimološko istraživanje, test znanja, osnovna škola.*

## **ASSESSMENT RESEARCH - INVESTIGATION OF THE CHARACTERISTICS OF ONE KNOWLEDGE TEST IN PRIMARY SCHOOL**

**Summary:** *Carried out research is aimed to determine degree of student knowledge as well as degree of program realization of subject and Techniques and Informatics Education (TIE) at 7th grades of the primary school. Based on obtained test results and adequate analysis, we can make complete picture of obtained of student knowledge within “ENERGETICS” subject and can get insights in teaching methods of our colleagues - professors Techniques and Informatics Education.*

**Key words:** *Assessment research, knowledge test, primary school.*

### **1. UVOD**

U dokimološkom istraživanju obuhvaćeno je ispitivanje karakteristika jednog TZ/NZOT, koji je potpuno usklađen sa programom predmeta *Tehničko i informatičko obrazovanje* i obuhvata tematski blok čija se realizacija završava neposredno pre primene ovog istraživanja.

U *teoriskom delu* rada podsetili smo se osnovnih pojmova vezanih za ovo dokimološko istraživanje. To će nam pomoći da što bolje razumemo i shvatimo suštinu istraživanja.

U okviru *organizacije istraživanja* obuhvaćene su pripreme koje sam obavio da bi ovo istraživanje moglo da se realizuje. Te pripreme podrazumevaju određivanje cilja

---

<sup>1</sup> M.Sc. Radmilo Lazarević, student Tehničkog fakulteta u Čačku, **E-mail:** [radmilo73@gmail.com](mailto:radmilo73@gmail.com)



istraživanja, izbor škole u kojoj će se istraživanje realizovati, izbor odeljenja, kao i upoznavanje učenika i profesora sa svrhom istraživanja. U okviru ovog dela spada i sama realizacija TZ/NZOT koja je sprovedena u četiri odeljenja sedmog razreda.

*Rezultati istraživanja i diskusija* se odnose na detaljnu obradu i analizu zadataka, testa znanja, kao i postignuća učenika. Na osnovu priloženih tabela i grafikona u ovom istraživanju možemo sa lakoćom analizirati testovske zadatke na nivou odeljenja, na nivou škole, kao i uraditi kvalitativnu analizu postignuća učenika.

U okviru dela *diskusija i zaključak* iznosimo zapažanja i zaključke do kojih smo došli na osnovu analize dobijenih rezultata, zaokružujemo istraživanje u celini i kroz komentar dajemo ocenu celokupnom projektu.

## 2. TEORIJSKI DEO RADA

**Test znanja** je merni instrument sastavljen od niza zadataka ili problema, sistematskih odabranih, pomoću kojih se na objektivni način, na odabranom uzorku, ispituju i mere znanja, tj. postignuće učenika.

Da bi test znanja bio upotrebljiv, mora ispuniti metrijske karakteristike koje važe i za školsku ocenu: valjanost, objektivnost, pouzdanost, osetljivost i baždarenost.

**Valjanost** (validnost) je karakteristika koja ukazuje da je proces zaključivanja o merenom svojstvu ispravan. Test je validan ako zaista meri ono čemu je namenjen: ako je namenjen merenju znanja stečenog procesom učenja, ne treba da obuhvati zadatke koji mere druge saznejne karakteristike.

**Objektivnost** testa znači da rezultati primene testa isključivo zavise od stečenog znanja ispitanika, a ne od subjektivne interpretacije onoga koji test primenjuje i ocenjuje. Ako je test znanja objektivni, različiti ispitivači će ispitujući iste ispitanike doći do istih rezultata.

**Pouzdanost** (relijabilnost) testa se prepoznaje u tome što se u dva uzastopna merenja iste pojave dobijaju rezultati iste ili slične vrednosti. Doslednost mere ukazuje da nema uticaja nekontrolisanih faktora, što omogućuje dalji rad i upotrebu mera (rezultata).

**Osetljivost** (diskriminativnost) predstavlja karakteristiku testa pomoću koje možemo razlikovati učenike s obzirom na njihova znanja koja predstavljaju predmet merenja. Ukoliko je test osetljiviji, utoliko daje veći broj različitih rezultata. Za testove znanja je veoma važno da budu diskriminativni (osetljivi) i da ukažu na postojeće individualne razlike u nivou znanja koje dostižu učenici. Da bi zadovoljili zahtev diskriminativnosti, neophodno je da već pri sastavljanju budu korišćeni i ravnomerno raspoređeni zadaci koji ispituju sve nivoe saznavanja.

**Normiranost** podrazumeva da se rezultati sa testa znanja izražavaju broječanim vrednostima razvrstanim u kategorije, tako da rezultati mogu biti prosečni, iznad ili ispod proseka, što čini individualni rezultat relativnim, zavisnim od rezultata članova grupe.

Test koji nastavnik zadaje na kraju nastavne celine (nastavne teme, tromesečja, polugođa, odnosno posle složene celine učenja) obično se koristi za merenje i ocenjivanje postignuća, i naziva se **sumativni test**. Ovakvim testom procenjuje se učenje i postignuće i obično se izražava školskom ocenom. Sumativnim ocenjivanjem i sumativnim testovima daje se konačan sud o nekom procesu učenja i meri efekat učenja.

Da biste primenili test znanja, potrebno je da obezbedite sledeće organizacione i objektivne uslove:

- Uskladite plan testiranja i ispitivanja u predmetu sa planom testiranja i provere znanja u drugim predmetima.
- Ne zadajte istog dana u dva predmeta testove namenjene ocenjivanju (sumativne), već rasporedite opterećenje.
- Formativne testove namenjene ponavljanju i usmeravanju procesa učenja, koje ne ocenjujete, možete zadavati po planu i svakog časa.
- Zadajte testove znanja samo na redovnim časovima - ne primenjujte ih na predčasu, posle poslednjeg, a izbegavajte ako možete prvi i poslednji čas.
- Testiranje znanja *NE* sprovedite posle časa fizičkog vaspitanja i sličnih časova na kojima je učenik bio značajno fizički angažovan.
- Obezbedite normalne fizičke radne uslove.
- Učenicima najavite testiranje namenjeno ocenjivanju! Testiranja namenjena ponavljanju i proveravanju su sastavni deo obrade i učvršćivanja novog gradiva, pa se posebno ne najavljuju, a učenici posle nekog vremena steknu naviku da ponavljaju delove gradiva pomoću testova znanja.
- Kada možete, testiranje realizujte u manjim grupama.

### 3. ORGANIZACIJA ISTRAŽIVANJA

#### **Cilj ovog istraživanja je:**

Utvrđivanje stepena usvojenog znanja učenika iz predmeta *Tehničko i informatičko obrazovanje*, u okviru nastavne teme „*ENERGETIKA*“, u *VII* razredu OŠ.

#### **Instrument merenja postignuća učenika:**

Merenje će se vršiti putem *TZ/NZOT*.

#### **Udžbenik koji sam koristio pri izradi TZ/NZOT:**

*Tehničko i informatičko obrazovanje*, Dragan Golubović, Eduka d.o.o, Beograd, 2009.god.

#### **Naziv škole gde sam vršio istraživanje:**

OŠ „*Dragomir Marković*“, ul. Luke Ivanovića br.3 u Kruševcu.

#### **Odeljenja sedmog razreda u kojima sam realizovao TZ/NZOT:**

To su četiri odeljenja sedmog razreda i to:

*VII-1* i *VII-6* u kojima predaje isti profesor,

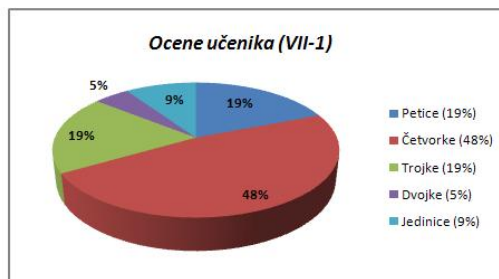
*VII-3* i *VII-5* u kojima predaju različiti profesori.

#### **Napomena:**

*TZ/NZOT* koji sam primenio je potpuno usklađen sa programom predmeta *Tehničko i informatičko obrazovanje* i obuhvata nastavnu temu *ENERGETIKA* čija se realizacija završila neposredno pre primene ovog istraživanja.

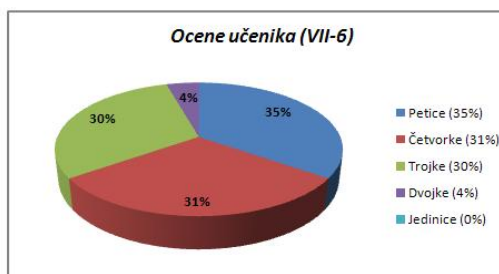
### 4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

<b>Distribucija ocena na TZ:</b>	
Petice (19%)	4
Četvorke (48%)	10
Trojke (19%)	4
Dvojke (5%)	1
Jedinice (9%)	2
<b>Testirano učenika:</b>	<b>21</b>
Maks. br. bodova:	45
Prosečan br. bodova:	28,6
Prosečna ocena:	3,62



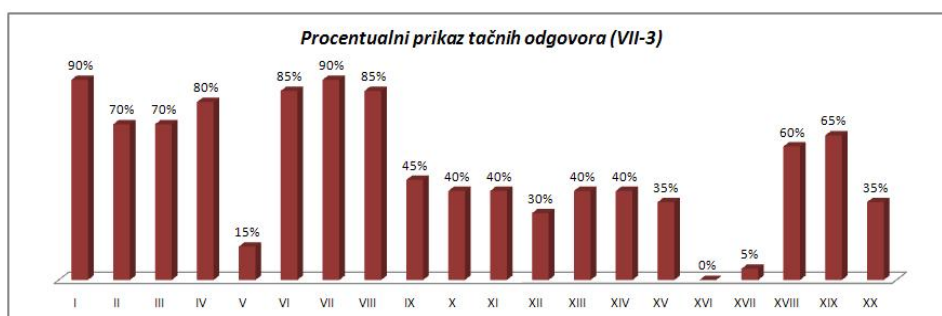
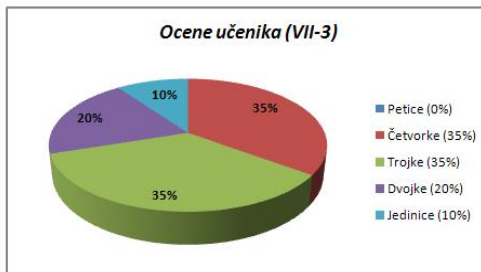
**Grafikon 1:** Procentualni prikaz tačnih odgovora na TZ/NZOT - (VII-1)

<b>Distribucija ocena na TZ:</b>	
Petice (35%)	8
Četvorke (31%)	7
Trojke (30%)	7
Dvojke (4%)	1
Jedinice (0%)	0
<b>Testirano učenika:</b>	<b>23</b>
Maks. br. bodova:	45
Prosečan br. bodova:	32
Prosečna ocena:	4



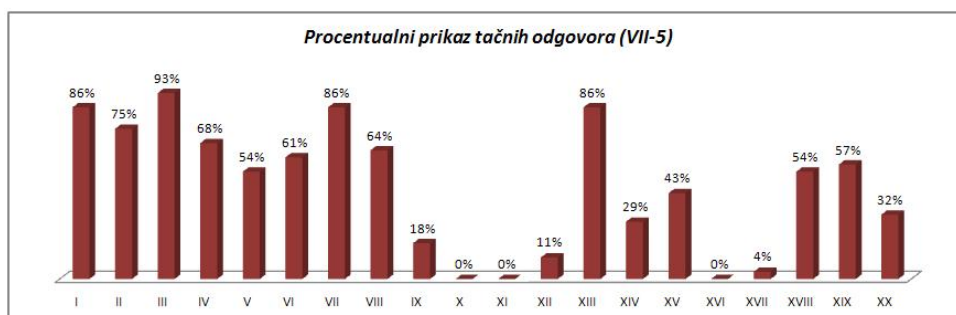
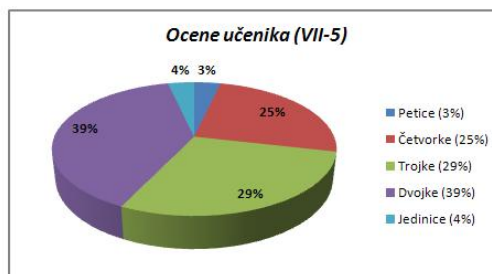
**Grafikon 2:** Procentualni prikaz tačnih odgovora na TZ/NZOT - (VII-6)

<b>Distribucija ocena na TZ:</b>	
Petice (0%)	0
Četvorke (35%)	7
Trojke (35%)	7
Dvojke (20%)	4
Jedinice (10%)	2
<b>Testirano učenika:</b>	<b>20</b>
Maks. br. bodova:	45
Prosečan br. bodova:	23
Prosečna ocena:	3



Grafikon 3: Procentualni prikaz tačnih odgovora na TZ/NZOT - (VII-3)

<b>Distribucija ocena na TZ:</b>	
Petice (3%)	1
Četvorke (25%)	7
Trojke (29%)	8
Dvojke (39%)	11
Jedinice (4%)	1
<b>Testirano učenika:</b>	<b>28</b>
Maks. br. bodova:	45
Prosečan br. bodova:	22
Prosečna ocena:	2,9



Grafikon 4: Procentualni prikaz tačnih odgovora na TZ/NZOT - (VII-5)

### 5. ANALIZA REZULTATA ISTRAŽIVANJA

Tabelarni prikaz rezultata TZ/NZOT, tj. postignuća učenika u sva četiri odeljenja:

Broj netačnih odgovora	0	3	2	1	3	1	1	4	5	5	2	2	2	1	10	4	7	2	1	10	<b>VII-1</b>
Delimično tačni odgovori									8	9	7	1	6	12		14	11		13	3	
Broj tačnih odgovora	21	18	19	20	18	20	20	17	8	7	12	18	13	8	11	3	3	19	7	8	
Procenat tačnih odgovora	100%	86%	90%	95%	86%	95%	95%	81%	38%	33%	57%	86%	62%	38%	52%	14%	14%	90%	33%	38%	

Broj netačnih odgovora	0	2	4	2	13	1	2	12	1	6	3	0	0	0	6	10	2	1	1	9	<b>VII-6</b>
Delimično tačni odgovori									2	9	6	0	7	12		7	0		10	0	
Broj tačnih odgovora	21	17	16	17	8	21	20	9	20	8	14	23	16	11	17	6	21	22	12	14	
Procenat tačnih odgovora	91%	74%	70%	74%	35%	91%	87%	39%	87%	35%	61%	100%	70%	48%	74%	26%	91%	96%	52%	61%	

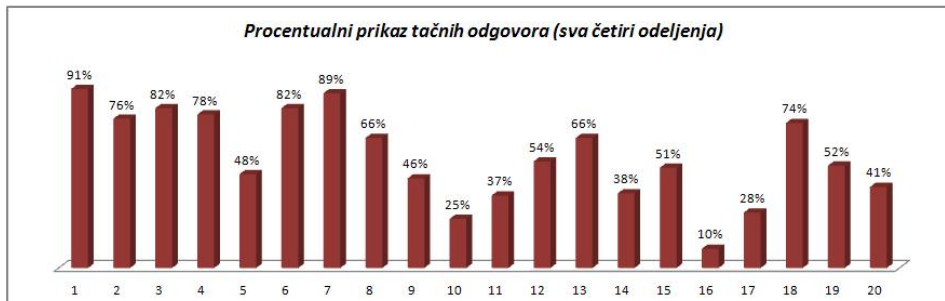
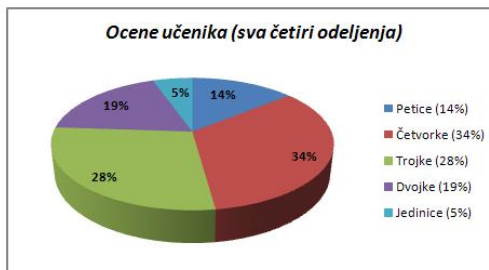
Broj netačnih odgovora	2	5	5	4	16	2	2	3	6	7	4	2	0	0	13	10	16	8	5	10	<b>VII-3</b>
Delimično tačni odgovori									5	5	8	12	12	12		10	3		2	3	
Broj tačnih odgovora	18	14	14	16	3	17	18	17	9	8	8	6	8	8	7	0	1	12	13	7	
Procenat tačnih odgovora	90%	70%	70%	80%	15%	85%	90%	85%	45%	40%	40%	30%	40%	40%	35%	0%	5%	60%	65%	35%	

Broj netačnih odgovora	4	7	2	8	13	10	3	10	11	8	1	1	0	10	16	13	24	13	8	16	<b>VII-5</b>
Delimično tačni odgovori									12	20	27	24	4	10		15	3		4	3	
Broj tačnih odgovora	24	21	26	19	15	17	24	18	5	0	0	3	24	8	12	0	1	15	16	9	
Procenat tačnih odgovora	86%	75%	93%	68%	54%	61%	86%	64%	18%	0%	0%	11%	86%	29%	43%	0%	4%	54%	57%	32%	

Broj netačnih odgovora	6	17	13	15	45	14	8	29	23	26	10	5	2	11	45	37	49	24	15	45	<b>SVA ČETIRI ODELJENJA</b>
Delimično tačni odgovori									27	43	48	37	29	46		46	17		29	9	
Broj tačnih odgovora	84	70	75	72	44	75	82	61	42	23	34	50	61	35	47	9	26	68	48	38	
Procenat tačnih odgovora	91%	76%	82%	78%	48%	82%	89%	66%	46%	25%	37%	54%	66%	38%	51%	10%	28%	74%	52%	41%	

Testirano učenika:	92
Prosečan br. bodova:	26,2
Prosečna ocena:	3,35

<b>Distribucija ocena na TZ:</b>	
Petice (14%)	13
Četvorke (34%)	31
Trojke (28%)	26
Dvojke (19%)	17
Jedinice (5%)	5
<b>Testirano učenika:</b>	<b>92</b>
Maks. br. bodova:	45
Prosečan br. bodova:	26,2
Prosečna ocena:	3,35



Grafikon 5: Procentualni prikaz tačnih odgovora na TZ/NZOT - za sva četiri odeljenja

Rezultati istraživanja i grafički prikaz tih rezultata za odeljenje *VII-1* je prikazan na *Grafikonu 1*.

Testiran je **21** učenik. Učenici su postigli prosečnu ocenu **3,62** a na polugodištu su imali prosek **4,05** što ukazuje da su pokazali lošije znanje nego na polugodištu. Obzirom da petica ima 19%, četvorki 48%, trojki 19%, dvojki 5%, jedinica 9%, smatram da su rezultati zadovoljavajući i da je primenjen *TZ* potazao realno stanje postignuća učenika u ovom odeljenju, koje je nešto lošije nego na polugodištu.

Rezultati istraživanja i grafički prikaz tih rezultata za odeljenje *VII-6* je prikazan na *Grafikonu 2*.

Testirana su **23** učenika. Učenici su postigli prosečnu ocenu **3,96** a na polugodištu su imali prosek **4,22** što predstavlja malu razliku u odnosu na polugodište. Obzirom da petica ima 35%, četvorki 31%, trojki 30%, dvojki 4%, a jedinica nema, smatram da su rezultati zadovoljavajući i da su učenici na primenjenom *TZ* potazali znanje približno onom koje su imali i na polugodištu.

Rezultati istraživanja i grafički prikaz tih rezultata za odeljenje *VII-3* je prikazan na *Grafikonu 3*.

Testirano je **20** učenika. Učenici su postigli prosečnu ocenu **2,95** a na polugodištu su imali prosek **4,25** što ukazuje da su pokazali mnogo lošije znanje nego na polugodištu. Petica nema, četvorki je 35%, trojki 35%, dvojki 20%, a jedinica 10%. Zanimljivo je to da niko od učenika nije znao odgovor na *16.* pitanje *TZ*, a na *17.* pitanje odgovor je znao samo jedan učenik. Smatram da su rezultati razočaravajući, da učenici nisu znali osnovne pojmove iz oblasti testiranja, što ukazuje na to da profesor koji predaje u tom odeljenju nije učenicima preneo znanje koje oni treba da imaju iz ove oblasti, a što je bilo predviđeno planom i programom. Na osnovu rezultata se stiče utisak da su neke oblasti potpuno preskočene.

Rezultati istraživanja i grafički prikaz tih rezultata za odeljenje *VII-5* je prikazan na *Grafikonu 4*.

Testirano je **28** učenika. Učenici su postigli prosečnu ocenu **2,86** a na polugodištu su imali prosek **3,82** što ukazuje da su pokazali lošije znanje nego na polugodištu. Petica je bilo 3%, četvorki je 25%, trojki 29%, dvojki 39%, a jedinica 4%. Kao i u predhodnom slučaju niko od učenika nije znao odgovore na *10., 11. i 16.* pitanje *TZ*, a na *17.* pitanje odgovor je znao samo jedan učenik. Smatram da su rezultati mnogo gori nego u predhodnom odeljenju, da učenici nisu znali osnovne pojmove iz oblasti testiranja, što ukazuje na to da profesor koji predaje u tom odeljenju nije učenicima preneo znanje koje oni treba da imaju iz ove oblasti, a što je bilo predviđeno planom i programom. Na osnovu rezultata se stiče utisak da su neke oblasti potpuno preskočene, isto kao i u predhodnom odeljenju.

Obzirom da u prva dva testirana odeljenja predaje jedan isti profesor, a u druga dva odeljenja predaju druga dva profesora, to smatram da su zaključci do kojih sam došao u analizama pouzdani i tačni.

Poređenje rezultata postignuća učenika u sva četiri odeljenja je prikazano u *Poglavlju 5* u okviru *Tabelnog prikaza rezultata TZ/NZOT*, a analiza i grafički prikaz postignuća za sva četiri testirana odeljenja na *Grafikonu 5*.

Ukupno je testirano u sva četiri odeljenja **92** učenika. Učenici su postigli prosečnu ocenu

**3,35** a na polugodištu su imali prosek **4,08** što ukazuje da su pokazali lošije znanje nego na polugodištu. Petica je bilo 14%, četvorki 34%, trojki 28%, dvojki 19%, a jedinica 5%.

Smatram da su rezultati nezadovoljavajući, jer su učenici na primenjenom TZ potazali dosta lošije rezultate nego one koje su imali na polugodištu.

## 6. DISKUSIJA I ZAKLJUČAK

Utvrđivanje stepena usvojenog znanja obuhvatilo je četiri odeljenja sedmog razreda OŠ iz Kruševca, sa ukupno 92 učenika.

U odeljenju **VII-1** testiran je 21 učenik;

U odeljenju **VII-6** testirano je 23 učenika;

U odeljenju **VII-3** testirano je 20 učenika;

U odeljenju **VII-5** testirano je 28 učenika.

Rezultati istraživanja su prezentovani po odeljenjima, a zatim je urađena analiza rezultata koja se odnosi na sva četiri odeljenja koja su učestvovala u istraživanju.

Prosečan procenat postignuća učenika na testu po odeljenjima prikazan je u tabeli:

Odeljenje	VII-1	VII-6	VII-3	VII-5	za sva četiri odeljenja
Postignuće (%)	64%	68%	51%	46%	57%

Istraživanjem je potvrđeno da način i stepen realizacije Programa predmeta **nije u svim odeljenjima isti**.

Zapažamo da u odeljenjima **VII-1** i **VII-6** gde predaje isti profesor imamo približno ujednačeno znanje učenika, dok u odeljenjima **VII-3** i **VII-5** gde časove drže druga dva profesora **učenici uopšte nisu upoznati sa nekim pojmovima**, pa na neka pitanja nijedan ili skoro nijedan učenik nije dao tačan odgovor, što možemo videti na osnovu procentualnog prikaza tačnih odgovora na *Grafikonima 3 i 4*.

Prosečna ocena za sva četiri odeljenja na TZ je **3,35**, a prosečan broj bodova ostvarenih na TZ/NZOT je **26,2** od maksimalnih **45 što nije zadovoljavajuće**.

Prosečna ocena sa polugodišta za sva četiri odeljenja je **4,08** i ako uzmemo u obzir da su se neki učenici prvi put sreli sa određenim pojmovima na samom TZ onda dolazimo do zaključka sa su dobijeni rezultati veoma realni i pouzdani.

Nakon testiranja obavljen je kraći razgovor sa učenicima i došao sam do zaključka da je motivacija učenika za testiranje bila **izuzetno niska**, što može biti jedan od činilaca loših rezultata. Takođe ne možemo zanemariti ni površnost u realizaciji nastavne teme „ENERGETIKA“, jer se svi profesori **nisu dovoljno trudili** da učenicima objasne vrlo bitne pojmove iz ove oblasti (koji su planom i programom predviđeni).

Učenicima sam saopštio rezultate testiranja par dana posle testiranja. Ovo je važno jer učenici mogu da uče na osnovu svojih rezultata sa testa, uviđaju svoje greške i teškoće, pa na osnovu toga **planiraju buduće učenje** i način testovskog odgovaranja.

Istraživanje je imalo za cilj da utvrdi stepen usvojenog znanja učenika, kao i sagledavanje stepena realizacije Programa iz nastavnog predmeta *Tehničko i informatičko obrazovanje (TIO)* u VII razredu osnovne škole.

Smatram da je ovo istraživanje bilo veoma uspešno, jer na osnovu dobijenih rezultata, kao i njihovom adekvatnom obradom i analizom, **možemo imati kompletnu sliku o stečenom znanju učenika iz ove oblasti**, kao i **potpun uvid u način rada naših kolega** profesora *Tehnike i informatike*.

## 7. LITERATURA

- [1] Bjekić, D., Bjekić, M., Papić, Ž. (2007): *Praktikum 1 – priručnik za Praktičan rad u školi studenata - profesora tehnike i informatike*, Čačak: Tehnički fakultet.
- [2] Bjekić, D., Papić, Ž. (2006): *Testovi znanja - izrada i primena u srednjoj školi*, Čačak: Tehnički fakultet.
- [3] Bjekić, D., Papić, Ž. (2005): *Ocenjivanje - priručnik za ocenjivanje u srednjem stručnom obrazovanju*, Beograd: Ministarstvo prosvete i sporta Republike Srbije.
- [4] Gojkov, G. (2003): *Dokimologija - priručnik*, Vršac: Viša škola za obrazovanje vaspitača.
- [5] Golubović D.: *Tehničko i informatičko obrazovanje, udžbenik za 7. razred*, Eduka, Beograd, 2009., str. 167-180.





**TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU**

4. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 1–3. jun 2012.

**TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION**

4<sup>th</sup> International Conference, Technical Faculty Čačak, 1–3rd June 2012.

UDK: 371.64/.69

Stručni rad

## **ULOGA I ZNAČAJ MEDIJATEKE U REALIZACIJI NASTAVE TEHNIČKOG I INFORMATIČKOG OBRAZOVANJA**

*Goran Manojlović<sup>1</sup>, Nada Bojić<sup>2</sup>, Ivica Nikolić<sup>3</sup>*

**Rezime:** *Obrazovanje sa promenama u okruženju, pomera i svoje opsege. Savremeni naučni i tehnološki razvoj, praćenje naučnih dostignuća u info-komunikacionim tehnologijama utiče na to da se menja i sama organizacija i realizacija nastave. U obrazovanje uvodi se primena i upotreba novih metoda, principa, oblika rada i prostora za izvođenje nastave. Kao prostor koji može da se upotrebi za realizaciju pojedinih nastavnih sadržaja iz predmeta tehničko i informatičko obrazovanje je medijateka. U ovom radu su razmatrane mogućnosti upotrebe medijateke, odnosno raspoloživih resursa u medijateci u nastavi tehničkog i informatičkog obrazovanja. Cilj upotrebe medijateke je poboljšanje kvaliteta u nastavi tehničkog i informatičkog obrazovanja.*

**Ključne reči:** *Promene, medijateka, kvalitet nastave.*

## **THE ROLE AND IMPORTANCE MEDIA CENTER IN TEACHING TECHNICAL AND IT EDUCATION**

**Summary:** *Education with environmental changes, shifts and their ranges. Modern scientific and technological development, scientific monitoring dostnuća in info-communication technologies to affect change and the organization and teaching. The training introduces the application and use of new methods, principles, methods of work and space for teaching. As a space that can be used for the realization of certain subject matter in case of technical and IT training for the media center. This paper considers the possibility of using mediateque and resources available in medijateci in teaching technical and IT education. The goal is to improve the use mediateque quality in teaching technical and IT education.*

**Key words:** *The changes, media center, the quality of teaching.*

---

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

<sup>2</sup> Mr Nada Bojić, Fabrika ležajeva i sita, „Fasil” AD, Svetolika Lazarevića 18, Arilje, E-mail: [nalemfkg@gmail.com](mailto:nalemfkg@gmail.com)

<sup>3</sup> M. Sc, Ivica Nikolić, AD „Železnice Srbije”-TKP Požarevac, Knez Milošev venac bb TKP-Požarevac, E-mail: [lapovac1967@gmail.com](mailto:lapovac1967@gmail.com)

## 1. UVOD

Obrazovanje predstavlja organizovani proces učenja, sticanja znanja, veština, navika i razvijanje sposobnosti. Razvoj društva je nezamisliv bez obrazovanja i razvitka obrazovanja. Obrazovanje ima značajnu funkciju u svakom društvu. Vlast u zemlji zbog značajnosti obrazovanja treba da teži da doprinosi i brine o obrazovanju. Država zato uzima ulogu finansiranja i stalnog ulaganja u obrazovanje. Školovanjem stižu se osnovne norme kroz koje pojedinac treba da prođe, kako bi usvojio određena znanja, niz pravila i društvenih vrednosti. Sistem obrazovanja u Srbiji podeljen je 4 dela i to:

- predškolsko obrazovanje;
- osnovno obrazovanje;
- srednje obrazovanje;
- visoko obrazovanje.

## 2. PREDMET TEHNIČKO I INFORMATIČKO OBRAZOVANJE

Obrazovanje u osnovnoj školi odvija se u dva ciklusa (I-ciklus od I do IV razreda i II-ciklus od V do VIII razreda). Zakonskim aktima uređeni su nastavni predmeti, sadržaji nastavnih predmeta i način realizacije istih. Postoje obavezni predmeti, kao i lista izbornih predmeta koja pruža mogućnost učenicima da prema svojim interesovanjima izaberu neki od ponuđenih predmeta.

Radno i tehničko obrazovanje i vaspitanje prvi put pojavljuje se u jeku Francuske buržoaske revolucije. Učesnik u ovom projektu bio je istaknuti naučnik Lovoazije – hemičar po struci, koji je u radu na projektu naveo da učenici moraju da ovladaju obradom materijala (drвета, metala..), kao i konstrukcijom i primenom mašina koje se primenjuju u proizvodnji. To je početak uvođenja predmeta u sistem obrazovanja.

Daljim promenama u okruženju dolazilo se da se daljeg usavršavanja i unapređenja ovog predmeta. Ručni rad pojavljuje se kao nastavni predmet od 1950. godine. Mnogobrojnim promenama predmet je menjao naziv, a sa promenom naziva u predmet se ubacivane nastale promene i novine u tehnici i tehnologiji. Razvojem industrije, nauke, tehnike i tehnologije ovaj predmet menja naziv i uvek uspeva da zadovolji koncept, odnosno da učenicima pruža mogućnost da steknu i usvoje određene tehničke kompetencije koje su neophodne u životu i radu.

Od 2007. godine dolazimo i do zadnjeg trenutnog naziva tehničko i informatičko obrazovanje. Nastavni plan za novi savremeniji i moderniji predmet tehničko i informatičko obrazovanje za V razred objavljen je u Prosvetnom glasniku od 25. juna 2007. godine, a primenjivao se od početka školske 2007/2008. godine. Novina koja se pojavljuje kod uvođenja novog nastavnog plana je uvođenje informatičkih sadržaja u svim razredima od V do VIII razreda. Ranijim nastavnim planovima informatički sadržaji bili su samo u VII i VIII razredu. Zbog uvođenja informatičkih sadržaja u svim razredima potrebno je napraviti koorelaciju sa nastavnim predmetom informatika i računarstvo. U okviru nastavnih sadržaja od V do VIII razreda zastupljen je veliki broj oblasti koje su prikazane u tabeli 1, odakle se može izvući zaključak da je reč o predmet multidisciplinarnog tipa. Kako je predmet multidisciplinarnog tipa, najviše od svih predmeta u osnovnoj školi utiče na profesionalnu orijentaciju, prilikom izbora budućih zanimanja učenika za dalje školovanje.

Predmet tehničko i informatičko obrazovanje realizuje se kao obavezan predmet za učenike od V do VIII razreda sa fondom od 2 časa nedeljno. Realizacija predmeta tehničko i informatičko obrazovanje ostvaruje se kroz teoriski deo i kroz praktičan rad.

**Tabela 1: 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 poloprivredi		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	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>68</b>

Cilj nastave predmeta tehničko i informatičko obrazovanje je da se učenici upoznaju sa tehničko-tehnološkim okruženjem, steknu određene informatičke i tehničku pismenost, razvijaju tehničku kulturu, radne navike i kulturu rada.

Nastava tehničkog i informatičkog obrazovanja izvodi se u kabinetu za tehničko i informatičko obrazovanje, kabinetu informatike, školskom dvorištu i drugom raspoloživom prostoru. Prema sadržaju određenih nastavnih jedinica potrebno je pre izvođenja nastave odrediti i planirati mesto izvođenja nastave kako bi nastava bila što uspešnija, časovi zanimljiviji i efikasniji. Kao krajnji efekat je da se obezbedi bolji i veći kvalitet obrazovno-vaspitnog rada.

### **3. MEDIJATEKA KAO PROSTOR ZA REALIZACIJU NASTAVE TEHNIČKOG I INFORMATIČKOG OBRAZOVANJA**

Nastavni sadržaji po oblastima za predmet tehničko i informatičko obrazovanje ubuhvataju veliki broj oblasti što se vidi u tabeli 1. i zahtevaju vrlo visok nivo materijalne i

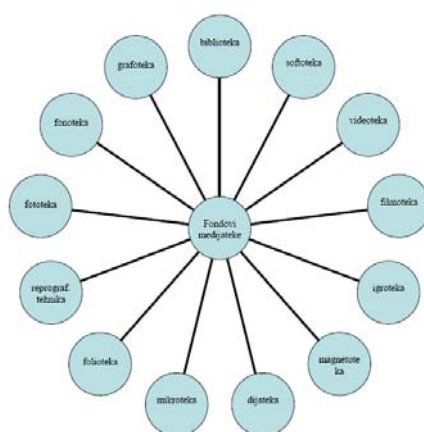
kadrovske opremljenosti škole. Kao jedan od materijalnih resursa koji se može koristiti za realizaciju nastave tehničkog i informatičkog obrazovanja može poslužiti medijateka škole koja sa svojim ogromnim dijapazonom mogućnosti omogućava da se nastava realizuje na savremena način primenom inovacija.

Reč medij je latinskog porekla i tumači se kao sredstvo (posrednik) u prikazu i prenosu poruka. Reč medij označava i različita sredstva komunikacija. Medij podrazumeva materijalizaciju znaka i podlogu prenosnika materijalizacije. Pored naziva medijateka postoje i drugi nazivi kao npr. multimedija centar škole, kao i laboratorija za moderne obrazovne tehnologije. Može se reći da postojanje i upotreba medijateke predstavlja osnov za jednu modernu i savremnu školu.

U savremenom vremenu sa razvitkom tehnologije, nastave, učenja dolazimo do promene kako oblika rada, nastavnih metoda tako i mesta izvođenja nastave. Medijateke su nastale kao rezultat savremne koncepcije vaspitno-obrazovnog rada. Medijateka pruža mogućnost realizacije savremenih sadržaja i prati mnoge promene nastavnih sadržaja koji su se desile u predmetu tehničko i informatičko obrazovanje. Postoje tri osnovne funkcije medijateke, a to su:

- medijateka – info – centar škole;
- medijateka kao medija centar;
- medijateka – mesto rada i oruđe rada u školi.

Medijateka predstavlja „banku informacija” za upotrebu u nastavi tehničkog i informatičkog obrazovanja. Može se koristiti za vreme časova redovne nastave, dodatne, sekcije, kao i za pripremu nastavnika pre izvođenje časova. Resurski medijateke stalno su na raspolaganju i treba ih stalno i efikasno koristiti. U realizaciji redovne nastave tehničkog i informatičkog obrazovanja medijateka kao „banka informacija” oslobađa nastavnika u traganju za potrebnim informacijama. Za pripremu pojedinih nastavnih jedinica predmeta tehničko i informatičko obrazovanje nekada je potrebno potrošiti puno vremena. Korišćenjem i upotrebom medijateke nastavnik se oslobađa trošenja vremena i realizacija nastave biće uspešnija. Sav fond medijateke koji je na raspolaganju podeljen je u nekoliko kategorija koji su prikazani na slici 1.



**Slika 1: Fondovi medijateke**

Dobra organizacija rada u medijateci za nastavu tehničkog i informatičkog obrazovanja nastavniku pruža mogućnost da on ne predstavlja jedini izvor informacija (živa reč), nego da upravlja raspoloživim resursima koji se nalaze u medijateci. U svom radu u medijateci koristi dostupan štampan materijal, multimedijalne prezentacije, obrazovni računarski softver, audio i video zapisi, filmove, materijal sa Interneta, slajdove... Nastavnik u medijateci preuzima funkcije planiranja, koordinacije, usmeravanja i kontrole. Kako svaka medijateka ima i svog medijateka, on takođe može da pruži pomoć nastavniku da priprema i realizacija časa bude što uspešnija i na što zavidnijem nivou.

Medijateka u današnje vreme mora da ima i priključak na Internet, koji učenicima i nastavnicima pružaju i daju set novih mogućnosti. Većina knjiga, udžbenika i časopisa osim što se pojavljuje u štampanom obliku pojavljuje se i u elektronskom obliku. Nastavnicima i učenicima pružena je mogućnost da putem Interneta mogu da dođu do sadržaja koji su im potrebni za realizaciju sadržaja nastavnog predmeta tehničko i informatičko obrazovanje.

Joše jedna od novina u medijateci je upotreba medijateke za video konferencije. Video telekonferencija je dvosmerni sistem prenosa zvučnih i video signala između specijalizovanih uređaja ili kompjutera na dve ili više lokacija putem satelita ili Interneta. Može da bude jednosmerna audio, jednosmerna video ili dvosmerna audio i dvosmerna video komunikacija. Dvosmerni audio–vizuelni sistemi dočaravaju neposredno susretanje ljudi, tako što učesnici sa udaljenih mesta mogu da se vide i vode dijalog, prateći spoljašnje reakcije i emocije. U toku videokonferencije nastavnik može biti „prisutan” na više mesta. Putem video konferencije može jedan nastavnik da izvodi nastavu u jednoj školi, a da u drugoj školi u medijateci učenici i nastavnik prate nastavu. Video konferencija pruža veliku ekonomičnost u radu. Smanjuje putovanja, štedi vreme i novac, a dobija na produktivnosti. Samim tim se i nastavnički kadar racionalnije koristi. Video telekonferencija je posebno značajna, kada sagovornici treba uzajamno da se čuju i vide. Nastavnik ne napušta radni prostor, a komunikacija je ostvarena. Sadržaji učenja se simultano brzo prezentuju i primaju na više različitih mesta, pa zato kažemo da se štedi vreme. U raspravama mogu da učestvuje veći broj nastavnika i učenika priključivanjem na bilo koji sajt na svetu, a time se smanjuju troškovi.

Medijateka može da se iskoristi i za učenje na daljinu. Učenje na daljinu tehnološki se razvijalo u korišćenju obrazovnih materijala. Sa razvojem tehnologije usavršavao se i poboljšavao sistem učenja na daljinu. Prvobitno su se za učenje koristili štampani materijali. Razvoj tehnologije omogućio je uvođenje i korišćenje novih medija, kao što su slike, slajdovi, film. Popularnost ovog oblika učenja doprinose elektronski mediji – radio, televizija, sve do interaktivnih računarskih tehnologija i dinamičkih Web sajtova. Učenje na daljinu omogućuje pristupanje materijalu za učenje, skriptama, multimedijalnim prezentacijama i drugim resursima na Internetu, uz testiranje, proveru znanja, elektronsku komunikaciju sa nastavnikom. Tehnologija obrazovanja na daljinu nije obična inovacija, već promena koja radikalno unapređuje i pospešuje obrazovanje. Otvaraju se prostori za novo, drugačije obrazovanje, odnosno savremeno i moderno učenje. Glavna uloga je da prevaziđe fizičku udaljenost radi prenošenja znanja.

Medijateka za nastavu tehničkog i informatičkog obrazovanja pruža mogućnost upotrebe televizije. Televizijska tehnologija (video–disk, kasetna, satelitska, kablovska, interakciona televizija i dr.) zauzima celo u porodici medija komunikacija. Televizija kao i razni obrazovni programi snažno utiču na različite strane čovekovog života. Postala je životna

potreba čoveka. Vreme provedeno sa elektronskim medijima se produžava. U nekim razvijenim zemljama mladi uz TV prijemnik provode više od 25.000 časova. To je dva puta više vremena nego što provode u školi.

Televizija je skratila vremenska i daljinska rastojanja. Ukinula je lokalnost i izbacila nas iz pasivnosti. Uvukla nas je u psihološko, emotivno saučestvovanje i sa učesnicima događaja i sa njihovom emocijom. Televizijski izum se pokazao kao činilac koji dosta utiče na dalje obrazovanje. Televizija je postala značajno sredstvo modernizacije vaspitno-obrazovnog procesa. Našla je mesto u svim vrstama obrazovanja. Lako i brzo dopre do svih slojeva stanovništva, a posebno do onih kojima je obrazovanje najpotrebnije, što nije uspeo nijedan drugi izvor. Putem televizije ostvaruje se tehnika individualizacija učenja. Obrazovni programi mogu se slati pojedincima ili grupama zavisno od potreba, interesovanja i sl. Može se prenositi više ili samo jedan program. Radi toga se kablovske mreže instaliraju u gradskim i seoskim naseljima. Takođe obrazovne emisije koje se emituju na televiziji mogu se snimiti i da se kasnije reprodukuju.

#### 4. ZAKLJUČAK

Razvoj i primena novih tehnologija uslovljava da se te iste tehnologije primene i u savremen koncept obrazovanja učenika. Nastavnici moraju prihvatiti promene i reforme u školama, kao i nove resurse koji će se koristiti u realizaciji nastave. Upravo korišćenje medijateke za nastavu tehničkog i informatičkog obrazovanja predstavlja jednu od bitnih stvari prethodnih promena. Nastavnici koji su brzo uvideli prednosti korišćenja medijateke za nastavu tehničkog i informatičkog obrazovanja daju bolje rezultate u kvalitetu vaspitno-obrazovnog rada, motivišu učenike i sebi olakšavaju rad. Kod učenika povećava se radoznalost, interesovanje, a povećava se i stepen usvojenosti znanja.

#### 5. LITERATURA

- [1] Lazarević Ž.: *Savremena osnovna škola i obrazovanje učitelja*, Učiteljski fakultet Jagodina, 1997.
- [2] Popov S., Petrović M.: *Tehničko i informatičko obrazovanje, udžbenik za 5. razred*, Zavod za udžbenika i nastavna sredstva, Beograd, 2010.
- [3] Popov S, Tešan T.: *Tehničko i informatičko obrazovanje, udžbenik za 6. razred*, Zavod za udžbenika i nastavna sredstva, Beograd, 2010.
- [4] Ristivojević M.: *Reinženjering srednjeg stručnog obrazovanja*, AGM knjiga, Beograd, 2009.
- [5] Sajfert V., Tasić I., Petrović M.: *Tehničko i informatičko obrazovanje, udžbenik za 8 razred*, Zavod za udžbenika i nastavna sredstva, Beograd, 2010.
- [6] Tasić I., Glušac D.: *Tehničko i informatičko obrazovanje, udžbenik za 7. razred*, Zavod za udžbenika i nastavna sredstva, Beograd, 2010.
- [7] Veljović A.: *Razvoj informacionih sistema*, Tehnički fakultet Čačak, Čačak 2011.
- [8] Vlahović B.: *Školski multimedija centar*, Savez pedagoških društava Jugoslavije, Beograd, agencija „Didakta”, Beograd, 1998.
- [9] <http://www.scola.org/Scola/Default.aspx>



**TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU**

4. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 1–3. jun 2012.

**TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION**

4<sup>th</sup> International Conference, Technical Faculty Čačak, 1–3rd June 2012.

UDK: 37::023

Stručni rad

## **SARADNJA BIBLIOTEKARA OSNOVNE ŠKOLE SA NASTAVNICIMA TEHNIČKOG I INFORMATIČKOG OBRAZOVANJA I INFORMATIKE I RAČUNARSTVA**

*Mile Penkov<sup>1</sup>, Mladen Jovanović<sup>2</sup>*

**Rezime:** *Bibliotekar osnovne škole u novom informacionom vremenu i uslovima povećane tražnje za proverenim izvorima informacija nastoji da uspostavi bolju i svestraniju komunikaciju i saradnju sa nastavnicima Tehničkog i informatičkog obrazovanja, odnosno Informatike i računarstva. U radu su razmatrani i praktični modeli njihove saradnje i doprinosa u pripremi i realizaciji javnih, kulturnih i informativno-promotivnih aktivnosti u osnovnoj školi.*

**Ključne reči:** *biblioteka osnovne škole, saradnja sa nastavnicima, javna i kulturna delatnost, medijatečki poslovi*

## **COOPERATION OF SCHOOL LIBRARIANS WITH IT AND DESIGN AND TECHNOLOGY TEACHERS**

**Summary:** *In the age of information technology and with the increased need for tested and reliable sources of information, an elementary school librarian endeavors to make a better and more versatile communication with IT and Design and technology teachers. This study also considers the practical models of their cooperation and their contribution in the preparation and realization of public, cultural, informational and promotional activities in elementary school.*

**Keywords:** *elementary school libraries, cooperation with teachers, public and cultural activities, multimedia library jobs*

### **1. UVOD**

Težnja ka formiranju funkcionalnog znanja učenika, potrebnog za snalaženje i aktivno učešće u savremenom svetu predstavlja izazov i pokretački motiv bibliotečko-informacionog, vaspitno-obrazovnog, javnog i kulturnog rada modernog školskog bibliotekara. Poštujući princip multidisciplinarnosti u pristupu nastavi i vannastavnim aktivnostima učenika, on je aktivni promoter saradnje sa svim predmetnim nastavnicima i

<sup>1</sup> Mr Mile Penkov, bibliotekar, OŠ „Desanka Maksimović“ Čokot, Niš, E-mail: [penkowmile@gmail.com](mailto:penkowmile@gmail.com)

<sup>2</sup> Mladen Jovanović, nastavnik Informatike i računarstva, OŠ „Desanka Maksimović“ Čokot, Niš, E-mail: [mladjaj74@gmail.com](mailto:mladjaj74@gmail.com)

učiteljima, a posebno sa nastavnicima Tehničkog i informatičkog obrazovanja, odnosno Informatike i računarstva<sup>3</sup>. Ta se kreativna i plodotvorna veza iskazuje kako na polju praktične primene onoga što su učenici naučili na redovnim nastavnim časovima TIO i IR (tokom obavljanja istraživačkih zadataka u biblioteci ili pri izradi domaćih zadataka uz korišćenje informacionih tehnologija), tako i u zajedničkom delovanju prilikom realizacije javnih, kulturnih i promotivnih aktivnosti u samoj školi i informacionom okruženju.

## 2. BIBLIOTEKA OSNOVNE ŠKOLE U NOVOM INFORMATIČKO-INFORMACIONOM OKRUŽENJU

Razvoj informacionih tehnologija u 21. veku umnogome je uticao na obogaćivanje i osavremenjavanje svih segmenata delatnosti školskog bibliotekara: bibliotečko-informacionog poslovanja, vaspitno-obrazovnog rada sa učenicima, njegovih kulturnih i javnih aktivnosti, kao i arhivsko-dokumentacionog i informativno-promotivnog rada.

Bibliotečki fondovi naših osnovnih škola su se u nedavnoj prošlosti popunjavali didaktičkim materijalom na različitim nosačima informacija, tako da mnoge biblioteke poseduju mnoštvo zastarelih, neaktuelnih i nefunkcionalnih nastavnih sadržaja, poput onih na filmskim trakama, dijafilmovima, gramofonskim i magnetofonskim pločama, video-kasetama. Za prezentovanje ovog sada već tehnološki prevaziđenog obrazovnog materijala služili su dijaprojektori, kasetofoni i magnetofoni, gramofoni, grafoskopi, video-rikorderi i video-plejeri i televizijski aparati. Međutim, nekadašnja „medijateka“ odlazi u prošlost, jer se sada umesto ovih uređaja koriste računari sa ugrađenim čitačima informacija, projektori, video-bimovi, tzv. „interaktivne table“.

Imajući u vidu potrebe svih nastavnika osnovne škole, bibliotekar našeg vremena se trudi da pribavi aktuelnu i funkcionalnu metodičku i stručnu literaturu i u štampanim i elektronskom obliku (dopunske udžbenike, knjige, časopise, zbornike radova, prezentacije, filmove)<sup>4</sup>. Veoma je značajno da bibliotekar poseduje i kvalitetan softver, odnosno programe za obradu teksta, zvuka i slike, kao i da ta svoja informatička i informaciono-tehnološka znanja prenosi nastavnicima, teorijski i praktično, ukazujući na mogućnosti primene u nastavi, nudeći obrazovne materijale i tutorijale<sup>5</sup>.

<sup>3</sup> U daljem tekstu: nastavnik/ci TIO/IR.

<sup>4</sup> Bibliotekar pomaže nastavnicima škole da pronađu potrebni materijal u štampanom ili digitalnom obliku, ili na Internetu. Tako je, na primer, moguća saradnja i sa nastavnicima likovne i muzičke kulture: časovi u biblioteci, slušanje audio-diskova, gledanje snimljenih muzičkih koncerata, muzičkih filmova, dokumentarnih i igranih filmova o velikim slikarima i muzičarima; snimanje probnih nastupa učenika za priredbe, pregledanje snimaka i korektivni rad nastavnika sa učenicima, ili, recimo - priprema materijala i uvežbavanje učenika koji se se prijavili za muzička takmičenja.

<sup>5</sup> Lica koja su bila zadužena za brigu i rukovanje nekadašnjom prezentacionom opremom, medijatekari – postali su „tehnološki višak“ u vremenu kada se od svakog učitelja i nastavnika očekuje da bude informatičko-tehnički opismenjen i spreman da svoja IT - znanja i praktično primeni u nastavi. Prema aktuelnoj sistematizaciji, u osnovnoj školi ne postoji radno mesto medijatekara, već samo radno mesto bibliotekara, za razliku od srednje škole, gde medijatekar kao stručni saradnik postoji u muzičkoj školi. Međutim, ove sve složenije i zahtevnije medijatečke poslove u osnovnim školama danas obavljaju oni koji su za to informatički osposobljeni (bibliotekari različitih predmetno-stručnih kompetencija i bibliotekari-informatičari) i nastavnici informatičke grupe predmeta - oni koji su za to, prirodno, svojom profesijom i znanjem „predodređeni“ ili ih imaju kao obavezu u okviru tzv. „ostalih poslova“, na osnovu odluke direktora škole.



Pored toga, obaveza je bibliotekara osnovne škole kao stručnog saradnika da aktivno i planski, u okviru svoje bibliotečko-informacione i vaspitno-obrazovne delatnosti vrši osposobljavanje učenika i nastavnika za rad sa modernim informatičkim sredstvima, u cilju bolje pripreme nastave, bezbednijeg korišćenja računara i računarske opreme, novih programa, Interneta. Još konkretniju informatičko-tehničku i informacionu angažovanost bibliotekar ostvaruje u okviru svoje javne i kulturne delatnosti. Upravo u ovom domenu, dakle, dolazi do preplitanja aktivnosti koje bibliotekar ima kao redovnu obavezu sa onim koje se nastavniku TIO odnosno IR javljaju kao dopunske, najčešće radi pokrivanja nastavne norme. Praksa pokazuje da se optimalna saradnja bibliotekara i nastavnika TIO i IR ostvaruje u radu specijalizovanih timova Nastavničkog veća – Timu za organizaciju priredbi i školskih manifestacija i Timu za marketing i informisanje. Pritom, odnos bibliotekara i nastavnika u zajedničkom radu na medijatečkoj pripremi i podršci priredbama i javnim školskim manifestacijama treba da bude saradnički i partnerski, zasnovan na poverenju i uvažavanju.

### 3. BIBLIOTEKAR I NASTAVNIK TIO/IR NA ISTOM ZADATKU

Sa sve većom informatizacijom i digitalizacijom nastavnog procesa, u mnogim školama se, ukoliko za to postoje prostorni i materijalni uslovi, formira tzv. „digitalna učionica“, koja poseduje više radnih mesta sa računarima za korisnike (učenike i nastavnike) - za učenje, obavljanje praktičnih zadataka, kao i svrsishodno istraživanje na Internetu u skladu sa svojim obrazovnim i kulturnim interesovanjima. Pošto je najčešće čitaonica biblioteke premala za pretvaranje u višenamensku digitalizovanu učionicu (multimedijalni centar), to se za ovo koristi informatički kabinet ili posebna učionica, a za odgovorno lice određuje nastavnik TIO, odnosno IR. Međutim, kao i prilikom pripreme i realizacije svih drugih školskih nastavnih i vannastavnih aktivnosti, i na ovom polju saradnja sa bibliotekara i nastavnika TIO/IR može biti na zavidnom nivou, budući da se u bibliotečkom fondu nalazi mnoštvo korisnih elektronskih i digitalizovanih izvora informacija koji se mogu ponuditi kako učenicima tako i nastavnicima svih predmeta. Pritom se polazi od celine obrazovnog procesa i shvatanja da su i nastavnici istovremeno učenici, oni koji su u kontinuiranom procesu celoživotnog učenja, što je u potpunoj saglasnosti sa duhom modernog bibliotekarstva i njegovom novom prosvetiteljskom ulogom. Naročito je nastavnik TIO/IR od velike pomoći svim organizatorima priredbi i drugih školskih manifestacija kada treba pripremiti složeniju multimedijalnu prezentaciju (recimo kod obogaćivanja prezentacije video-zapisima i muzičkim sadržajem i povezivanja sa linkovima koji ukazuju na pojedine nastavne ili prigodne materijale). Veliki broj nastavnika danas za prezentaciju odabranih sadržaja samostalno koristi Power Point, ali se iskustveno pokazalo da im je gotovo uvek potrebna neka vrsta konsultacije i male asistencije od strane nastavnika informatičke grupe predmeta.

Pri samoj realizaciji planiranih aktivnosti, uloga bibliotekara/nastavnika TIO ili IR sastoji se u pravilnom postavljanju opreme (najčešće se u osnovnim školama za te prilike koriste laptop i projektor, eventualno i zvučnici, a u skorije vreme i „interaktivna tabla“) i davanju uputstava presenterima kako da istu samostalno koriste. Pored toga, neophodno je i njegovo stalno prisustvo, kako bi se u slučaju kvara ili nestručne upotrebe opreme adekvatno reagovalo u cilju daljeg odvijanja aktivnosti. Ukoliko je to moguće, najbolje je obezbediti rezervnu opremu, sa svim neophodnim hardverskim i softverskim rešenjima, i time bi se odgovorilo na eventualni kvar uređaja ili nestručno rukovanje, odnosno korišćenje

programa. Iako su ovakve situacije retke, upravo se u tim prilikama vidi obučenost i spremnost nastavnog osoblja (pa i celog tima), da pravovremeno reaguje i otkloni probleme u toku realizacije javnog programa.

Kulturna i javna delatnost predstavlja integralni deo ukupnih vaspitno-obrazovnih aktivnosti škole, kojima se ostvaruje saradnja sa lokalnom, kulturnom i širom zajednicom, u cilju poboljšanja radnih rezultata i pospešivanja opšteg kulturnog nivoa učenika i lokalne sredine. Pored obaveznih priredbi za Dan škole i Savindan, prilika za organizaciju prigodnih kulturnih i javnih manifestacija u osnovnoj školi ima mnogo: Prijem prvaka, Evropski dan jezika, Svetski dan mira, Dečja nedelja, Svetski dan školskih bibliotekara, Nova godina, Dan zaljubljenih, Svetski dan voda, Dan maternjeg jezika, Svetski dan knjige, Dan slovenske pismenosti, Dan Evrope, Vidovdan. Pored priredbi, bibliotekar kao medijatekar i nastavnik TIO/IR saraduju u pripremi i brinu o tehničkim uslovima održavanja kvizova, filmskih projekcija, sednica Nastavničkog veća i sastanaka Saveta roditelja i Školskog odbora, gostovanja pozorišnih i lutkarskih trupa, muzičkih orkestara. Tome se mogu dodati i posete nastavnika iz drugih škola, Školske uprave, ličnosti iz javnog i političkog života, predstavnika lokalne vlasti i ustanova kulture, donatora...

Pored učenika i nastavnika koji zajednički realizuju prigodne priredbe i druge svečanosti i kulturne programe, njihovom uspehu i atmosferi doprinose i ostali učesnici, koji pomažu, dopunjavaju i podržavaju ovakve kreativne napore. Još u pripremi je potrebno, na primer, objedinjavanje muzičkih kompozicija na jednom mestu u računaru, unos dodatnih audio i video-priloga, štampanje sinopsisa priredbe, radnih tekstova za voditelje i izvođače, kao i izvođenje tonskih i svetlosnih proba i provera ispravnosti tehnike (muzičkog razglasa i pomoćnih uređaja - zvučnika, mikrofona, projektor, „interaktivne table“, video-bima...). Potom je i za konkretnu realizaciju programa neophodna informatičko-tehnička podrška, koju pružaju bibliotekar/medijatekar ili nastavnik TIO/IR. Ova bi se podrška odnosila na konkretno korišćenje računarske opreme i prezentacionih programa, odnosno na rad za miks-pultom, podešavanje i kontrolu zvuka, pri čemu se očekuje da veća odgovornost bude na nastavniku TIO/IR (kao uistinu kompetentnom i stručnom licu), a da bibliotekar bude njegov asistent.

Sve ove programe, takođe, treba zabeležiti fotografskim aparatom ili kamerom, a kasnije umnožiti i sačuvati za školsku arhivu. U saradnji sa nastavnicima TIO i IR bibliotekar-medijatekar u kontinuitetu prati nastavničke aktivnosti, dokumentuje ih foto-aparatom i kamerom, potom i smešta u bazu podataka (arhivira), što će biti od koristi nekom budućem organizatoru, radi uvida i pregledanja ranijih sličnih priredbi, istim ili drugim povodom. Prikupljena dokumentarna građa (fotografska, filmska, elektronska, štampana) o svim realizovanim javnim i kulturnim aktivnostima škole ostaće kao trag i zapis o jednom vremenu, pa ih treba čuvati u digitalnom obliku, na hard – diskovima računara, kompakt – diskovima, eksternim hard – diskovima i drugim memorijskim uređajima i formatima. Dostupnost i sigurnost elektronske arhivsko-dokumentacione građe u školskoj biblioteci umnogome će zavisiti od informatičko-tehničke potkovanosti bibliotekara i stručne pomoći nastavnika TIO, odnosno IR.

#### **4. SARADNJA U OKVIRU INFORMATIVNO-PROMOTIVNE DELATNOSTI**

Istovremeno sa sopstvenom promocijom kroz kulturno-umetničke priredbe, obeležavanje praznika i jubileja, društveno-korisne akcije i sportska takmičenja, škola nastoji da

informiše i upoznaje roditelje učenika, lokalnu i širu zajednicu sa svojim aktivnostima kroz štampanje školskog lista i pripremu sadržaja na školskom Internet - sajtu. Oba ova medija jesu prostor na kome se susreću informacije iz okruženja (lokalna zajednica, kulturne ustanove, druge škole, školska uprava), a iz njega se istovremeno odašilju obaveštenja o radu škole, njenih učenika i nastavnika.

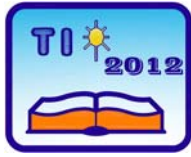
Promotivno – marketinška predstava škole preko školskog lista i sajta mora biti pažljivo pripremljena i vođena. Tehničko uređenje lista, prelom stranica, unos i obrada fotografija zahtevaju poznavanje oblasti štamparstva i industrijskog dizajna, ali i odgovarajućeg softvera, pa je od velikog značaja uloga nastavnika TIO/IR, koji bi na sebe preuzeo ovaj odgovoran i kreativan posao. To se odnosi i na školski sajt, čije je ažuriranje još zahtevnije i traži praćenje novina u svetu softverskih programa, uz poznavanje proizvodnje sopstvenih izvora informacija u digitalnom obliku. Ne manje važna je i uloga bibliotekara, kao osobe koja brine o raspoloživim informacionim izvorima i dokumentacionoj građi u školskoj biblioteci. U školama koje za to imaju mogućnosti, bibliotekar i nastavnik TIO/IR kao članovi Tima za marketing i informisanje učestvuju u izradi monografije škole, zbornika literarnih radova učenika, odnosno u pripremi izložbi likovnih i video-radova učenika, ili pak u organizaciji i realizaciji dačkih igranki i maskenbala.

## 5. ZAKLJUČAK

U uslovima sve intenzivnijeg razvoja informacionih tehnologija, sve više se nameće pitanje njihove uloge u svakodnevnom aktivnostima učitelja, nastavnika, stručnih saradnika, kao i učenika osnovne škole. Bibliotekar osnovne škole i nastavnik Tehničkog i informatičkog obrazovanja/Informatike i računarstva su aktivni učesnici svih školskih programa na kojima je potrebna medijatečka, odnosno informatičko-tehnička podrška - poput priredbi, gostovanja književnika, muzičara, glumaca i drugih kulturnih radnika, ili pak predavanja i tribina. Saradnja školskog bibliotekara i nastavnika TIO/IR predstavlja veoma važan faktor u pripremi i realizaciji javnih i kulturnih aktivnosti osnovne škole, a naročito u rešavanju problema koji se odnose na bezbednost i umešnost korišćenja informatičke opreme i savremenih audio-vizuelnih i elektronskih izvora, kao i na primenu novih informacionih tehnologija.

## 6. LITERATURA

- [1] Vlahović B.M. Od biblioteke ka multimedija centru škole, Drugi seminar za školske bibliotekare, Školski bibliotekari na početku 21. veka, Sremski Karlovci, 16-17. novembar 2006, <http://skolskibibliotekari.wordpress.com/> (preuzeto 6.5.2011).
- [2] IFLA/UNESCO Smernice za školske biblioteke, Glasnik NBS, 1/2005, 412, [http://www.nb.rs/view\\_file.php?file\\_id=1282](http://www.nb.rs/view_file.php?file_id=1282) (preuzeto 5.5.2011).
- [3] Brofi P. Biblioteka u 21. veku: nove usluge za informaciono doba, Beograd: Clio, 2005.
- [4] Klejton P., Gorman G.J.: Upravljanje izvorima informacija u bibliotekama, Beograd, Clio, 2003.



## **SPECIFIČNE SMETNJE U UČENJU U SAVLADAVANJU TEHNIČKO-INFORMATIČKIH PREDMETA**

*Svetlana Obradović<sup>1</sup>, Milica Vučetić<sup>2</sup>*

**Rezime:** U radu su prikazane osnovne karakteristike specifičnih smetnji u učenju, posebno diskalkulije; ukazano je na potrebu prepoznavanja ove teškoće u nastavi tehničko-informatičkih predmeta. Na kraju rada su date glavne smernice za praktičnu implementaciju IOP-a na nastavu u skladu sa potrebama učenika, u inkluzivnom obrazovnom sistemu.

**Ključne reči:** Inkluzivno obrazovanje, specifične smetnje u učenju, diskalkulija

## **SPECIFIC LEARNING DISABILITIES IN TEACHING TECHNICS AND INFORMATICS**

**Summary:** The paper reviews the main characteristics of specific learning disabilities, particularly dyscalculia, points out the need to recognize the difficulties in teaching technical and IT subjects. At the end of the paper, there is a main guidelines for the practical implementation of the IEP on teaching process in inclusive educational system.

**Key words:** Inclusive education, Specific learning disabilities, dyscalculia

### **1. UVOD - SPECIFIČNE SMETNJE U UČENJU KAO FAKTOR SNIŽENOG ŠKOLSKOG POSTIGNUĆA**

Nekada se verovalo da je glavni uzrok neuspeha u školskom postignuću snižena inteligencija. Tokom godina, ovo tradicionalno shvatanje, izmenjeno je izdvajanjem i mnogih drugih značajnih činilaca koji mogu imati uticaja na školsko postignuće - zdravstvenih, motivacionih, emocionalnih, socijalno-kulturalnih, itd. (Bleuer & Walz, 2002; Hoover-Schultz, 2005; Maksimović, 2007; Malinić 2007).

U poslednjih par decenija, uvođenje inkluzivnog oblika obrazovanja, koje je koncipirano kao prilagođavanje kompletnog nastavnog procesa individualnim potrebama učenika u cilju maksimalne realizacije njihovih sposobnosti, dovelo je do potrebe za upoznavanjem različitih oblika i vrsta teškoća koje utiču na postignuće pojedinca. Poznavanje ovih

---

<sup>1</sup> Mr Svetlana Obradović, ΚΕΔΔΥ Περιστερας (Center for differential diagnosis and support, Katerini, Greece), E-mail: [cecagrcka@yahoo.gr](mailto:cecagrcka@yahoo.gr)

<sup>2</sup> Milica Vučetić, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: [m.vucetic@tfc.kg.ac.rs](mailto:m.vucetic@tfc.kg.ac.rs)

specifičnosti u individualnom kognitivnom, emocionalnom i bihevioralnom funkcionisanju učenika, je od fundamentalnog značaja, jer će nastavnicima i stručnim službama omogućiti formiranje adekvatnog IOP-a. Poslednjih decenija, kao jedan od vrlo čestih uzroka sniženog školskog postignuća sve više se proučavaju i različiti razvojni poremećaji a posebno specifične smetnje u učenju. Termin se odnosi na poremećaje koji se manifestuju specifičnim i značajnim oštećenjem učenja školskih veština. Ova specifična nesposobnost učenja je hronično stanje pretpostavljenog neurološkog porekla, koja postoji i pored prosečne ili nadprosečne inteligencije, odgovarajućeg senzornog i motornog funkcionisanja i adekvatnih uslova za učenje (Obradović, 2010), odnosno u ovim razvojnim poremećajima su normalni obrasci sticanja veština kao što su čitanje, pisanje i računanje poremećeni još u ranim razvojnim fazama. Pri tome, ti poremećaji nisu rezultat sredinskih ograničenja u mogućnostima za učenje (kulturološki ili ekonomski činioci), niti mentalne retardacije, niti kongenitalnih, a ni stečenih povreda ili oštećenja mozga, senzornih oštećenja, emocionalnih poremećaja. Praktično, radi se o poremećajima jednog ili više psiholoških mehanizama koji učestvuju u procesu učenja čitanja, pisanja i računanja. U kliničkom radu ponekad ih nalazimo udružene sa poremećajima pažnje, ponekad i sa hiperaktivnošću, a sekundarno i sa bihevioralnim i /ili emocionalnim problemima (Krstić, 2; Hudson, 2007). Ipak, pod terminom SSU se prvenstveno podrazumevaju selektivne, izolovane smetnje ovladavanja školskim veštinama, prisutne uprkos očuvanom razvoju svih drugih sposobnosti; otud i prefiks „specifični“.

## 2. VRSTE SPECIFIČNIH SMETNJI U UČENJU

Podaci o prevalenciji specifičnih smetnji u učenju vrlo su različiti, The International Book of Dyslexia (Smythe, 1997 p.238) daje pregled podataka iz 14 različitih zemalja, i ti podaci se dosta razlikuju-incidencija koja se navodi kreće se od 1 do 11%. Podaci za našu zemlju govore o 4,3% dece koja spadaju u ovu kategoriju (Golubović i sar, 2005), te je jasno da se ovi razvojni poremećaji moraju približiti svim učesnicima u nastavnom procesu.

Inkluzija podrazumeva prepoznavanje specifičnosti učenika, jer je jedino na taj način moguće prilagoditi nastavne aktivnosti potrebama i mogućnostima sve dece, što podrazumeva stvaranje povoljne socioemocionalne klime u odeljenju, pri čemu je naglasak na primeni individualizovanog pristupa u radu, aktivnosti učenika, mogućnosti izbora i interakciji među učenicima, kako bi svako dete imalo priliku da postigne uspeh u granicama svojih mogućnosti.

**Tabela 1:** *Oblici specifičnih poremećaja školskih veština prema Međunarodnoj klasifikaciji ICD-10 (MKB-10)*

Oznaka	Kategorija	Obuhvata/drugi nazivi
F80-F89	POREMEĆAJI PSIHIČKOG RAZVOJA	
F81	Specifični razvojni poremećaji školskih veština	Smetnje učenja, specifične smetnje učenja
F81.0	Specifični poremećaj čitanja	Razvojna disleksija
F81.2	Specifični poremećaj aritmetičkih sposobnosti	Razvojna diskalkulija, razvojni Gercmanov sindrom
F81.3	Mešani poremećaj školskih sposobnosti	Smetnje učenja, kombinacija F81.0 i F81.2
F81.8	Drugi poremećaj školskih veština	
F81.9	Nespecificovani poremećaj školskih veština	
F83	Mešani specifični razvojni poremećaj	Neka kombinacija F80 (specifični poremećaj jezičkog razvoja), F81 i/ili F82 (specifični poremećaj motornih funkcija)

### 2.1. Specifične smetnje u učenju i tehničko informatičke nauke

U nastavi u oblastima tehničko-informatičkih nauka, sve češće se susrećemo sa učenicima koji pokazuju specifične teškoće u učenju matematičko-aritmetičkih pojmova i u izvršavanju matematičkih-aritmetičkih zadataka, koje su preduslov za ostvarenje akademskog postignuća u ovim oblastima i ostvarenje ciljeva predviđenih nastavnim planom i programom. Poznavanje psihofizičkih osobnosti dece neophodan je uslov za metodičku organizaciju nastave koja se oslanja na matematičko mišljenje. Saznanja u razvoju matematičkog mišljenja obično započinju živim opažanjem, da bi se preko procesa apstrahovanja došlo do apstraktnih pojmova, teorije i konačno do primene znanja (Jablan, Kovačević i Vujačić 2010). Dakle, razvoj matematičko-logičkog mišljenja treba da ima sledeći tok: manipulacija predmetima, njihovo opažanje, apstraktno mišljenje, formiranje pojmova, građenje matematičkih modela, izvođenje formalnih operacija, primena matematike (Petrović i Pinter, 2006). Kvaliteti matematičkog mišljenja su gipkost, aktivnost, usmerenost, ekonomičnost, dubina, širina, originalnost. Specifičnost matematičkog mišljenja treba tražiti u matematičkim pojmovima koji se izgrađuju tim mišljenjem. Matematički pojmovi su lišeni materijalnih karakteristika, a odlikuju se međusobnim kvantitativnim, prostornim i strukturalnim odnosom.

Nastava tehničko informatičkih predmeta se oslanja na matematičko mišljenje, te treba postepeno da prelazi od konkretno-očiglednih načina predstavljanja ka apstraktno-simboličkim (Dejić i Egerić, 2006). Kod učenika koji imaju razvojnu teškoću u matematičkim sposobnostima, sve prethodno navedeno postaje neobično teško. Ova teškoća naziva se diskalkulija, i predstavlja ozbiljnu smetnju za napredovanje učenika, iako su njihovi intelektualni potencijali neoštećeni.

Stepen ispoljavanja teškoće može biti različit (lak, srednji ili težak). U skladu sa tim, matematička nesposobnost može biti potpuna (akalkulija) ili delimična (diskalkulija). U prvom slučaju osoba pokazuje potpuno odsustvo matematičkog mišljenja, i ovakav

poremećaj najčešće je stečen (izazvan lezijama mozga i CNS). Ono sa čim se u školi susrećemo je poremećaj koji pripada drugoj kategoriji, odnosno diskalkuliji, koja može zahvatiti vrlo široko različita područja matematičkog mišljenja ili samo pojedine segmente. Učenik je obično u stanju da savlada određene matematičke pojmove, ali znatno teže i sporije od svojih vršnjaka, a ponekad se dešava da određeni pojmovi ili operacije nikad ne budu savladani. Ovi učenici su inače mentalno i socijalno sasvim adekvatno razvijeni, i ove teškoće su disproporcionalne njihovim sposobnostima. Diskalkulija može biti jedina teškoća određenog učenika, ali se dešava da se pojavi udružena sa teškoćama u čitanju i pisanju.

Po izraženim simptomima, njihovim kombinacijama, vrsti i stepenu njihovog ispoljavanja, svaki učenik je različit od drugih, te se mora pomno pratiti njegovo postignuće da bi se utvrdio vid diskalkulije i formirao adekvatan IOP. U učeničkoj populaciji najčešće srećemo razvojnu diskalkuliju, koja se ispoljava od ranog detinjstva i može detetu činiti teškoće već u savladavanju pojma broja i osnovnih matematičkih operacija (Obradović, Zlatić i Vučetić, 2011).

## 2.2 Prepoznavanje diskalkulije

Da bismo prepoznali vrstu teškoće koju učenik ispoljava, važno je znati da diskalkulija može biti:

- *Verbalna* - poremećaj razumevanja matematičkih pojmova
- *Leksička* - poremećaj čitanja i sposobnosti manipulacije matematičkim simbolima
- *Grafička* - poremećaj pisanja matematičkih simbola
- *Praksignostička* - nemogućnost manipulacije realnim ili geometrijskim objektima
- *Ideognostička* - poremećaj razumevanja matematičkih pojmova
- *Operacijska* - teškoća ili nemogućnost izvođenja računskih operacija

Tipične greške koje prave učenici s diskalkulijom s kojima se u praksi susrećemo su: pogrešno ili naopako pisanje brojeva, nemogućnost zapamćivanja niza cifara ili tačnog redosleda kao i tablice množenja, brkanje znakova i operacija (tzv. vizuelne greške), preskakanje koraka u izvođenju računskih operacija, usporenost, pogrešno pisanje decimala i nula u brojevima, teškoće u čitanju mnogocifrenih brojeva, pogrešna upotreba brojeva, zamena jednog broja drugim bez ikakvog razloga (tzv. parafrazične supstitucije), perseveracije, popularno nazvane i „greške zaglavljivanja“, odnosno nemogućnost deteta da se „odlepi“ od jedne operacije ili postupka (npr. stalno radi sabiranje iako se u drugom delu zadatka od njega tražilo množenje), poremećaj prostorne orijentacije cifara (dete ne ume da potpisuje cifre ili ih potpuno neočekivano raspoređuje, što onemogućuje rešavanje zadatka, ili rešava zadatak s desna na levo ili menja raspored delitelja i delioca i tome sl).

Tokom rešavanja aritmetičkih zadataka, postoje različite vrste teškoća koje učenik sa diskalkulijom može da ispolji, i prepoznaćemo ih kao jedan od sledećih oblika ponašanja:

- a. **Teškoće logičke prirode**, koje su vezane za nerazumevanje matematičkog problema, odnosno izdvajanje elemenata zadatka iz zadatog redosleda (teškoća da se prepozna šta s čim treba povezati da bi se došlo do rešenja), ili teškoće u razumevanju instrukcije u prostornom odnosu geometrijskih figura (npr. kvadrat unutar kruga) itd.

- b. **Teškoće u planiranju** povezane su sa prethodnom teškoćom i ispoljavaju se tako što dete ne ume da isplanira proces rešavanja, već radi onim redosledom kojim je zadatak postavljen, pa često nije u stanju da dođe do rešenja. Učenik sa diskalkulijom ne opaža zadatak u celini, nego percipira izolovane delove što ometa formiranje mentalne šeme odnosno plana rešavanja zadanog problema
- c. **Teškoće u proveru zadatka**, učenik nije u stanju da proveriti urađeno, jer svaki put dobije drugačiji rezultat, ne uviđa svoju grešku niti način za njenu korekciju
- d. **Teškoće u učenju računskih operacija**, ima učenika koji nikad ne savladaju tablicu množenja, posebnu teškoću pokazuju u deljenju i u tom slučaju neophodne su izmene kurikuluma.

### 3. UMESTO ZAKLJUČKA - PREPORUKE NASTAVNICIMA ZA PRAKTIČNI RAD SA UČENICIMA KOJI IMAJU SPECIFIČNE SMETNJE U UČENJU

Inkluzivni sistem postavlja pred sve nastavnike nove zahteve u odnosu na izbor ciljeva, metoda i oblika rada, kreiranje okruženja u kome se uči, komunikaciju i interakciju u odeljenju i način ocenjivanja (Obradović, Bjekić, Zlatić, 2011). Upoznavanje trenutnog nivoa razvoja u različitim oblastima, kao i specifičnosti učenika, ali i poznavanje osobenosti nekih razvojnih teškoća (diskalkulije) neophodno je u pripremi i realizaciji nastave iz tehničko-informatičkih oblasti ali i za formiranje IOP-a. Ovi podaci biće osnova stručnom timu da u saradnji sa nastavnikom izmene i adaptiraju kurikulum.

Za prilagođavanje tempa i načina rada individualnim mogućnostima učenika, od velikog značaja i za odabir i primenu adekvatnih, alternativnih i/ili kompenzatornih strategija učenja, u cilju postizanja optimalnog razvoja svakog učenika, u skladu sa njegovim individualnim mogućnostima, neophodno je pravovremeno prepoznavanje teškoće od strane predmetnog nastavnika. Važno je znati da diskalkulija nije prolazna, već je neurološko stanje za koje učenik nije odgovoran. Veoma je važno ne pripisivati loš rezultat lenjosti i neradu učenika, već ispitati eventualno prisustvo poremećaja i pravovremeno reagovati. Stoga je neophodna i pravilna edukacija nastavnika za inkluzivni obrazovni sistem (Obradović, Bjekić, Zlatić, 2011).

U nastavi sa ovim učenicima je preporučljivo koristiti Powerpoint prezentacije, slikovni materijal, ilustracije i praktične zadatke. Poželjno je davati inicijativu samim učenicima u radu sa e-materijalima. Celinu treba deliti na male delove, izdvojiti ključne elemente u par reči, raditi korak po korak, stvarati asocijacione šeme koje će učeniku olakšati usvajanje nove materije, prezentovati zadatak na različit način ukoliko je potrebno, a pre svega ocenjivati učenikov uloženi trud a ne realno postignut rezultat prema školskom planu i programu.

### 4. LITERATURA

- [1] Barret, B., G. Using E-learning as a Strategic Tool for Students with Disabilities, on [http://www.wikieducator.org/imager/9/98/PID\\_209.pdf](http://www.wikieducator.org/imager/9/98/PID_209.pdf)
- [2] 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), 202-212, dostupno na <http://www.tojet.net/articles/9122.pdf>



- [3] Bleuer, J. C. & G. R. Walz (2002): »New perspectives on counseling underachievers«, Document Reproduction Service, No. ED 470602.
- [4] Dejić, M. i M. Egerić (2006): Metodika nastave matematike. Jagodina: Učiteljski fakultet.
- [5] Hoover-Schultz, B. (2005): »Gifted underachievement oxymoron or educational enigma?«, Gifted Child Today Magazine, Vol. 28, No. 2, 46–49.
- [6] Hudson, R.F i sar. (2007): Dyslexia and the Brain: What Does Current Research Tell Us?. The Reading Teacher, 60(6)
- [7] Krstić N. (2002). Specifični razvojni poremećaji - otkrivanje i intervencije, Psihijatrija danas , vol. 34, br. 3-4, str. 215-235
- [8] Maksimović, .(2007). Pregled metoda i tehnika u istraživanjima problema školskog neuspjeha. Pedagoška stvarnost, vol. 53, br. 9-10, str. 790-797,
- [9] Milošević, D., Brković, M. & Bjekić, D. (2006): Designing lesson content in adaptive learning environments, International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET), 1(2), <http://www.ijet.Org>
- [10] Obradović, S. (2010). Magistarska teza, Beograd: Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju.
- [11] Obradović, S., Bjekić, D. & Zlatić, L. (2011). Special Education in Teacher Pre-service Education, Journal of Educational Sciences and Psychology, 62(1), <http://jesp.upg-ploiesti.ro/>
- [12] Obradović, S., Bjekić, D., Zlatić, L. (2011). Obrazovanje nastavnika za rad u e-okruženju sa učenicima sa specifičnim smetnjama u učenju, (a) Naučna konferencija sa međunarodnim učešćem „Tehnologija, informatika i obrazovanje za društvo učenja i znanja 6“, 3-5. juna 2011. godine, str. 316-327 Čačak, (b) u: Danilović, M., Golubović, D., Popov, S. (ur): Zbornik radova, knjiga 1, Čačak: Tehnički fakultet, ISBN 978-86-7776-122-6
- [13] Obradović, S., Krstić, N. (2010). Smetnje u učenju ili smetnje u prepoznavanju? u: Kovačević, J., Vučinić, V. (ur.). Smetnje i poremećaji: fenomenologija, prevencija i tretman, deo I, Edicija Radovi i monografije, Beograd: Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju, 421-438, ISBN 978-86-80113-98-2
- [14] Obradović, S., Zlatić, L. i Bjekić, D. (2011). Komunikacija učenika sa specifičnim smetnjama u učenju, VII konferencija „Dani primenjene psihologije: Psihologija komunikacije“, 23-24. 09. 2011, Niš: Filozofski fakultet, Knjiga rezimea, 116.
- [15] Obradović, S., Zlatić, L. i Vučetić, M. (2011). Specifične smetnje u učenju (disleksija, disgrafija i diskalkulija) na predškolskom uzrastu, Zbornik radova Učiteljskog fakulteta u Užicu, 14(13), 299-312, ISSN 1450-6718, UDK 376.1-056.36.053.4:616.89-008.434/.435
- [16] Obradović, S., Zlatić, L., Bjekić, D. (2011). Special education in teacher pre-service education, Poster 35TC B Session, The First International Conference „Teachers for the Knowledge Society“, 17-19 March, 2011, Sinaia, Romania, Abstracts, 75, available on [http://conference2011.masterprof.ro/images/docs/abstracts\\_a5.pdf](http://conference2011.masterprof.ro/images/docs/abstracts_a5.pdf)
- [17] Petrović, N. i J. Pinter (2006): Metodika nastave matematike. Sombor: Pedagoški fakultet.
- [18] Bojanin, S. (1985). Neuropsihologija razvojnog doba. Zavod za udžbenike i nastavna sredstva. Beograd.
- [19] Dušica Malinić. Kako pomoći neuspešnom učeniku. Zbornik instituta za pedagoška istraživanja, jun 2007 str. 86-98

- [20] Jablan, B., Kovačević, J., Vujačić, M. (2010). Specifičnosti početne nastave matematike za decu s teškoćama u razvoju u redovnim osnovnim školama. Zbornik Instituta za pedagoška istraživanja, broj 1, 165-184.
- [21] Markovac, J. (1990). Metodika početne nastave matematike. Školska knjiga. Zagreb.
- [22] Obradović, S., Maksimović, J., Zlatić, L. (2010). Ideja i praksa inkluzivnog obrazovanja u Evropi i Srbiji, Zbornik radova Učiteljskog fakulteta u Užicu, 13(12), 223-240, ISSN 1450-6718



## MODEL STRATEŠKOG PLANIRANJA VISOKOG OBRAZOVANJA

*Ksenija Jovanović<sup>1</sup>, Bojo Kolonžovski<sup>2</sup>, Dijana Vučković<sup>3</sup>, Zoran Slavnić<sup>4</sup>*

**Rezime:** Model strateškog planiranja opisuje pet procesa strateškog menadžmenta: pred-planiranje, strateško planiranje, finalizacija, implementacija, merenje i vrednovanje. Ovaj model može da se koristi i za strateško planiranje u obrazovnom procesu. Bitna karakteristika planiranja u ovom slučaju trebala bi da bude njegova marketinška orijentacija. Planiranje podrazumeva pripremu odluka o tome šta će da se radi u budućnosti, u stvari, podrazumeva "donošenje sutrašnje odluke danas". Kontrola je proces koji osigurava da se akcije sprovedu u skladu sa planom.

**Ključne reči:** strateško planiranje, marketinška orijentacija, kontrola.

## MODEL OF STRATEGIC PLANNING IN HIGHER EDUCATION

**Summary:** The model describes five strategic planning process of strategic management: pre-planning, strategic planning, finalization, implementation, measurement and evaluation. This model can also be used for strategic planning and high school. An important feature of planning in this case should be its market orientation. Planning involves the preparation of decisions about what to do in the future, in fact, means "making tomorrow's decisions today." Control is the process that ensures that the actions carried out in accordance with the plan.

**Key words:** strategic planning, market orientation, control.

### 1. DEFINICIJA STRATEŠKOG PLANIRANJA

Razvijena društva su društva koja uče. Reč je o društvenim organizacijama koje se zasnivaju na znanju i u kojima obrazovanje i učenje imaju status osnovnih instrumenata ukupnog društvenog razvoja.

Hejc je još krajem XX veka (Hejnz, 1995) zaključio: "ono što mislimo ili u šta verujemo, na kraju krajeva, ima malo važnosti. Jedino što je važno jeste ono što radimo."

<sup>1</sup> Mr Ksenija Jovanović, Visoka škola za poslovno industrijski menadžment - Kruševac, [ksenija.m.jovanovic@gmail.com](mailto:ksenija.m.jovanovic@gmail.com)

<sup>2</sup> Dr Bojo Kolonžovski, Pedagoški fakultet, Bitola, R. Makedonija

<sup>3</sup> Dr Dijana Vučković, Filozofski fakultet, Nikšić

<sup>4</sup> Zoran Slavnić, OŠ „Filip Kljajić“, Beograd

Pojam strateškog menadžmenta se zasniva na definiciji strateškog **planiranja**, pri čemu uviđa da, iako je “planiranje” predigra za strateški menadžment, ono nije samo po sebi dovoljno ukoliko ga ne prati **priprema** i **implementacija** plana, kao i **vrednovanje** plana na delu. U našem konkretnom primeru, hipotetički ćemo prikazati model obrazovne institucije, **Visoke škole za brokere u Nišu**, gde se razrađuje primena modela strateškog plana u okviru projekta koji finansira UNESCO CEPES. Ovim modelom uspostavljen je nivo kvaliteta u obrazovanju koji treba da dostignu sve članice koje su pristupile ili imaju nameru da pristupe Bolonjskom procesu.

## 2. MODEL STRATEŠKOG PLANIRANJA

Model opisuje pet procesa strateškog menadžmenta: pred-planiranje, strateško planiranje, finalizacija, implementacija, merenje i vrednovanje. Ovaj model može da se koristi i za strateško planiranje na visokoj školi. Naime, strateški menadžment nadilazi razvoj jednog strateškog plana koji je obuhvatao procese pred-planiranja i strateškog planiranja. Strateški menadžment je finalizacija i implementacija strateškog plana, kao i merenje i vrednovanje rezultata. Finalizacija plana obuhvata kompletiranje plana i njegovo saopštavanje svim zaposlenima. Implementacija obuhvata utvrđivanje resursa za plan, njegovo sprovođenje u delo i upravljanje njegovom realizacijom. Merenje i vrednovanje se ne sastoje samo od praćenja mera implementacije, već, što je važnije, i od procene načina na koji se organizacija menja usled tih mera, kao i korišćenja te informacije za ažuriranje plana - „komunikacija je prenošenje iskustvenih sadržaja putem znakova, bilo da su to simboli, signali ili njihova kombinacija” (Kuka & Jovanović, 2011:9).

Bitna karakteristika planiranja i u ovom slučaju trebalo bi da bude njegova marketinška orijentacija. To praktično znači da Visoka škola za brokere treba da ima pravu vrstu usluge, na pravom mestu u pravo vreme i da omogućiti da kupac bude svestan postojanja ove vrste usluge.

## 3. ANALIZA OKRUŽENJA

U stratezijskom planiranju posebno značajno je konzistentno međusobno delovanje okruženja i Visoke škole za brokere kao otvorenog sistema. Prilagođavanje obrazovne organizacije ove vrste na odgovarajući način u okruženju čini je uspešnom. Da bi efikasno obavili analizu, menadžeri treba dobro da poznaju organizacionu strukturu okruženja. Posmatraju se tri nivoa okruženja: *opšte okruženje*, *operativno okruženje* i *interno okruženje*. Menadžeri moraju da razumeju kako svaki od ova tri nivoa utiče na rezultate, u konkretnom slučaju Visoke škole za brokere, i u skladu sa tim formulisati strategije obrazovne organizacije.

## 4. INTERNA STRUKTURA PLANIRANJA VISOKE ŠKOLE

Interna struktura planiranja na Visokoj školi treba da funkcioniše na različitim nivoima unutar Visoke škole. Ona će prožimati sve, delujući na svako područje aktivnosti i vršeći uticaj na svakog studenta i svakog zaposlenog.

Isto kao i u biznisu i u obrazovanju može struktura planiranja da se podeli na tri nivoa: 1. **Strateški plan** koji se odnosi na period od 5 do 20 godina, 2. **Biznis ili poslovni plan** koji se odnosi na period od 3 do 5 godina i 3. **Hoshing ili operativni plan** koji se odnosi na period od jedne godine.

Planiranje podrazumeva pripremu odluka o tome šta će da se radi u budućnosti, u stvari, podrazumeva “*donošenje sutrašnje odluke danas*” (Kuka & Jovanović, 2011:31).

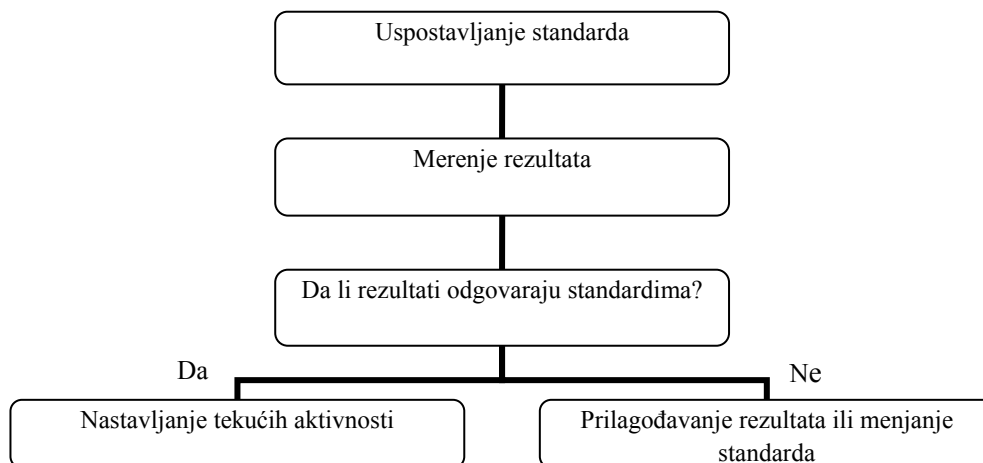
## 5. VIZIJA, KUPCI, MISIJA I STRATEŠKI PRIORITETI

Vizija definiše gde želi da bude organizacija posle deset ili dvadeset godina. Ona daje odgovore na pitanja: Šta organizacija želi da bude? Koji su to budući proizvodi? Koja su buduća tržišta? Kako zadovoljiti zahteve interesnih grupa? Koja je uloga top menadžera u definisanju vizije organizacije? Vizija je zapravo idealizovani pogled gde organizacija želi da bude i kako želi da izgleda u budućnosti. Često se postavlja pitanje: Ko je naš kupac? Čini se da je odgovor na to pitanje lak. Nažalost, odgovor nije tako jednostavan. To je lako dokazati na pitanju: „Ko je kupac nastave u četvrtom razredu osnovne škole?“ - đaci u razredu, peti razred, srednja škola, fakultet, roditelji, budući poslodavci itd. Kao što se vidi odgovor nije jednostavan. To važi i za pitanje: „Ko je kupac usluga Visoke škole?“ - „Kupac“ nije proizvođač proizvoda ili usluge. Najbliže je viđenje da se kao krajnji korisnik vidi poslodavac (kupac) kod koga će raditi njihov neposredni kupac, odnosno student. Sve veći broj obrazovnih profila na tržištu ponude i potražnje uslovljava nužne sociološke (u ovom slučaju obrazovne) dekadentnosti koje su „izraz potreba formi ne utemeljenih u sadržaju“ (Kuka & Jovanović, 2011:23). Misija mora da odgovori na pitanje: "Šta treba da uradi organizacija da opravda razlog svog postojanja?" Najčešće su tri elementa uključena, što se obično označava kao "misaona trijada": šta radimo (proizvodi, usluge, funkcije), za koga to radimo (kupci, krajnji korisnici) i kako to radimo (proces). Postoji nekoliko izvora koja nam mogu pomoći da odredimo svoju misiju, počev od partikularnih misija organizacionih delova, tekućih zahteva, do naše strategije ili dugoročnog plana.

Efektivno strateško planiranje je kontinuirani proces koji zahteva konstantno ponovno ocenjivanje potreba, resursa i operativnog okruženja. Ukoliko ne postoji strateški plan, Visoka škola treba da napravi procenu kroz samoprocenu. Iscrpna samoprocena može da identifikuje strateške prioritete.

## 6. KONTROLA

Kontrola je proces koji osigurava da se akcije sprovedu u skladu sa planom. Šematski prikaz opšteg modela procesa kontrole dat je na slici 1.



Slika 1: Šematski prikaz opšteg modela procesa kontrole

## 7. ZAKLJUČAK

Iz višegodišnjeg neposrednog iskustva sistematizovana su određena saznanja koja su definisala određena uverenja, data u trostepenoj gradaciji: 1. Ako se opirete promeni sledićete put ka izumiranju, 2. Ako sledite promenu moći ćete da se adaptirate, ali ne i da rastete i 3. Ako kreirate promenu bićete lider koga svako drugi mora da prati. Realan i veoma korisan je sledeći primer: Dinosaurusi su živeli pre više miliona godina i izumrli su, jer nisu mogli da se prilagode promeni. Krokodili su se prilagodili promeni i preživeli su. Postoje neki dinosaurusi koji tumačaju parkovima organizacija XXI veka. Kako Visoka škola ili ceo obrazovno institucionalni sistem ne bi doživeli sudbinu dinosaurusu potrebno je da „uzme sudbinu u svoje ruke“ i da planiraju svoju budućnost.

Na tom putu će sigurno biti i prepreka, ali izazov je tako velik da je teško i pomisliti da će te prepreke moći da zaustave kretanje napred, jer se primarno misli na obrazovanje generacija u budućnosti.

## 8. LITERATURA

- [1] Butler D.: *Business Planning-A Guide to Business Start-up*, Butterworth-Heinemann, Oxford, 2001.
- [2] Drucker P.: *Long Range Planning, Management Science*, April, 1959.
- [3] Karavidić S., Čukanović-Karavidić M.: *Ekonomika i finansijski menadžment u obrazovanju*, Fakultet organizacionih nauka, Beograd, 2008., str.135-138
- [4] Kuka, M., Jovanović, K.: *Komunikacija i Menadžment*, VOVA, Beograd, 2011.
- [5] Omae K.: *Kako razmišlja strateg-umetnost japanskog poslovanja*, Privredni pregled, Beograd, 1995.
- [6] Young A.: *The Management Handbook, The Practical Guide to Successful Management*, Sphere Peference, London, Sydney, 1989.



**TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU**

4. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 1–3. jun 2012.

**TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION**

4<sup>th</sup> International Conference, Technical Faculty Čačak, 1–3rd June 2012.

UDK: 007.5.:62

Stručni rad

## **METOD PROJEKTOVANJA FUNKCIONALNE STRUKTURE TEHNIČKIH SISTEMA**

*Igor Bjelić<sup>1</sup>, Sanja Marković<sup>2</sup>, Nenad Marković<sup>3</sup>, Slobodan Bjelić<sup>4</sup>*

**Rezime:** Sa uvedenom računarsko-informatičkom tehnologijom, savremena struktura tehničkog sistema mora da bude funkcionalna i efikasna da bi tehnički sistem mogao da izvrši planirane zadatke. Osnovni kriterijum pored tehničkog kriterijuma, pri donošenju ocene o efikasnosti funkcionalne tehničke strukture i strukture upravljanja je i kriterijum ekonomičnosti koji povezuje rešavanje zadataka funkcije i upravljanja sa minimizacijom troškova poslovanja.

Da bi se metodski pravilno odredila efikasnost funkcionalne strukture tehničkog sistema i efikasnost upravljanja potrebno je razviti odgovarajuće metode projektovanja strukture tehničkog sistema i upravljanja sistemom kao i metod estimacije tih postupaka. Ocena efikasnosti funkcionalne strukture upravljanja tehničkim sistemom je značajna sa aspekta mogućih korekcija funkcionalnog tehničkog sistema i sistema upravljanja.

**Ključne reči:** Projektovanje, efikasnost, tehnički sistem, sistem upravljanja, fleksibilnost.

## **PROJECTING METHOD OF TECHNICAL SYSTEMS FUNCTIONAL STRUCTURE**

**Summary:** With the introduced computer-information technology, modern structure of technical system must be functional and efficient so the technical system would be able to perform planned tasks. Basic criterion, beside technical criterion, in estimation of efficiency of functional technical structure and management structure is the criterion of efficiency, which connects the solving of function tasks and management with minimization of business expenses.

In order to methodologically determine efficiency of technical system functional structure

<sup>1</sup> Igor Bjelić, Građevinsko-arhitektonski fakultet, Aleksandra Medvedeva 14, Niš, E-mail: [igor\\_bjelic@yahoo.com](mailto:igor_bjelic@yahoo.com)

<sup>2</sup> Mr Sanja Marković, predavač, Visoka tehnička škola strukovnih studija, Nušićeva 6, Zvečan, E-mail: [sanjamark045@gmail.com](mailto:sanjamark045@gmail.com)

<sup>3</sup> Mr Nenad Marković, predavač, Visoka tehnička škola strukovnih studija iz Uroševca, B. Nušića 6, Zvečan, E-mail: [nen.mark@sezampro.rs](mailto:nen.mark@sezampro.rs)

<sup>4</sup> Prof. dr Slobodan Bjelić, Fakultet tehničkih nauka, Kneza Miloša 7, Kosovska Mitrovica, E-mail: [slobodanbjelic49@yahoo.com](mailto:slobodanbjelic49@yahoo.com)

*and management efficiency it is necessary to develop certain methods for projecting of technical system structure as well as the method for estimation of those procedures. Estimation of efficiency of functional structure of technical system management is important from the aspect of possible correction of functional technical system and management system.*

**Key words:** *Projecting, efficiency, technical system, management system, flexibility.*

## 1. UVOD

U radu su razmotrene specifičnosti projektovanja funkcionalne strukture proizvoljnog tehničkog sistema. Izdvojen je i prikazan proces formiranja funkcionalne strukture tehničkog sistema, analizirani su osnovni metodski principi projektovanja a zatim predložene osnovne faze – etape njihovog projektovanja. Predložen je i metod estimacije efikasnosti novoprojektovanih tehničkih sistema i metod korekcije u cilju boljeg funkcionisanja [1,2].

Strukturno projektovanje tehničkih sistema predstavlja planiranje i razvoj strukture, parametara i režima funkcionisanja tehničko – tehnološkog sistema i administrativno – tehničko upravljanje tehničkim sistemom. Tim projektovanjem određuju se i prostorna pozicija i razmere sistema, a takođe i broj ljudi koji će biti radno angažovani. Na ovaj način osigurani su optimalni parametri efikasnosti funkcionisanja i adaptacije tehničkog sistema u odnosu na promenljive parametre pri korišćenju resursa (energije, nekog fluida ili ljudi):

- **Efikasnost** (*eng. Efficiency*) – Verovatnoća da će sistem uspešno stupiti u dejstvo i, u datom vremenu i uslovima okoline, ostvariti funkciju kriterijuma
- **Tehnički sistem** (*eng. Technical system*) – Određeni tehnički sistem, posmatran kao prostorna ili radna celina. Ako je ceo sistem smešten na jednom centralnom mestu tada je sistem sinonim za: instalaciju u objektu (električna instalacija u zgradi) ili računarski sistem u zgradi (računski centar)
- **Sistem upravljanja** (*eng. Control system*) – Odnosi se na uređaje, procedure (metodologiju) za upravljanje operacijom radi dobijanja željenog rezultata. Komponente ovakvog sistema su: davači (senzori), logičke jedinice, računari i pokretači (aktuatori)
- **Kvalitet** (*eng. Quality*) – Skup svih karakteristika (svojstava) proizvoda i usluga koje se odnose na njihove mogućnosti da zadovolje utvrđene i izražene potrebe kupca (ekonomski kriterijum)
- **Fleksibilnost** (*eng. Flexibility*): brzina implementacije izmena kao odnos karaktera i obima izmena i potrebnog vremena za sprovođenje izmena; i mera sposobnosti posmatranog sistema za prilagođenje uticajima okoline i zahtevima procesa funkcionisanja u datom vremenu i datim uslovima okoline

Razvoj strukture upravljanja projektovanim tehničkim sistemom i bez uvođenja računarsko – informatičke tehnologije nije bilo moguće zbog rešavanja sledećih zadataka [2,3]:

- primena novih struktura – u novim savremenim uslovima skoro je nemoguće koristiti stare strukture tehničkih sistema jer onemogućavaju osnovne postulate upravljanja
- primena kompleksnog pristupa u domenu upravljanja tehničkim sistemima i usavršavanja jer to predstavlja zamenu za uvođenje i primenu klasičnog sistema automatskog upravljanja
- izgradnja strukture tehničkog sistema mora se zasnivati ne samo na eksperimentu, analogiji, iskustvu i intuiciji nego i na naučnim metodama u organizovanju projektovanja



- projektovanje kompleksnog sistema – sistema upravljanja moraju ostvariti specijalisti koji su ovladali metodologijom formiranja uređenih – organizovanih struktura tehničkih sistema
- organizaciona struktura – to je formirana struktura po nekim pravilima; nju obrazuju pojedinci ili grupe ljudi koje su formirane radi rešavanja planiranih zadataka. Takva različitost organizacionog sistema isključuje primenu bilo kakvih jednoznačnih metoda, bilo formalnih bilo neformalnih. Zato je neophodno kombinovanje naučnih metoda i principa formiranja struktura (sistemski prilaz) i upoređivanje rezultata iz više ekspertno – analitičkih projekata iz ovog domena i u zemlji i inostranstvu. U metodologiju projektovanja funkcionalne strukture mora da se uvede cilj i način dostizanja cilja
- uspostavljanje vertikalne i horizontalne linije upravljanja

## **2. ANALIZA UTICAJA OKRUŽENJA NA PROJEKTOVANJE TEHNIČKOG SISTEMA**

Analiza obuhvata sledećih 5 neohodnih koraka:

- korak – popis uticaja i opis karakteristika elemenata okruženja (ulazi, izlazi, tehnologija uključujući i računarsku informatičku, znanje)
- korak – uticaji koji proizilaze zbog interakcije između elemenata okruženja uključujući i direktno delovanje elemenata na sistem
- korak – određivanje stepena različitosti elemenata u okruženju (u smislu promena, definicije, inverznih veza itd.)
- način projektovanja svakog elementa uređene strukture tehničkog sistema u odnosu na uticaj okruženja u kojoj je dati element funkcionalan
- korak – formiranje sistema upravljanja koji uzima u obzir specifičnosti pojedinog elementa u odnosu na uticaj okruženja

## **3. OSNOVNI METODOLOŠKI PRINCIPI**

Metodi za projektovanje i izgradnju sistema upravljanja imali su u prošlosti pretežno normativni (standardi i zakoni) karakter u kome je nedostajala različitost i kreativnost, što se svodilo na prenos, po inerciji, već primenjivanih ideja i uređenih oblika ali u novim uslovima. Često se tehnički sistem i upravljanje sistemom na različitim nivoima uređivao po istim strukturama i idejama [4].

Sa naučne tačke gledišta glavni problemi primenjenih klasičnih metoda su funkcionalno usmerenje tehničkog sistema i standardizacija sistema upravljanja a ne njihovi rezultati. Zato su uzajamne veze elemenata sistema upravljanja imale veći značaj od pravilno uspostavljene funkcije. Sistemski pristup daje veću važnost naučnoj podlozi funkcije upravljanja i broju elemenata u sistemu i oslonjen je na istraživačke i razvojne principe u projektovanju tehničkog sistema. Tačnije rečeno ovaj pristup ima integralni karakter i obuhvata shodno određenje tehničkog sistema kao celine koja obuhvata zadatke, strukturu, funkcije a sadrži i funkciju upravljanja [5,6].

## **4. PRELAZAK SA CILJA U FUNKCIONISANJU SISTEMA NA STRUKTURU SISTEMA**

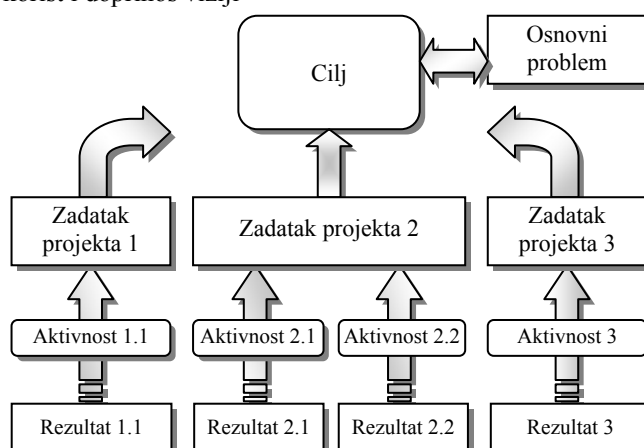
Osnovno pitanje je imenovanje ciljeva. U literaturi je nekoliko termina u upotrebi kao što su: projektni cilj/smer, svrha projekta itd. Često se najavi jedan glavni cilj koji se kasnije

podeli na zadatke. Kada se naiđe na ovakvo pitanje mora se uspostaviti hijerarhija između ciljeva a prethodno definisati različiti nivoi ciljeva. U stvarnosti ovaj problem mora se rešiti na nivou projektnog planiranja. Slika 1 pokazuje tri tipična nivoa hijerarhije.

Projektni cilj (ili celokupni zadaci) predstavlja opšti cilj koji bi trebao da objasni šta je osnovni problem, zašto je taj problem važan, i koja je dugoročna korist za ciljnu grupu.

Pravila za utvrđivanje projektnog cilja obuhvataju:

- samo jedan cilj po projektu
- cilj bi morao da bude povezan sa vizijom razvoja prostora i ciljne grupe
- skoro je nemoguće izmeriti ostvarenje cilja korišćenjem merljivih parametara ali se može dokazati korist i doprinos viziji



**Slika 1:** Hijerarhija ciljeva, zadataka i rezultata aktivnosti u projektovanju tehničkih sistema

Rezultati projekta opisuju proizvode i/ili usluge koje će biti pružene korisnicima. To su uglavnom očekivanja od ljudi koji upravljaju tehničkim sistemom. Rezultati su detaljniji od zadataka i ciljeva i treba da budu merljivi realnim indikatorima. Analiza rezultata treba da ukaže na glavne probleme sa kojima će se suočiti ciljna grupa. Da bi se obezbedili očekivani rezultati, ljudi koji upravljaju sistemom treba da izvrše ispravni izbor potreba grupe izvršioca projektovanja.

U ovom slučaju u jednom sistemu razmatraju se različiti metodi za formiranje uređene strukture upravljanja. Metodi imaju različit karakter a svaki od njih posebno ne omogućava rešavanje svih praktičnih zadataka i u ograničenom obimu primenjuje se sa drugim metodama [4].

Efikasnost ostvarenja strukture tehničkog sistema ne može se oceniti bilo kojim parametrom. Prvo se mora znati kako usvojena struktura obezbeđuje postizanje rezultata, koji su postavljeni kroz ciljeve a zatim koliko su interna konstrukcija i funkcionisanje tehničkog sistema adekvatni objektivnim zahtevima u odnosu na sadržaj i svojstva rezultata.

Plan implementacija projekta bi trebao da detaljno opiše aktivnosti i raspodelu materijalnih i finansijskih sredstava a posebno je važno da se daju odgovori na pitanja: ko će, gde i kada

implementirati projektne aktivnosti. Plan implementacija može se podeliti u dva dela: plan aktivnosti i plan sredstava.

Plan aktivnosti zasnovan je na informacijama i objašnjenjima za svaku planiranu projektnu aktivnost. U informacijama su definisani i vreme trajanja projekta i posebni detalji, kao i razni koraci koji se tiču priprema plana aktivnosti. Plan aktivnost se prikazuje pomoću jednostavnih tabela ili Gantt-ovih mapa.

Gantt-ova mapa je univerzalni format za prikazivanje aktivnosti u određenim vremenskim okvirima i pokazuje na zavisnost svake aktivnosti od određene sekvence.

## 5. METODI PROJEKTOVANJA STRUKTURE

Specifičnost projektovanja strukture funkcionalnog tehničkog sistema je u tome da se adekvatno predstavi u obliku realizacije zadatka formalnog izbora najbolje varijante strukture po često isticanom formulisanom jednoznačnom matematičkom principu optimizacije.

Ovakav količinsko – kvalitativni višekriterijumski problem se rešava uz pomoć kombinovanih, za tu namenu formalizovanih, metoda analize, a modelovanu strukturu sistema po subjektivnom kriterijumu ocenjuju uglavnom nadležni menadžeri, specijalisti i eksperti kao najbolju varijantu rešenja.

Proces savremeno uređenog projektovanja zasnovan na informatičkom znanju morao bi da koristi metod uzastopnog približenja modelu tehnički i ekonomski najracionalnije strukture tehničkog sistema i sistema upravljanja. Metodi projektovanja ne treba da imaju samo pomoćnu ulogu pri razmatranju, očni i usvajanju praktične realizacije najefikasnije varijante ponuđenog rešenja.

U tom smislu se mogu koristiti sledeći metodi koji se uzajamno dopunjuju:

□ **Metod analogije** koji se sastoji u primeni sličnih strukturnih formi i sistema odnosno u izboru tipične strukture upravljanja i određivanju granica i uslova primene. Korišćenje metoda analogije proizilazi iz dva uzajamno dopunjenih prilaza. Prvi od njih se odnosi da su sve vrednosti koje karakterišu funkciju bilo koje strukture podložne promenama a drugi da tipizacija najviše primenjivanih rešenja ne određuje uslove funkcije strukture u svakom konkretnom slučaju

□ **Ekspertno – analitički metod** zasnovan je na analitičkom proučavanju i uvođenju kvalifikovanih specijalista i drugih izvršioaca u rešavanje problema projektovanja racionalnog funkcionalnog tehničkog sistema i upravljanju tim sistemom. U ekspertske metode ubraja se i razvoj i primena principa formiranja struktura tehničkog sistema i sistema upravljanja. Principi formiranja struktura upravljanja ostvaruju se kroz opšte principe upravljanja

□ **Metod strukturizacije cilja** predviđa izradu celog tehničkog sistema uključujući i njegovu kvalitativnu formu. Da bi se ovaj metod ostvario potrebni su sledeći uzastopni koraci:

□ razvoj sistema (stablo) cilja, koje predstavlja strukturnu osnovu za povezivanje svih oblika strukturnih funkcija koje proizilaze iz konačnih rezultata

□ ekspertna analiza predloženih varijanti struktura sa aspekta ostvarenja svakog postavljenog cilja, očuvanja principa homogenosti ciljeva, koji su postavljeni u pojedinim delovima, saradnja delova sistema u ostvarenju ciljeva

□ koncipiranje mape prava i odgovornosti za postizanje ciljeva kako po kompleksnim oblicima delatnosti, u kojima se standardizuje sfera odgovornosti (tehnologija proizvodnje informacije, proizvodni i upravljački resursi itd), konkretni rezultati za čije se postizanje uspostavljaju odgovornosti i prava koja se mogu koristiti za postizanje rezultata odnosno ciljeva (saglasnost, potvrda, kontrola)

□ **Metod organizacionog modelovanja** odnosi se na rad planiranih matematičkih, grafičkih, informatičkih, numeričkih – proizvodnih mašina i drugih tehničkih sredstava i uređaja koji se mogu smatrati i bazom za analizu i ocenu različitih varijanti strukture. Osnovne vrste organizacionih modela su:

□ matematičko informatički modeli projektovanih hijerarhijsko – upravljačkih struktura koji opisuju uređene veze i odnose pomoću sistema matematičkih jednačina

□ grafoanalitički modeli projektovanih tehničkih sistema, koji predstavljaju topološke, matrične i druge tablične i grafičke prezentacije raspodela: funkcija, struktirnih veza, nadzora, monitoringa i odgovornosti lica. Ovakve prezentacije omogućavaju da se za strukture tehničkih sistema analiziraju: usmerenost funkcija i njihov karakter i procesi po granama, razlozi za ocenu različitih varijanti grupisanja delova strukture i da se “simuliraju” varijante raspodele funkcija sistema na različitim nivoima

□ prirodni modeli projektovanih struktura i procesa tehničkih sistema koji se odnose na funkcionisanje projektovanog sistema u realnim uslovima. U ove modele, u vezi sa razvojem različitih softvera, mogli bi se svrstati simulirani eksperimenti koji su ranije planirani i razvijani u laboratorijama a sada se mogu “proigrati” na nekom simulatoru

□ matematički – statistički modeli kao zavisnosti između izlaznih parametara projektovanog tehničkog sistema i karakteristika strukture tog sistema. Ovaj model je dobijen iz skupova podataka o strukturi, funkcijama i rezultataima koji su analitički ili empirijski obrađeni u datim uslovima

Proces projektovanja strukture tehničkog sistema i sistema upravljanja mora biti zasnovan na istovremenoj primeni gore navedenih metoda.

Izbor metoda po kojima će se projektovati rešenje nekog tehničkog sistema zavisi kako od njegovih specifičnosti tako i od mogućnosti da se izvede odgovarajuće ispitivanje rešenja.

## **6. OCENA EFIKASNOSTI REŠENJA PROJEKTOVANIH STRUKTURA TEHNIČKIH SISTEMA**

Ocena efikasnosti je važan segment razvoja projekta ili planiranog rešenja, koji omogućava da se odredi:

- nivo napredovanja/modernizacije realne strukture koja je razrađena u projektu
- primena planiranih mera koje bi trebale da se sprovedu u svrhu izbora najracionalnije varijante strukture ili načina da se ona usavrši

Efikasnost strukture mora se oceniti na samom nivou projektovanja kao i pri analizi rešenja strukture upravljanja a kompleksni izbor kriterijuma efikasnosti vrši se u odnosu na sledeća dva stepena:

- prema stepenu odgovornosti u dostizanju rezultata sa projektovanom strukturom tehničkog sistema postavljenih u ciljevima
- prema stepenu odgovornosti za proces funkcionisanja same strukture u odnosu na objektivne ili promenjene zahteve

Kriterijum efikasnosti pri komparaciji različitih varijanti projektovanih struktura tehničkih

sistema koristi se zbog postizanja najpotpunijeg i najstabilnijeg konačnog cilja tehničkog sistema i sistema upravljanja pri relativno malim troškovima funkcionisanja i poslovanja.

Jedan od mogućih principa ocenjivanja je princip diferenciranja, takozvana etalonska varijanta, koja se svodi na komparaciju sa parametrima koji karakterišu efikasnost strukture etalonske varijante koja je razvijena u projektovanju sistema upravljanja.

Često se istovremeno sa tom metodom koristi ekspertska ocena strukturno tehničkog nivoa analiziranog rešenja ili projektovanog sistema kada se istovremeno daje i kompleksna ocena sistema upravljanja.

Parametri koji se koriste pri oceni savremenih informatičkih sistema upravljanja i struktura projektovanih tehničkih sistema mogu se podeliti u tri grupe:

- grupa parametara koji karakterišu efikasnost samo sistema upravljanja a izraženi su samo kroz konačne rezultate i gubitke u poslovanju
- grupa parametara koji karakterišu sadržaj i strukturu procesa upravljanja i u tom smislu neposredno rezultiraju i gubitke
- grupu parametara koji karakterišu racionalno uređenje nivoa tehničke strukture uz poštovanje informatičke hijerarhije

Uticaji promena u metodima projektovanja struktura tehničkih sistema razmatraju se kroz analitičke kriterijume u izučavanju metoda projektovanja struktura tehničkih sistema iako taj pristup objektivno ne može dovesti do korekcija struktura tehničkih sistema. Analitički pristup se načelno sastoji iz 5 koraka:

- sastavljanje i opis cilja projektovanja – zadatka
- analiza strukture tehničkog sistema
- izučavanja cilja i programa razvoja
- estimacija – ocenjivanje efikasnosti projektovane strukture
- povećanje brzine promena u radu tehničkih sistema ogleda se u dopunskom zahtevu da se očuva stabilna struktura sistema u budućem vremenu

## 7. ZAKLJUČAK

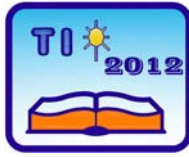
Opšte je poznato da i u fazama stvaranja i u fazama eksploatacije mogu da budu stečena nova saznanja koja će biti savršenija od prethodnih i na taj način stvorene nove naučne grane. Međutim, stečena nova znanja u tom slučaju nisu više fundamentalni nego dopunski cilj (iako to nije obavezno), što ih razlikuje od svih prethodnih stadijuma znanja i osnovne definicije nauke. Kao primeri takvih primenjenih grana nauke mogu se navesti osnovni projektovanja, izračunavanja i eksploatacije izabranih i izdvojenih sistema i objekata, tehnika zaštite na radu i tehnike zaštite životne sredine.

Primenjene naučne grane moraju da odgovore zahtevima stadijuma razvoja društva. One su namenjene praktičnim objektima u ekonomskim sistemima i usmerene ka sticanju znanja koja su neophodna radi stvaranja novih objekata (konstruisanje, projektovanje i tehnologija izgradnje), realizacije novih tehnoloških procesa koji su potrebni za buduću eksploataciju objekata.

## 8. LITERATURA

- [1] Minić S., Arsenić Ž.: *Primena «delay time» modela preventivnog održavanja tehničkih sistema*, Vojnotehnički glasnik, br. 5, Beograd, 1999.

- 
- [2] Minić S., Arsenić Ž.: *Modeli održavanja tehničkih sistema – Maintenance models of technical Systems*, Vojnoizdavački zavod, Redakcija «Vojna knjiga», Beograd, 1998.
  - [3] The McGraw-Hill Companies. CHAPTER 8: *Power Quality Benchmarking, Benchmarking Process, Power Quality State Estimation Including Power Quality in Distribution Planning*, 2004.
  - [4] Christer A.H., Waller W.M.: *Modelling Maintenance Practice*, IMA Journal of Mathematics Applied in Bussines and Industry, Oxford University Press, Vol. 6., Num 1., 1995.
  - [5] Bjelić S., Marković N., Jakšić U.: *Informatička analiza rada elektroenergetskih sistema u visokom obrazovanju*, TIO 2010, 3. Internacionalna konferencija, Čačak, 7-9. maj 2010., str. 372-378.
  - [6] Bjelić S., Marković N.: *Modelovanje i upravljanje u energetske sistemima na masters nivou*, TIO 2010, Čačak, 7-9. maj 2010., str. 378-384.



**TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU**

4. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 1–3. jun 2012.

**TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION**

4<sup>th</sup> International Conference, Technical Faculty Čačak, 1–3rd June 2012.

UDK: 37::620.9

Stručni rad

## **PERSPEKTIVE “ENERGIJE” I MODULA ENERGETIKA U INFORMATIČKO-LOGIČKOM MODELU NAUKE**

*Uroš Jakšić<sup>1</sup>, Slobodan Bjelić<sup>2</sup>, Nenad Marković<sup>3</sup>*

**Rezime:** U ovom radu izloženi su novi principi u sticanju znanja o energetske procesima i zavisnosti ljudi i prirode od tih procesa na svim nivoima obrazovanja i svim naučnim oblastima. Izloženi su energetske principi koji utiču na promene u odnosu ljudi i prirode. Ako se koriste metode razvijene u energetici može se uspostaviti komparativna analiza različitih vrsta sistema u ljudskom okruženju: ekosistem, ekonomski sistem, geološki, meteorološki i veća urbana sredina kao što je grad kao poseban sistem. Za svaki od njih karakterističan je poseban i prihvatljiv model korišćenja energije.

Zahtevi stvarne delatnosti i interesi razvoja nauke se neprestano menjaju. Nedostatak tačnih principa u diferenciranju nauka i analizi uspostavljenih veza između njih u velikoj meri otežavaju primenu metoda i modela za dobijanje i prenošenje naučnih znanja u sistemu obrazovanja. Ta znanja mogla bi biti usmerena za njihovu materijalizaciju u konstrukciji novih tehnoloških sredstava, mašina i uređaja.

Osnovna prednost informatičko-logičkog modela pri korišćenju pojma “nauka” je u tome što nema pretenzija za integracijom i unifikacijom znanja. Nauka (naučna disciplina) je uopšteno i neophodno celokupno znanje o stvarnim svojstvima proučavanih istorodnih predmeta/objekata i procesa koji se u njima događaju a koji su izraženi u vidu zakonitosti, teorija, modela itd., a takođe i u vidu načina i metoda proučavanja tih predmeta i procesa.

**Ključne reči:** Energetika, nauka, informatičko-logički model, efikasnost, modul.

## **PERSPECTIVES OF “ENERGY” AND MODULE OF ENERGETICS IN INFORMATICS- LOGICAL SCIENCE MODEL**

**Summary:** In this paper are elaborated new principles on knowledge acquiring about energetic processes and dependence of people and nature from those processes at all levels of education and all scientific areas. Energetics principles that influences on changes in

<sup>1</sup> Mr Uroš Jakšić, predavač, Visoka tehnička škola strukovnih studija, Nušićeva 6, Zvečan, E-mail: [uros\\_jaksic@yahoo.com](mailto:uros_jaksic@yahoo.com)

<sup>2</sup> Prof. dr Slobodan Bjelić, Fakultet tehničkih nauka, Kneza Miloša 7, Kosovska Mitrovica, E-mail: [slobodanbjelic49@yahoo.com](mailto:slobodanbjelic49@yahoo.com)

<sup>3</sup> Mr Nenad Marković, predavač, Visoka tehnička škola strukovnih studija iz Uroševca, B. Nušića 6, Zvečan, E-mail: [nen.mark@sezampro.rs](mailto:nen.mark@sezampro.rs)

*relation of people and nature have been exposed. If the methods developed in energetics are used, it is possible to establish comparative analysis of different types of systems in human environment: ecosystem, economic system, geological, meteorological and bigger urban area as the city is as the special system. For each of these the special and acceptable model of energy utilization is characteristic.*

*Requirements of real activity and interest of science development are constantly changing. The lack of accurate principles in defining of science and analysis of established relations between them in great extent aggravate the application of the method and model for obtaining and transmission of science knowledge in the system of education. That knowledge could be directed to their materialization in construction of new technological means, machines and devices.*

*Basic advantage of informatics-logical model in application of the term "science" is in fact that there are no pretensions for integration and unification of knowledge. Science (scientific discipline) is generalized and necessary total knowledge on real characteristics of studied homogenous things/objects and processes which occur in them, and which are expressed in the form of legitimacy, theories, models, etc., and as well in the form of ways and methods for study of those objects and processes.*

**Key words:** Energetics, science, informatics-logical model, efficiency, module.

## 1. UVOD

Klasifikovanje nauke je jedan od glavnih i određujućih aspekata uređenja naučnih delatnosti. U ovom vremenu postoji čitav niz različitih prilaza u klasifikovanju nauka (naučnih disciplina), naučnih polja, oblasti, i modula.

Klasifikovanje nauke u savremenim uslovima se vrši prema praktičnom cilju koga određuju zahtevi ekonomije i društva u pogledu primene rezultata naučnih dostignuća uredno sistematizovanih naučnih znanja. Sve istorijski poznate klasifikacije: Aristotela, Hobsa, Didroa, D'Alamberta i drugi, imale su za cilj sistematizovanje dobijenih užih naučnih oblasti. Hegel je formulisao ideju o dijalektičkoj podeli, prema kojoj je ceo svet sa prirodnog, istorijskog i duhovnog aspekta predstavljao u vidu procesa sa neprekidnim kretanjem, promenama, transforacijama i razvojem i izvodio oglede u svrhu otkrivanja unutrašnje povezanosti tog kretanja i razvitka [1,2].

Prednost ovakvog sistemskog prilaza, zasnovanog na informatičko-logičkom modelu nauke, je što je omogućio komparativni pristup u klasifikovanju i pregledno izlaganje u trouglu nauke: priroda, društvo i ideja. Ovakav pristup omogućio je definisanje dve grupe objekata koji određuju dva različita cilja istraživanja i razvoja: {Oi} – objekte izučavanja (istraživanja) i {Op} – objekte primene naučnih znanja (praktični objekti). Svrstavanje proizvoljnog objekta u grupu {Oi} dovodi do svestranog proučavanja njegovih svojstava i procesa u njemu, a svrstavanje u grupu {Op} je ekvivalentno primeni znanja i/ili akumulaciji prikladnih znanja radi željenih promena njegovih osobina.

Pri određivanju skupova objekata {Oi} i {Op} može se koristiti hijerarhijska struktura stabla informatičko-logičkog modela radi postupne fragmentacije objekata i procesa u njima koji predstavljaju ishode za obrazovanje odgovarajućih nauka.



Ovakav pristup je mnogo drugačiji u odnosu na surovo razbijanje objekata na niz krupnih oblasti, bez podele i proučavanja procesa, kojim je ostvaren neposredni prelaz na same nauke, kako je to kod nas, u Srbiji, urađeno u procesu akreditacije. Očigledno je da ljudi koji su vodili ovaj proces, pretežno političari, nisu imali elementarne predstave o nauci.

Samo pravilnom fragmentacijom oblasti, i njihovim razlaganjem na objekte ali i procese, uz dostignuti određeni nivo znanja, dozvoljava da se da ocena o celovitosti saznanja i ispravnosti izabranog smera izučavanja i njegovog razvoja.

Pri formiranju skupova  $\{O_i\}$  i  $\{O_p\}$  osnovni kriterijumi su dugoročni ciljevi ekonomskog razvoja ali i socijalni i politički ciljevi kojima se danas dodaju zahtevi za zaštitu životne sredine, zahtevi za racionalnim korišćenjem prirodnih resursa i još neki drugi. Fragmentacija ovih ciljeva i refleksije tih ciljeva u procesu naučno-tehničkog napretka omogućuju da se odredi opšta lista osnovnih smerova razvoja nauke. Ta lista može se podeliti u dve grupe u zavisnosti od prisustva (odsustva) neophodnih fundamentalnih znanja za postizanje izdvojenih ciljeva.

U slučaju kada postizanje cilja ima potrebnu rezervu lista se odnosi na podskup koji formiraju objekti (ciljevi) primene, a ako nemaju tu rezervu dati cilj koristi se za obrazovanje objekata (ciljeva) proučavanja. Treba naglasiti da je nastanak nauke na osnovu samo jednog zahteva neizvodljiv. Moraju se odrediti naučni potencijali (važna karika su kadar i njihovo obrazovanje), naučne teorije, pouzdani i dokazani rezultati date nauke, naučne škole, usmerenja itd. Za formiranje ovih uslova potrebno je više vreme i zato pri strukturizaciji nauke uticaj dugoročnih ciljeva u formiranju naučno-istraživačkog potencijala stvara samo neophodne pretpostavke za obrazovanje novih nauka.

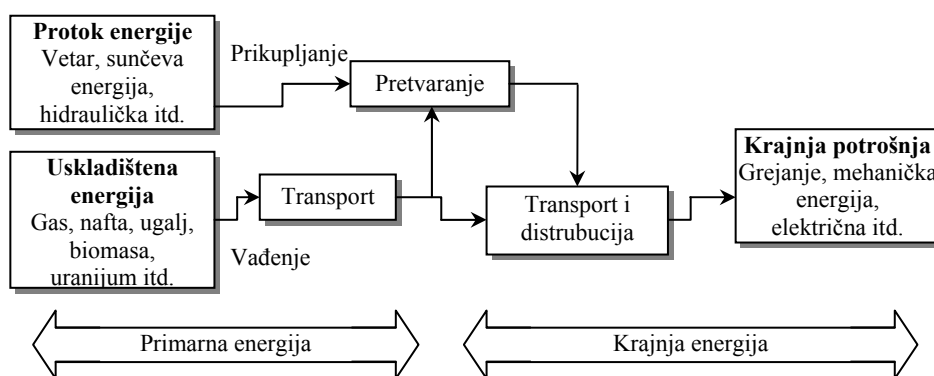
Formiranje nove nauke može se ostvariti ne samo fragmentacijom skupova  $\{O_i\}$  i  $\{O_p\}$  nego i stvaranjem odvojenih usmerenja u istorodnoj grupi. Svaka takva grupa može da postane odvojena nauka. U tom slučaju je stablo ciljeva formirano do nivoa odvojenih usmerenja posle čega se izdvaja lista samostalnih grupa (nauka) i uspostavlja simbol istorodnosti (bliskosti). U nastavku se može obrazovati matematički model stvaranja (ili klasifikovanja u vidu tabela) usmerenja u jednoj grupi (oblasti). Ovakva klasifikacija je ipak samo model postojećeg sistema sticanja znanja. Njena adekvatnost umnogome je zavisna od tačnosti informacija koje su dobijene od kvazi eksperata kao i od uticaja koje u datom modelu mogu imati dosadašnje zakonitosti razvoja sistema znanja i procesa njegovog izučavanja. Za razliku od ovog pristupa u informatičko-logičkom modelu postoji i mogućnost razvoja novih nauka u skladu sa interesima razvoja društva i ekonomije.

Nauka je dinamički sistem koji se razvija i u kome su vrednosti na ulazu, unutar same strukture i izlazu promenljive u vremenu. Zbog inercionih svojstava svakog uređenog sistema, praktični zahtevi i zahtevi same nauke su međusobno suprotstavljani što dovodi do potrebe izvesnih korekcija u smislu istovremenog određivanja smerova daljeg razvoja nauke. Za eliminisanje ovih problema potrebno je izvesno vreme i tek posle tog vremena mogu se odrediti perspektivne oblasti formiranja novih nauka.

## 2. SAZNANJA O ENERGIJI

Cilj transformacije energije nameće neki redosled i povećanje kvaliteta određenog dela energije. Istraživanja pokazuju da je vrednost korisne energije dobijena iz većine izvora veoma mala a razlog je što skriveni i zatvoreni tokovi energije prekoračuju vrednosti

dobijene energije. Neki oblici energije imaju nizak nivo kvaliteta da bi se koristili za zadate aktivnosti i oni se mogu konvertovati i koristiti po veoma visokoj ceni. Na primer slab vetar i geotermalni izvori male snage daju veoma malu energiju. Solarna energija je veliki i postojan izvor života biosfere i možda je dobro da se koristi samo za ovakvu vrstu konverzije ali ljudi o tome malo razmišljaju. Različiti, po konstrukciji, heliotehnički uređaji zasnovani su na privlačenju energetske solarnih flukseva koji ne predstavljaju primarnu solarnu energiju. Nuklearne elektrane ne proizvode korisnu energiju – korisna energija se dobija u procesu transformacije. Prema uobičajenom značenju ovog izraza, proizvodnja energije je jednostavno pretvaranje primarne energije u oblik koji se može direktno isporučivati [3,4].



*Slika 1: Uprošćena šema energetske lanca*

Rezultati projekta opisuju proizvode i/ili usluge. Energija predstavlja osnovu, izvor i sredstvo upravljanja svim prirodnim procesima, osnov kulture i svih ljudskih delatnosti. Ovu prostu istinu, oduvek poznatu naučnim radnicima i inženjerima obično ispuštaju iz vida autori mnogih studijskih programa u obrazovanju. Ako su energetske izvori bogati razvija se i ekonomija, a sa njom rastu znanja i potrebe ljudi. Ako eksploataciju energetske izvora prati povećani intenzitet razvoja opreme formira se stabilni model humanih aktivnosti, vrednovanja i potreba.

Samo otkrivanjem novih moćnih energetske izvora, na prostoru u kome žive, ljudi mogu da ispitaju svoja osećanja slobode i načine ostvarenja svojih zamisli. I takva sloboda nije večna, kako se vidi iz novih svetskih zbivanja. Ljudi u Srbiji, kao i mnogi u svetu, iz prošlog veka izobilja energije i velikih mogućnosti izbora stupili su u novi 21. vek ograničenih resursa energije sa kojim idu ograničenja slobode ali i znanja.

Između perioda stabilne ekonomije i perioda rasta postoje velike razlike u ljudskom vrednovanju aktivnosti i znanja koja se odnose na poslovanje. Prelaz sa perioda rasta na period stabilizacije ekonomskih aktivnosti može se ostvariti ravnomerno i po planu na način da se svaki čovek prilagodi novim uslovima. Takav prelaz može nastupiti i stihijski bez ikakvog reda u vidu katastrofe koju prate gubitak posla, glad, epidemije i rat.

Tema ovog rada je na koji način steći znanja u referentnim studijskim programima u obrazovanju o ulozi energije u upravljanju sopstvenim životom, ekonomijom, međunarodnim odnosima, životnim normama i vrednovanju kulture. Da bi se stekla znanja o višestrukoj ulozi energije potrebno je u prvom redu prihvatiti da je čovečanstvo bilo i

ostalo deo prirode što mnogi savremenici počinju da zaboravljaju i ljude posmatraju samo kao sredstvo i predmet manipulisanja. Drugo, potreban je naučni savremeni pristup koji će objasniti mnoge interakcije i procese koji proizilaze iz promena energetske osnove društva (princip dijagnostike). I treće treba se osloboditi predviđanja i ocene o tome kakve će tendencije stvarno postojati i za koje se od njih može očekivati da će biti pozitivne (ispravno primeniti princip prognostike).

U etapi retrospekcije izučio bi se razvoj energetike do sada uz naučnu konstataciju o promenama stanja. Kroz princip dijagnostike odredilo bi se stanje svih sistema u energetici i njihovo delovanje – funkcije a u etapi prognostike samo okvirne procene i tendencije promena stanja svih sistema u sledećim periodima na osnovu već utvrđenih zakona o promenama stanja.

Sadržaj svih današnjih prognoza o budućem razvoju ljudskog društva određeni su zakonima o energiji. U tom smislu, kako se budu menjala znanja i modeli korišćenja energije menjaće se i socijalna uloga stanovništva.

Neiskusni student može da prihvati realističnu tačku gledišta i da počne maštati o zasnovanosti ranije dobijenih određenih znanja koja su uglavnom odgovor na pitanje: “Da li čovek efikasno koristi svoju energiju u svojoj aktivnosti?”. Drugim rečima da li je njegova aktivnost energetska efikasna? (*Efektivnost, eng. Efficiency – Verovatnoća da će sistem uspešno stupiti u dejstvo i, u datom vremenu i uslovima okoline, ostvariti funkciju kriterijuma*).

Predavač je dužan da na svim nivoima studijskih programa podvuče prvostepeni značaj zakona energije. Svaka promena u svemiru, od blagog strujanja do eksplozija supernove podrazumeva prijem ili prenos energije a po pretpostavci i sam kosmos je stvoren u velikom prasku i 15 milijardi godina kasnije ta energija još uvek pokreće vasionu. Značenje ovog pojma u fizici je mnogo preciznije nego u svakodnevnoj upotrebi: energija je sposobnost da se izvrši rad. Veliki deo tehnologije stvoren je za pretvaranje jednog oblika energije u drugi a po ovom principu se vladaju i informatičke tehnologije iako su u njima nivoi energija minimalni.

U svakoj oblasti, u svakoj formi delovanja i na svakom nivou zanimanja energetska efikasnost mora da bude jasno naglašena od strane predavača. Ulogu energije ne otkrivaju samo specijalni studijski programi fizike i hemije, zakoni o energiji moraju da budu fundament svih nivoa obrazovanja od osnovnog do visokog [5,6].

Rektori univerziteta i njihovi stručni organi (veća i senati) morali bi da daju odgovor na pitanje da li studijski programi odgovaraju realnoj interakciji čoveka i prirode ili samo opisuju i čuvaju kompleksnu poziciju profesije.

Bilo koji građanin ima ustavno pravo da od vlade zatraži da svaki investicioni projekt bude zasnovan na energetskej efikasnosti koja uključuje i cenu energetske gubitaka. Iako je energija samo jedna vrsta iz skupa roba, koja se suštinski razlikuje od materijalnih dobara, informacija kao proizvod iskustva i duha dužna je da predstavi i obuhvati sve komponente energije. Što je manje primetna neka kulturna vrednost to je veća količina energije uložena u nju. Oni koji misle da se energetska determinizam javlja kao neodređena i nedokazana teorija moraju da se naviknu na dublje razumevanje i razmatranje suštine materije. Medijski izvori govore o delovanju energetske promena na model neprekidnog rasta broja stanovnika. Ove promene mogu da utiču na jedan od ciljeva nauke – da se odrede putevi

upravljanja ciklusima biosfere. Politika uz pomoć biračkog tela može da nametne obrazovnim institucijama potrebu sticanja novih znanja o uslovima racionalne potrošnje energije.

Ekolozi moraju da nauče da opišu okolnu sredinu i kako da u nove projekte prema savremenim metodama uključe kriterijume energetske efikasnosti i zaštite životne sredine. Zaštita životne sredine mora da uvaži kriterijume povezanosti čoveka i prirode a ne stvaranja suprotnosti i konkurencije između ljudi i prirode.

Fizičari koji sebe smatraju najvećim autoritetima po pitanjima energije moraju da promene svoje stavove i da shvate ulogu energije i prema ekološkim kriterijumima. Kompleksni pristup u razmatranju energetskih problema ima prednost u odnosu na svaki jednostrani.

Biolozi koji koriste energetske parametre pri analizi bioloških procesa moraju da shvate da se kalorimetrija ne može koristiti za merenje energije višeg nivoa kvaliteta koju je stvorila priroda.

Geolozi bi morali da prestanu da procenjuju termičke resurse Zemlje i da koriste iste metode i kriterijume za ocenu dostupnosti nafte na dubinama 5 km i 25 km od površine. Po kriterijumima o dobijanju korisne energije morali bi da shvate koliko je energije visokog kvaliteta potrebno za proizvodnju čeličnih konstrukcija za vađenje nafte.

Naučnici, koji se specijalizuju u oblasti fundamentalnih nauka a svoju ulogu svode na analizu problema po zadatim metodama, moraju da shvate da je sinteza mnogo važnija za proučavanje celovitosti sistema. Naučni radnici koji smatraju da je sinteza "prikladnija" ali samo za određene naučne oblasti moraju da nađu način kako da svoju "specijalnost" ugrade u realnost i da eventualno zbog potrebe ograničenja svere svojih interesa ne ograniče razvoj svojih sposobnosti. Postojeće discipline dostigle su možda najviše nivoe razvoja, pa se od sada nova znanja moraju ostvariti drugim putevima a nove naučne oblasti nazivati drugačije.

Zato inženjeri treba da koriste sve poznate i raspoložive metode za merenje i ocenu energetskih sistema u širem obimu uključujući u vrednovanje (proračune i merenja) i ljude i prirodu. Treba napomenuti da je većina tehnoloških dostignuća u epohi ekonomskog rasta zasnovana na primeni skrivenih, indirektnih i dopunskih oblika energije. Što su takvi oblici energije postajali manji tehnološka dostignuća su bila više napušтана. Zato su inženjeri morali da prihvate saznanje da se energija razlikuje i po svom kvalitetu. Zato se morala izraditi jedinstvena metodologija za merenje različitih vidova energije, u kojoj bi bili stvoreni parametri kvaliteta, koji određuju njihovu realnu vrednost sa aspekta podrške dostignutog nivoa razvoja ekonomije i trošenja prirodnih resursa [7].

Ekonomisti treba da znaju kako funkcionišu energetske izvori, oni energetske resurse nazivaju spoljnim parametrima i skoro da ne znaju da energetske tokovi najviše kontrolišu ekonomiju i da ih se ne sme ignorisati. Čak i danas kada slušate ekonomiste oni ponavljaju da se stimulacija ekonomskog rasta može ostvariti samo manipulacijama u sferama finansijskog posredovanja. Ekonomski rast je efikasna operacija samo ako postoje neiskorišćeni energetske resursi i neiskorišćeni kapaciteti za proizvodnju materijalnih dobara i u informacionoj tehnologiji i znanju. Danas kada se proizvodnja materijalnih dobara, zbog konkurencije, znatno smanjila čime se smanjilo i korišćenje energije finansijsko posredovanje ima mali efekat. To znači da ostali parametri: proizvodnja i izvoz energije, informacija i znanje o energiji i informacijama postaju presudni parametri

ekonomskog rasta.

Gradonačelnici bi morali da, u rešavanju problema gradova, planiraju maksimalno korišćenje postojećih zdanja u centru gradova jer je sa energetskeg aspekta novogradnja veoma skupa. Gradovi se mogu preurediti u manje gradske centre i centri gradske anglomeracije ponovo naseliti ljudima ali sa manjom gustinom.

Arhitektae bi morale da smanje predstavu o sebi kao o umetnicima i uobraženim ljudima koji ne obraćaju pažnju na energetske deo u svojoj delatnosti. Zato moraju da maksimalno koriste stara zdanja i da remontom i održavanjem isključe zamenu starih objekata novim.

Profesori bi morali da smanje svoje zahteve za platama jer one mogu postati veće samo ako se novac uzme od drugih. Veću platu mogu zaraditi na bolji način – dobijanjem veće uloge u adaptaciji na nove sisteme u društvu i prenosu savremenijeg znanja za obluživanje tih sistema. U nisko energetske nivoima proizvodnje i usluga potrebno je manje mašina a više ljudi i njihovog znanja.

### **3. ENERGETIKA U POLITICI I OBRAZOVANJU (INTERNET IZVORI) [8]**

Iz teksta u nastavku vidi se da je u potpunosti izostavljen cilj ovladavanja novim savremenim znanjima iz oblasti energetike. Da su stručni ljudi i političari imali ta znanja u energetici Srbije se ne bi dogodilo da:

Energetska politika Republike Srbije obuhvata sledeće pravce i ciljeve razvoja među kojima nema kriterijuma ovladavanja savremenim znanjima iz energetike. Pominje se sigurno i kvalitetno snabdevanje energijom, dugoročni i uravnotežen razvoj energetike kao oblasti privrede, podsticanje konkurentnosti na tržištu energije na načelima nediskriminacije i jasnosti, stvaranje uslova za bezbedan i pouzdan rad i funkcionisanje energetske sistema, obezbeđenje uslova za unapređenje energetske efikasnosti, unapređenje zaštite životne sredine.

Prema Zakonu o energetici, jedan od glavnih ciljeva politike u oblasti energetike je da se obezbedi razvoj energetske infrastrukture, uključujući uvođenje najsavremenijih tehnologija pa se možda može naslutiti da se kroz ovaj deo cilja razmišlja možda o znanjima koja će omogućiti dostizanje tog cilja.

Energetska efikasnost se mora posmatrati multidisciplinarno i to pre svega kroz prizmu oporezivanja, životne sredine, transporta, prostornog i urbanističkog planiranja. Pre svega je potrebno da MRE obezbedi koordinaciju između drugih međusektorskih institucija tj. poveže politike različitih sektora. Pored obezbeđivanja finansijskih sredstava i ljudi sa znanjem, kako bi sprovela Nacionalni program energetske efikasnosti, potrebno je usvajanje plana za više različitih oblasti. Srbija ima usvojen dokument o strategiji smanjenja siromaštva, a energetska efikasnost bi morala biti deo te strategije.

Zavisnost Srbije od uvoza energije je umerena, oko 40%, međutim, ona uvozi više od 90% svojih potreba za sirovom naftom i prirodnim gasom i u pogledu prirodnog gasa zavisi od usluga skladištenja iz inostranstva. Prioritet u pogledu energetske sigurnosti obuhvata izgradnju podzemnog objekta za skladištenje gasa i novih decentralizovanih termalnih objekata koji koriste domaći ugalj, sa novim tehnologijama sagorevanja i zaštite životne sredine.

2007. godine, infrastruktura Srbije za električnu energiju je bila sposobna da podnese

potpuno opterećenje potrošnje u zemlji i da obezbedi pouzdan prenos električne energije. Korišćenje termoelektrana (TE) se poboljšalo kako bi zadovoljilo rastuću potražnju i imalo dovoljno rezervnih kapaciteta iz akumulacionih jezera koja pripadaju hidroelektranama (HE).

Međutim, nedovoljno održavanje i ulaganje u objekte, instalacije i u znanje bi mogli da dovedu do pogoršanja infrastrukture u srednjem ili dužem roku. Ukoliko nastane situacija u kojoj ne budu mogli da se koriste bilo daljinsko grejanje bilo mreža gasa, elektroenergetski sistem ne bi imao rezervne kapacitete kako bi popunio nedostatak snabdevanja energijom.

#### 4. ZAKLJUČAK

Naučni rezultati dobijeni stvaranjem informatičko-logičkih modela nauke obuhvataju zahteve svih etapa stvaranja i eksploatacije sistema i/ili objekata.

Fundamentalne nauke i u informatičko-logičkom modelu nauka su orjentisane prema svim objektima proučavanja istovremeno ili samo prema istorodnim grupama objekata koje su objedinjene po kriterijumu pristupa objektima i metodama njihovog istraživanja.

Teorijske nauke pretpostavljaju postojanje specijalnih metoda istraživanja pri čemu je svaka od njih odvojeno usmerena na odgovarajući objekt proučavanja.

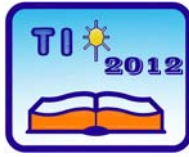
Pri tome metodi istraživanja u teorijskim naukama su umnogome zasnovani na rezultatima razvijenim i dobijenim u fundamentalnim naukama, tj. fundamentalne nauke prethode teorijskim naukama u okviru punog ciklusa istraživanja i razvoja u informatičko-logičkom modelu.

Informacije o rezultatima fundamentalnih nauka služe kao osnova za razvoj teorijskih specijalizovanih ("diferenciranih") nauka. Primeri fundamentalnih nauka, kako su deklarirane u svetu sa razvijenim obrazovanjem, su: opšta fizika, matematika, mehanika, opšta hemija, astronomija, biologija itd., a u teorijsko diferencirane nauke svrstavaju se: matematička fizika, matematička logika, organska hemija, radioastronomija, molekularna biologija itd.

#### 5. LITERATURA

- [1] Bjelić S., Marković N., Jakšić U.: *Informatička analiza rada elektroenergetskih sistema u visokom obrazovanju*, TIO 2010, 3. Internacionalna konferencija, Čačak, 7-9. maj 2010., str. 372-378.
- [2] Grupa autora: *Ministarstvo prosvete i sporta Republike Srbije*, Cicero, ISBN 978-867055-065-0., Beograd, 2007.
- [3] Bjelić S., Marković N.: *Modelovanje i upravljanje u energetske sistemima na masters nivou*, TIO 2010, Čačak, 7-9. maj 2010., str. 378-384.
- [4] Pellion A.: *Renewing energy production in Europe: an environmental, industrial and political challenge*, Foundation Robert Schuman, Januar 2008.
- [5] Monaghan A., Montanaro-Jankovski L.: *EU-Russia energy relations: the need for active engagement*, EPC Issue Paper No. 45, March 2006., *Memorandum of Understanding on the Regional Electricity Market in South East Europe and its integration into European Union Internal Electricity Market*, the Athens Memorandum of 15 Novembar 2002.

- [6] *Program za sprovođenje strategije razvoja sektora energetike*, 2007-2012.
- [7] *Pregled Energetike*, Savet Evropske Komisije, jun 2006.
- [8] Internet izvori:
1. <http://www.myserbia.net/ListItems-1-22-16440/srbija-i-energetska-scenasveta.html>, Srbija i energetska scena sveta, 21. maj 2008.
  2. <http://www.vreme.com/g/nuklearke.jpg> Sijalica iz Černobilskog pepela, – antrfile, Nuklearna okolina
  3. <http://www.srbija.gov.rs/pages/article.php?id=50>
  4. <http://www.becei.org/EF1105/Energetika1105.htm> Integracije u oblasti energetike, objavljeno kao dodatak nedeljnika vreme br. 77 od 24. nov. 2005.
  5. <http://www.srbijagas.com/>
  6. <http://www.encharter.org>
  7. [http://ec.europa.eu/energy\\_policy/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/energy_policy/index_en.htm)
  8. <http://proquest.com>
  9. [http://ec.europa.eu/comm/external\\_relations/russia](http://ec.europa.eu/comm/external_relations/russia)
  10. [www.en.rian.ru/analysis/20070302/61461003-print.html](http://www.en.rian.ru/analysis/20070302/61461003-print.html)



**TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU**

4. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 1–3. jun 2012.

**TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION**

4<sup>th</sup> International Conference, Technical Faculty Čačak, 1–3rd June 2012.

UDK: 37.018.43

Stručni rad

## USE OF E-LEARNING COURSES IN AGRONOMIC

*Elena Nikolova<sup>1</sup>*

**Summary:** *The article discusses the application of Electronic Learning in agronomic disciplines. The main tasks relate to the disclosure of the opportunities offered by information technology-related teaching and learning in the students. We apply the analysis of the possibilities of establishing a practical problem in two versions - Microsoft Office Word and Excel inspection and evaluation of agronomic knowledge objects. Development on a given topic is interesting and convenient for students because they are easy to acquire and apply knowledge and skills acquired during their training. Analysis of the results determined that the students acquire more effective subject content in agronomic disciplines using e-learning over traditional teaching methods. Students have acquired knowledge in the discipline, while looked at, adding experimented and learned new and interesting events and facts. In addition, evaluation and development of e makes "endings" of course more complete and less "scary". Thus, out of curiosity and interest in the new transformed into an entertaining and useful for their learning, which is confirmed by the final grade. Thus realized electrons offers students training to keep pace with technology and ubiquitous entrants themselves have innovative thinking. Last but not least teachers improve themselves as such and contribute more to the professional development of students. With e -learning desire to acquire new knowledge and its application in future development is much easier and rewarding for them.*

**Key words:** *spreadsheets, plant sciences, information technology, e-learning, knowledge.*

## UPOTREBA E-LEARNING KURSEVA U AGRONOMIJI

**Rezime:** *U radu se razmatra primena Elektronskog Učenja (učenja na daljinu) u agronomskim disciplinama. Osnovni zadaci rada odnose se na otkrivanje mogućnosti koje studentima nudi nastava i učenje zasnovano na informacionim tehnologijama. Primenjena je analiza mogućnosti postavljanja praktičnog problema u dve verzije – nadgledanje i evaluacija agronomskih objekata znanja u Microsoft Office Word-u i Excel-u. Razvoj na zadatu temu je zanimljiv i pogodan za studente zato što mogu lako da prihvate i primene znanje i veštine stečene tokom obuke. Analizom rezultata došlo se do zaključka da studenti efikasnije usvajaju sadržaj u agronomskim disciplinama putem elektronskog učenja nego putem tradicionalnih nastavnih metoda. Studenti su usvojili znanja iz date oblasti, eksperimentisali i naučili nove i zanimljive pojave i činjenice. Pored toga, evaluacija i*

<sup>1</sup> Assist. prof dr Elena Nikolova, University of Agribusiness and Rural Development, Dunav 78, Plovdiv, E-mail: [nikolowa9@abv.bg](mailto:nikolowa9@abv.bg)



*razvoj interneta čini "rezultate" kursa potpunijim i manje zastrašujućim. Radoznalost i zainteresovanost za novo pretvorili su se u zabavno i korisno za učenje, što je potvrdila i konačna ocena studenata. Ovako ostvareni elektronski kursevi nude studentima mogućnost da nauče kako da održe korak sa tehnologijama, a takođe, polaznici kursa razvijaju inovativan način razmišljanja. Poslednje, ali ne i manje važno, nastavnici se usavršavaju i tako više doprinose profesionalnom razvoju studenata. Uz pomoć elektronskog učenja sticanje novih znanja i njihova primena u budućnosti je mnogo lakša i korisnija.*

**Ključne reči:** *tabele, nauka o biljkama, informacione tehnologije, e-učenje*

## 1. INTRODUCTION

Regardless of the merits and possibilities of using information technology (IT) in our educational system, examples of this are too few [ 3, 4,] and on crop / biological / content, they are absent altogether. There are no studies on the methodological and didactic aspects of e-learning in general education in agriculture. Establish a defitsit theoretical sources to highlight the basic requirements for organizing, training and conducting exercises with the use of information technology and reporting student achievement - farmers in comparative term with the traditional way.

The purpose of this paper is to present some possibilities of e-learning in the absorption of new material in the exercises and the testing and evaluation of knowledge, skills and competencies of students by developing practical tasks in two versions - *Microsoft Office Word and Excel* training in agronomic disciplines.

## 2. USE OF INFORMATION TECHNOLOGIES TO ACQUIRING THE NEW MATERIAL

The new scale of development and incidence of information going beyond the traditional educational programs in general agriculture. The volume of information in the field of agricultural sciences is very large and is updated quickly and is virtually impossible to include everything in the curriculum. Many new areas of vegetation research impact of individual and cultural development of students. In this sea of information is important for students to learn to predict, organize and evaluate the limits and possibilities of agricultural sciences in an integrated biological and courtiers garden.

Accelerated development of technology and qualitative changes in the information media allows us to talk about a new kind of teaching strategy that is implemented using the capabilities of global information network. The Internet is a new learning environment. Using a global network of services and programs *Microsoft Office - Word and Excel*, the teacher is able to make the learning process in an attractive occupation, which are characteristic of reactions spontaneity, freedom of thought and creative response.

E-learning has the advantage that it can combine many different types of information and present it in its best form (graphic, photo, table, etc..) To provide easier understanding of the material. The possibilities for using computer in teaching general agriculture are large. It can be presented, and systematic data compiled for the benefit of agribusiness.

Using Word and Excel programs support the creation of texts, tables and graphs needed for designing and managing an agricultural business plan of a farm or ranch in the field of biological or traditional plant breeding. With reference to special education / plant / network sites students receive basic knowledge about the determinants of crop yields, and

their interaction methods for the rational use and regulation, the most effective use and maintenance of soil fertility and modern methods and means for weed control, and the latest achievements of science in agriculture. These features are used to increase general knowledge of students and assist their training on specific topics on the syllabus.

Electrons training does not replace the old ways and new opportunities for their realization.

### 3. ESTABLISHMENT AND DEVELOPMENT OF PRACTICAL TASK TOTAL AGRICULTURE WITH SPREADSHEETS

The structure of workbooks spreadsheet of *Microsoft Office - Excel* and *Microsoft Office - Word* are very convenient for collecting and testing of a normative didactic text. Each razrobotena practical problem with the proposed requirements for it to have a separate worksheet in the workbook.

We studied the results of comparative analysis in sastavyaneto practical tasks 'General Agriculture', two versions of *Microsoft Excel* or *compile Microsoft Word*, conducted with students from first and second year of the majors 'agricultural technology', 'Business Management', Agribusiness Management and rural areas' and 'Agricultural Economics'. The modules provide a calculation of the practical difficulty of the task and is inappropriate in drawing erroneous methods (distraktori). So after trying to assess whether the task / project is effective on the base of the analysis results to improve for the next tests. Practical tasks are subject to establish a crop rotation in workbooks in *Microsoft Excel* and *Microsoft Word* with certain requirements and guidelines. (Figure.1)

**Task 1. Post Polish rotation in time and place of 1000 hectares irrigated area, comply with the shape and size of fields and crop rotation on the structure of the workbook spreadsheet of Microsoft Office – Word**

#### NOTE TO PRACTICAL PROBLEM

1. Fields page:
  - \* Top, bottom, left and right 1.5 cm;
  - \* Gutter position (channel binding): 0 cm
2. Title:
  - \* Font: Tahoma;
  - \* Align: center;
  - \* Style: Bold and italic;
  - \* Size: 12 pt;
  - \* Spacing between characters: 6 pt;
  - \* Highlight the entire paragraph with a double bottom line;
3. Paragraphs 2 and 3:
  - \* Alignment: bilaterally;
  - \* Style: italic;
  - \* Indent the first line: 1.25 cm;
  - \* Two column text;
  - \* Line between them;
  - \* Distance between columns 1 cm)
4. Paragraph 4 and 5:
  - \* Font: Arial;
  - \* Align: center;
  - \* Style: italic, bold and underlined;
  - \* Before paragraph indentation: 6 pt;
  - \* Indented paragraph after: 12 pt.
  - \* Size: 12;
5. Paragraph 6:
  - \* Font: Times New Roman;
  - \* Align: center;
  - \* Before paragraph indentation: 6 pt;
  - \* Indented paragraph after: 6 pt;
  - \* Frame around the entire paragraph.
6. Format the way evidence lists.
7. The last paragraph:
  - \* Font: Times New Roman;
  - \* Alignment: bilaterally;
  - \* Style: bold;
8. Graphic object Silwvqk.jpg:
  - \* Rip it job and insert it into the document;
  - \* Size Height: 2 cm;
  - \* Alignment: Right;
9. Insert a footer with page number and your name and surname (aligned right).
10. Name the file with your name and surname and send the e-mail -

**Task 2. Create a vegetable crop rotation in time and place of 500 acres of irrigated area to suburban area, to comply with the shape and size of fields and crop rotation on the structure of the workbook spreadsheet of Microsoft Office – Excel**

#### NOTE TO PRACTICAL PROBLEM

1. Make 2, 3 and 4 column text document in a table in Excel.
  - \* Add the line below in the table and calculate the total area with function field
  - \* Add the last column "Number fields" and calculate the formula:
  - \* Block / Common area. Format numbers as targets.
  - \* Add the first column in the table, merge cells in it, enter text and orient its direction, as shown in the list
  - \* Add last row "TOTAL" and to calculate the number of function fields and a total area of the field
  - \* Add the line below - "Choice of Vegetable Crops" merge the first 3 cell and type the text as shown in the list. Calculate the rotation function with the total area / rotation of vegetable crops.
  - \* Add another line below it - "Method of watering" merge the first 3 cell and type the text as shown in the list. Find a function of irrigation.
  - \* Add another line below it - "Suburban area" merge the first 3 cell and type the text as shown in the list. Find a function type area.
  - \* Add another line below it - "Difference in the type of irrigation and choice of vegetable culture" and calculate a formula difference in the type of crop irrigation.
  - \* Format characters (vertical and horizontal, etc.), as shown in the list
  - \* Format the context and background, as shown in the list
2. Create a strip chart in the shape and size of fields, as shown in the list:
  - \* Belt diagram lines for time and place.
  - \* Title, as shown in the list. The legend underneath. Tags with values
3. Save the resulting file named C on Coral.xls: record Pd\*\* - where Pd is the type of rotation, and the place of the two stars with a unique code for the type of irrigation area.

**Figure 1: Terms and guidance on making practical task: 1) Microsoft Word and 2) Microsoft Excel**

Students should consider and identify the "most appropriate" method of composing an e seitoobrashtenie given in workbooks

Practical problems made themselves comfortable for students and professionals in the field of agribusiness, as have the opportunity to test their knowledge of specific subject area. The proposed workbook practical assignment students may enter in other (software) environments, to consult them, they need to compile a specific crop rotation or management of their agribusiness. Each version of parkticheskata task is located on a separate worksheet in the workbook. The right choice of culture and method of preparation according to the learner is shown by the relevant requirements specified in the colored box. Using the mouse to select the next sheet - method or approach from the register of worksheets. The number of fields within the rotation is optional tests, depending on the size of the field. If necessary in the practical assignment sheet can be integrated graphical object (picture, diagram, picture, etc.).

The choice of *Microsoft Excel* or *Microsoft Word* for approbation of the practical task / project is not driven by the rich possibilities of the medium and the fact that classes are taught in the informatics and information technology in secondary and tertiary school, and that it has developed modules of Visual Basic for Application (VBA) for a posteriori analysis of teaching tasks. The modules provide the calculation of the difficulty and discriminatory power of practical tasks and finding the wrong wrong methods (distraktori). Logic modules is established [1, pp. 174-185].

**Table 1:** Difficulty and discriminatory power to the test

indication	Strong					Weak					Difficulty (P)	Number of correct	Discriminatory effect (DP)	Strong-Weak
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
Z01	0	<u>1</u>	2	7	0	1	<u>6</u>	1	2	0	35,00%	7	-0,50	-5
Z02	0	0	<u>9</u>	0	1	0	3	<u>5</u>	0	2	70,00%	14	0,40	4
Z03	0	<u>10</u>	0	0	0	0	<u>10</u>	0	0	0	100,00%	20	0,00	0
Z04	0	1	0	0	<u>9</u>	4	0	3	0	<u>3</u>	60,00%	12	0,60	6
Z05	0	0	<u>10</u>	0	0	0	0	<u>9</u>	0	1	95,00%	19	0,10	1
Z06	<u>9</u>	1	0	0	0	<u>5</u>	3	0	1	1	70,00%	14	0,40	4
Z07	2	0	<u>8</u>	0	0	2	2	<u>1</u>	3	2	45,00%	9	0,70	7
Z08	0	0	<u>9</u>	0	1	0	0	<u>9</u>	0	1	90,00%	18	0,00	0
Z09	0	0	1	<u>9</u>	0	3	0	1	<u>6</u>	0	75,00%	15	0,30	3
Z10	0	0	0	<u>10</u>	0	0	3	0	<u>7</u>	0	85,00%	17	0,30	3
Z11	<u>10</u>	0	0	0	0	<u>8</u>	2	0	0	0	90,00%	18	0,20	2
Z12	1	2	<u>6</u>	1	0	0	2	<u>6</u>	1	1	60,00%	12	0,00	0
Z13	0	0	0	1	<u>9</u>	0	0	0	3	<u>7</u>	80,00%	16	0,20	2
Z14	0	<u>3</u>	7	0	0	0	<u>3</u>	7	0	0	30,00%	6	0,00	0
Z15	0	<u>10</u>	0	0	0	1	<u>7</u>	2	0	0	85,00%	17	0,30	3
Z16	<u>10</u>	0	0	0	0	<u>3</u>	2	0	3	2	65,00%	13	0,70	7
Z17	0	<u>10</u>	0	0	0	0	<u>6</u>	4	0	0	80,00%	16	0,40	4
Z18	<u>3</u>	0	3	1	3	<u>4</u>	0	2	1	3	35,00%	7	-0,10	-1
Z19	<u>9</u>	0	0	0	1	<u>5</u>	2	1	0	2	70,00%	14	0,40	4
Z20	<u>10</u>	0	0	0	0	<u>4</u>	3	2	0	1	70,00%	14	0,60	6

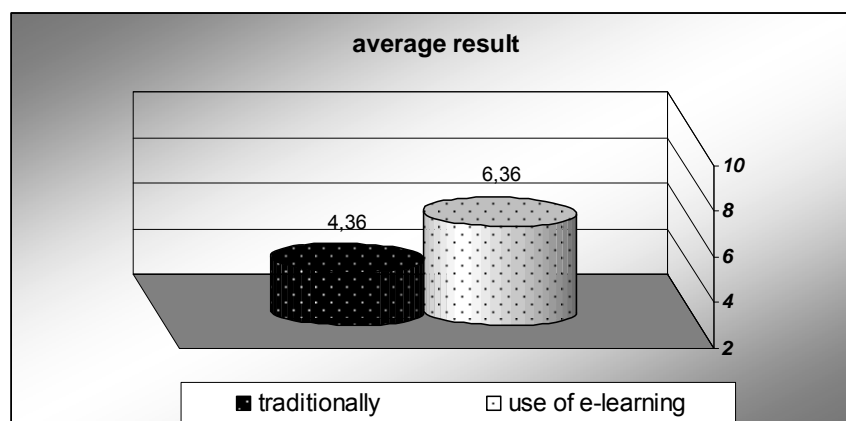
Analysis of discriminatory power of each task - the formula  $DP = (\text{number of persons from the strong group decided true task} - \text{number of persons from disadvantaged groups decided true task}) / (0.5 * \text{total number of persons of 2 - these extreme groups})$ . Table 1 presents the results of the analysis of the difficulty and discriminatory power. The table shows that, given practical tasks only 2, 4, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 15, 16, 17, 19 and 20 are acceptable coefficient of discriminatory power  $\leq DP \leq (0,4 \text{ } 0,6$  and  $DP \leq 0,2 < 0,4$ ), and all other podusloviya 7 (1, 3, 5, 8, 12, 14 and 18) must be replaced ( $DP < 0,2$  or  $DP > 0,8$ ). These are the students misunderstood or incorrectly made by the examiner.

#### 4. INFORMATION TECHNOLOGY APPLICATION IN COMPARISON WITH THE TRADITIONAL METHOD OF TEACHING.

In Fig. 2 presents the average grade of students studied subjects in two different academic years (two different courses).

In the first year, the average success rate is two points lower than average success rate of the second, that during the learning process is applied e-learning implementation of new teaching material and exercises (computer presentations by the teacher, self-seeking Internet information on a given topic or task).

This proves the benefits of electronic training on achievement and learning curriculum of the students.



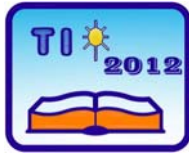
*Figure 2: Comparison of the success of students*

#### 5. CONCLUSION

E-learning in general agriculture is a way that students are more satisfied with their knowledge and skills to recognize, nurture and protect the plant world. Students acquire knowledge on the subject while browsing, adding, experiment and learn new and interesting events and facts that the blackboard could not find such a space. Thus, out of curiosity and interest in the new transformed into an entertaining and useful for their learning, which is confirmed by the final grade. Thus, the realized training provides students with the opportunity to keep pace with technology and ubiquitous entrants themselves have innovative thinking. Last but not least teachers improve themselves as such and contribute more to the professional development of students.

## 6. REFERENCES

- [1] Бижков, Г.: *Теория и методика на дидактическите тестове*. С., Просвета, 1992.
- [2] Василева, С.: *Электронные таблицы для апостериорного анализа дидактических тестов*, Тезисы докладов Международной научно-образовательной конференции „Наука в Вузах: Математика, Физика, Информатика”, Россия, Москва, Российский университет дружбы народов, 2009., str. 862-863
- [3] Глушкова, Т.: *Електронен кълъстер „ECL-School” на системата DeLC*. Научно – практическа конференция „Новите технологии в образованието и професионалното обучение”, 2003, София.
- [4] Стоянов, С.: *Виртуален университет помощно средство за обучение на студенти*. Национална научна конференция „Информатика в научното познание”, 2002, Варна.
- [5] Vasileva, S.: *Spreadheets and a posteriori analysis of normative didactic test*, Beograd – Novi Sad, Tehnologija, informatika, obrazovanie 2, 2003., str. 264-269.
- [6] Николова, Е., Василева С.: *Приложение на информационните технологии в обучението по агрономическите дисциплини*, НАУЧНИ ТРУДОВЕ на Русенски университет "Ангел Кънчев" - 2008, т.47, с.5.1, str.: 41-45.
- [7] Николова, Е., Василева С.: *Приложение на информационните технологии по Хербология*, НАУЧНИ ТРУДОВЕ на Русенски университет „Ангел Кънчев” – 2011, т.50, с.7.1, str.: 46-52.



**TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU**

4. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 1–3. jun 2012.

**TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION**

4<sup>th</sup> International Conference, Technical Faculty Čačak, 1–3rd June 2012.

UDK: 37::004.4

Stručni rad

## SOFTWARE TOOLS FOR LEARNING „COMPUTER SECURITY” COURSE

Dušan Bikov<sup>1</sup>, Aleksandra Stojanova<sup>2</sup>, Aleksandra Mileva<sup>3</sup>

**Summary:** *To increase the practical experience and knowledge of their students, many “Computer Security” courses offer some software tools and real vulnerable code examples. Bearing in mind that hacking real applications is illegal and it is subject to prosecution by law, different instructors use legal means and tools for it. It is important to discuss real-world experience candidly and from students is expected to behave responsibly and ethically. Here we present a diverse set of software tools, from which instructors can choose the methodology of teaching and training students. Covered topics include introduction in cryptography, software security, operating system security, web security, and network security.*

**Key words:** *Computer security, education, software tools.*

## SOFTVERSKIE ALATE ZA UČENJE KURSA „RAČUNARSKA SIGURNOST“

**Rezime:** *Da bi povećali praktično iskustvo i znanje svojih studenata, mnogi kursevi iz „Računarske sigurnosti“ nude nekakve softverske alate i primjere sa realnim ranjivim kodom. Imajući u vidu da hakiranje realnih aplikacije je nezakonito i da je predmet krivičnog gonjenja, različiti instruktori koriste legalne načine i alate za to. Važno je razgovarati o stvarnom svetskom iskustvu i od studenata se očekuje da se ponašaju odgovorno i etički. Ovde ćemo predstaviti raznovrstan skup softverski alata, od kojih instruktori mogu da biraju za metodologiju nastave i obuke studenata. Pokrivene teme uključuju uvod u kriptografiji, sigurnost softvera, sigurnost operativnih sustava, veb sigurnost i sigurnost mreže.*

**Ključne reči:** *Racunarska sigurnost, nastava, softverske alatke.*

### 1. INTRODUCTION

In the “Computer Security” course, students gain theoretical and practical knowledge of

<sup>1</sup> Dušan Bikov, MSc, Faculty of Computer Science, University „Goce Delčev“, Štip, E-mail: [dusan.bikov@ugd.edu.mk](mailto:dusan.bikov@ugd.edu.mk)

<sup>2</sup> Aleksandra Stojanova, Faculty of Computer Science, University „Goce Delčev“, Štip, E-mail: [aleksandra.stojanova@ugd.edu.mk](mailto:aleksandra.stojanova@ugd.edu.mk)

<sup>3</sup> Aleksandra Mileva, PhD, Faculty of Computer Science, University „Goce Delčev“, Štip, E-mail: [aleksandra.mileva@ugd.edu.mk](mailto:aleksandra.mileva@ugd.edu.mk)

various aspects of computer systems security, such as introduction in cryptography, software security, operating system security, web security, and network security. Wireless or mobile security can be included optionally. The course covers principles of building secure systems. Many examples of how things can go wrong if these principles are not followed are presented. Specific security mechanisms of common operating systems and network protocols are covered. By this course, students expand and upgrade their knowledge acquired from other Computer Science courses (operating systems, computer networks, databases, web programming, programming, etc) with security in mind. There are several good textbooks on this subject [1, 2, 3].

It is very important for students to learn from the real-world experience, to be familiar with various attack techniques and defences against them, to learn how to build reliable code and configurations. Bearing in mind that hacking real applications is illegal and it is subject to prosecution by law, some Computer Security courses [4, 5, 6, 7] use different legal means and tools for teaching ethical hacking, which vary from course to course. However, students need to behave responsibly and ethically.

This paper covers a diverse set of software tools that can be used in the methodology of teaching and training students for “Computer Security” course. Some of those tools can be used either for legal or illegal practice, but they can help students to face with real problems in their future jobs. They can help them in analyzing and testing their own applications. The set includes tools for password cracking, network scanning, fingerprinting and enumeration, real and legal hacking of web sites created for that intention (like Google Gruyere CodeLab [8]), visualization of some cryptographic algorithms etc.

## 2. KNOWLEDGE BACKGROUND

The teaching material for our mandatory course “Computer Security” at Faculty of Computer Science in Štip is divided into five parts - Introduction in cryptography, Software security and malware, Operating system security, Web security and Network security. At the beginning, there is an introduction lecture on security principles and goals, basic terminology, current trends, etc. Other courses on this subject may include lectures from information security, wireless or mobile security, anonymity and privacy, multimedia security and digital rights management, electronic voting, etc. We will present different software tools, according to topics covering in our course.

### 2.1. Introduction in cryptography

The first part of the course is introduction in Cryptography and cryptographic algorithms. Cryptography is the science of secret writing, the basis for many security mechanisms and important tool for achieving most of the security goals. It is divided in Secret Key Cryptography (Symmetric) and Public Key Cryptography (Asymmetric).

Computer Science students learn how to encrypt and decrypt messages to accomplish confidentiality, how to hash and digitally sign documents or files to accomplish integrity in the first case, and integrity, authentication and non-repudiation in the second case, etc.

To increase the activity of students, beside handwrite exercises, we offer programming exercises of some classical ciphers and cipher building blocks. In this way, students are improving their programming skills and actively studying the projected material.

From the software tools, the instructors can offer visualization and analysis of the cryptographic algorithms and cipher examples, by the **CryptTool Project** (Fig. 1, [9]), [10]





**Java Decompiler project** [15] aims to develop free tools in order to decompile and analyze Java byte code, and it consists of **JD-Core** - a library that reconstructs Java source code from one or more “.class” files, **JD-GUI** - a standalone graphical utility that displays Java source codes of “.class” files and **JD-Eclipse** - a plug-in for the Eclipse platform, which allows you to display all the Java sources during your debugging process, even if you do not have them all.

### 2.3. OS security

OS security deals with processes of identification, authentication, access control and authorization in the operating system. Formal security models, which are basis for design of modern operating systems, are learned here.

Flaws in the operating systems of computers are discovered almost daily, and the majority of malware take advantage of these flaws to infect some computer. Even if operating system does not have any flaw, which means that operation system is protected from the users, security breaches can exist. Usually file permissions protect users against other users, and they are based on user identity, which is based on user authentication. Passwords are very common method for user authentication. Usually, their hash values are stored or random salt is assign to the password and then its hash value is stored. Attackers can still run password-guessing programs, so most operating systems use access control to protect the hashed passwords.

There exist many free password crackers, like **Ophcrack** [16] (Fig. 2) based on rainbow tables, for cracking Windows LM and NTLM hashes, **John the Ripper** [17] for weak Unix passwords, Windows LM hashes, plus lots of other hashes and ciphers in the community-enhanced version, etc.

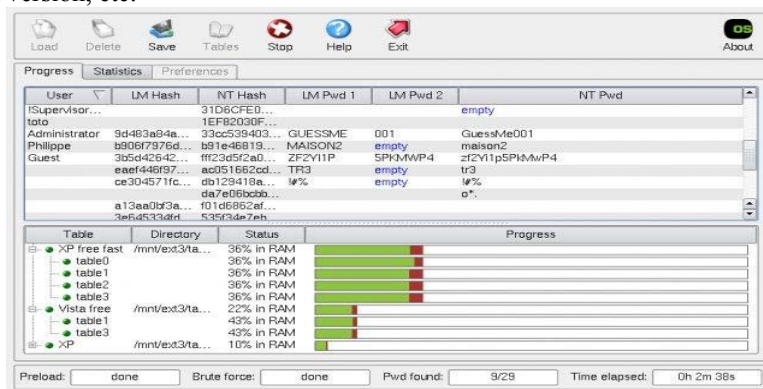


Figure 2. Ophcrack 3.0 [16]

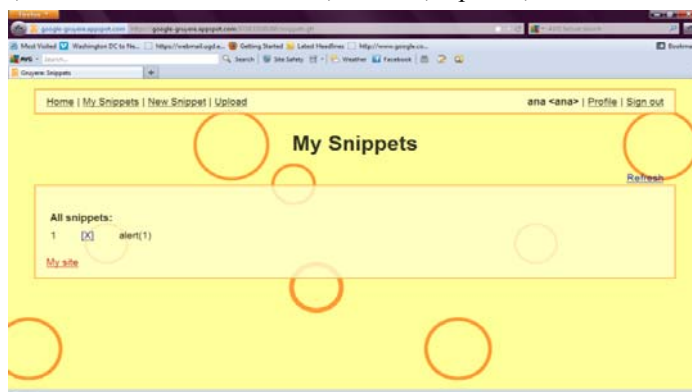
Other group of software tools is designed to protect the confidentiality of the data stored on a computer disk by utilizing a method called disk encryption, which allows data to be protected even when the OS is not active. An example is the free open-source **TrueCrypt** [18], which is available for different platforms.

### 2.4. Web security

Web security deals with browser security, session management, user authentication and security of web applications, web sites and web services. The browser is a software, so it can contain exploitable flaws which can enable remote code execution by various web sites.

Even if the browser is entirely flawless, many vulnerabilities can be found on the web and exploited. According to the Open Web Application Security Project, in the OWASP Top Ten project [19], the most common and serious web application vulnerabilities are injection flaws, including SQL, OS and LDAP injection; Cross-Site Scripting (XSS); Broken Authentication and Session Management; Insecure Direct Object References and Cross Site Request Forgery (CSRF).

There are several web sites where one can go legally and learn real hacking of web applications, without doing any harm. Student learns how to find, fix and avoid common vulnerabilities. **Google Gruyere codelab** [20] offer a web application (Fig. 3) with many vulnerabilities (SQL injections are not treated), that user can exploit, sometimes with instructions how to do it. Students can experiment with the web application and can manipulate input fields and URL parameters, trying to cause application errors, and looking at the HTTP requests and responses to guess server behavior. Using a web proxy like **Burp** [21] or **WebScarab** [22] students can create or modify HTTP requests. Burp Proxy is part of **Burp Suite**, which also contains scanner, intruder, repeater, etc.



*Figure 3. Google Gruyere application*

Many web applications interact with the back-end database, in a way, that they use user's input to construct SQL queries, by which they can modify the structure of the database or/and manipulate its contents. SQL injection attack is a kind of injection attack that occurs when an attacker, through specially crafted input, causes given web application to generate malicious SQL query and send it to the database. For testing and learning SQL injection attacks, **SQLzoo** is available, with its section **Exploit SQL Injection Attack** [23]. Detailed instructions guide the user through the given exploit, step-by-step. **sqlmap** [24] is an open source penetration testing tool that automates the process of detecting and exploiting SQL injection flaws and taking over of back-end DB servers.

There are many vulnerability scanners that can detect the testing system potential vulnerabilities. Some are web vulnerability scanners, which allow companies to find potential security issues in their web applications. Most and the best of them are commercial, with lightweight free home editions, like **Nessus** [25], **Acunetix** [26], **WebCruiser** [27], **Netsparker** [28], etc.

Found vulnerabilities can be exploited by other tools like **Metasploit Framework**, which is part of **Metasploit Project** [29]. Metasploit can import vulnerability scan data and compare the identified vulnerabilities to existing exploit modules for accurate exploitation.

## 2.5. Network security

Network security studies network protocols, their vulnerabilities and their secure improvements, network attacks and defenses, security testing, etc. There is a big number of software tools for penetration, analysis, scanning, sniffing, testing, attack or protect the network security. Operating systems, by them self, have build-in commands for investigating the network, such us **ping**, **nslookup**, **tracert**, **arp**, etc.

One of the most useful learning tools for students is free and open-source **Wireshark** [30] (originally Ethereal, Fig.4), the network protocol analyzer that the most is used on faculties for educational purposes. It lets students to capture and interactively browse and analyze the traffic running on a computer network. It has decryption support for many protocols, including IPsec, ISAKMP, Kerberos, SNMPv3, SSL/TLS, WEP, and WPA/WPA2. Another good network traffic analyzer and interactive threat analysis application is free **NetWitness Investigator** [31].

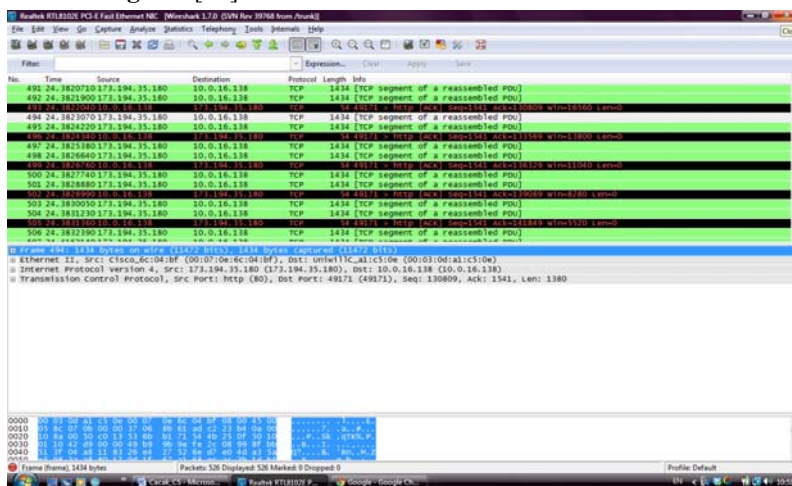


Figure 4. Wireshark

Hackers obtain information for target network through scanning and fingerprinting its systems. Most popular network scanner tool is **Nmap** [32]. Nmap suite includes an advanced GUI and results viewer (**Zenmap**), a flexible data transfer, redirection, and debugging tool (**Ncat**), a utility for comparing scan results (**Ndiff**), and a packet generation and response analysis tool (**Nping**).

Good system administrators will monitor their network, usually, by intrusion detection systems (IDSs), because they look at all packets and report suspicious behavior. **Snort** [33] is a free and open source network intrusion prevention and detection system (IDS/IPS). Snort performs protocol analysis, content searching, and content matching. It can also be used to detect probes or attacks, including, but not limited to, operating system fingerprinting attempts, common gateway interface, buffer overflows, server message block probes, and stealth port scans.

## 3. CONCLUSION

Goal of this paper is not to be a comprehensive guide of software tools for “Computer Security” courses, but more like a guide that gives directions and links what instructors can

use and/or already have been used in their classes. Five aspects of Computer Security are covered – Cryptography, Software security, OS security, Web Security and Network Security.

#### 4. REFERENCES

- [1] C. P. Pfleeger & S. L. Pfleeger: "Security in Computing", 4th Edition, Prentice Hall, 2006
- [2] Ross J. Anderson: "Security Engineering", 2nd Edition, Wiley, 2008
- [3] Dieter Golman: "Computer Security", 2nd Edition, Wiley, 2006
- [4] Computer Security course at Berkeley,  
<http://www.cs.berkeley.edu/~dawnsong/teaching/s12-cs161/>
- [5] Computer and Network Security course at Stanford <http://crypto.stanford.edu/cs155/>
- [6] Computer Security course at University of Birmingham  
<http://www.cs.bham.ac.uk/~tpc/CompSec/index.php>
- [7] Introduction to Computer Security course at University of Tubingen  
[http://www.ra.cs.uni-tuebingen.de/lehre/ss11/introd\\_comp\\_sec.html](http://www.ra.cs.uni-tuebingen.de/lehre/ss11/introd_comp_sec.html)
- [8] Google Gruyere CodeLab [Online]. Available: <https://google-gruyere.appspot.com/>
- [9] Cryptool Project. Available: <http://www.cryptool.org/en/>
- [10] <http://rumkin.com/tools/cipher/>
- [11] [http://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_tools\\_for\\_static\\_code\\_analysis](http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_tools_for_static_code_analysis)
- [12] Coverity, <http://coverity.com/solutions/software-and-internet.html>
- [13] Evans D., Larochelle D.: *Improving Security Using Extensible Lightweight Static Analysis*, IEEE Software Jan/Feb 2002, pp. 42-51. Splint available at <http://www.splint.org/>
- [14] OllyDbg, <http://www.ollydbg.de/>
- [15] Java Decompiler project, <http://java.decompiler.free.fr/>
- [16] Ophcrack, <http://ophcrack.sourceforge.net/>
- [17] John the Ripper, <http://www.openwall.com/john/>
- [18] TrueCrypt, <http://www.truecrypt.org/>
- [19] OWASP Foundation, Top Ten Most Critical Web Application Vulnerabilities, 2010.  
[https://www.owasp.org/index.php/Top\\_10\\_2010](https://www.owasp.org/index.php/Top_10_2010)
- [20] Google Gruyere CodeLab [Online]. Available: <https://google-gruyere.appspot.com/>
- [21] Burp proxy, <http://www.portswigger.net/burp/proxy.html>
- [22] WebScarab, [https://www.owasp.org/index.php/Category:OWASP\\_WebScarab\\_Project](https://www.owasp.org/index.php/Category:OWASP_WebScarab_Project)
- [23] <http://sqlzoo.net/hack/>
- [24] sqlmap, <http://sqlmap.sourceforge.net/>
- [25] Nessus, <http://www.nessus.org/products/nessus>
- [26] Acunetix, <http://www.acunetix.com/>
- [27] WebCruiser, <http://sec4app.com/>
- [28] Netsparker, <http://www.mavitunasecurity.com/>
- [29] Metasploit Project, <http://www.metasploit.com/>
- [30] Wireshark, <http://www.wireshark.org/>
- [31] NetWitness Investigator, <http://netwitness.com/products-services/investigator>
- [32] Nmap, <http://nmap.org/>
- [33] Snort, <http://www.snort.org/>



**TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU**

4. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 1–3. jun 2012.

**TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION**

4<sup>th</sup> International Conference, Technical Faculty Čačak, 1–3rd June 2012.

UDK: 371.3::621.313/.314

Stručni rad

## **JEDAN METOD ZA ANALIZU PRELAZNOG PROCESA U KOLU SA RASPODELJENIM PARAMETRIMA I NELINEARNOM KONCENTRISANOM INDUKTIVNOŠĆU**

*Slobodan Bjelić<sup>1</sup>, Nenad Marković<sup>2</sup>, Jeroslav Živanić<sup>3</sup>*

**Rezime:** Za razvoj studijskih programa elektrotehnike i računarstva na akademskom i masters nivou potrebni su inovirani i drugačiji pristupi u odnosu na dosadašnje koji podrazumevaju potrebno veće znanje iz matematike, fizike i teorijske elektrotehnike. Teorijska elektroenergetika se u svetu danas smatra primenjenom elektrotehnikom u modulu nazvanom elektroenergetski sistemi a bavi se prenosom potrebnih predznanja za projektovanje, konstrukciju i aplikaciju električnih mašina i postrojenja u tom sistemu. U ovom radu je predstavljena primena jednog analitičkog metoda za proračun prelaznog procesa u električnom kolu koji sadrži element sa raspedeljenim parametrima i koncentrisani nelinearni element. Metod proračuna prelaznog procesa primenjen je na primeru uključenja u mrežu ili izvor dalekovoda na čijem je izlaznom kraju transformator sa izraženom nelinearnom karakteristikom induktivnosti. Proračunom su obuhvaćeni i harmonici višeg reda u kolu.

**Ključne reči:** Metod, prelazni proces, raspedeljeni parametri, nelinearna induktivnost.

## **ONE METHOD FOR ANALYSIS OF TRANSITION PROCESS IN CIRCUIT WITH DISTRIBUTED PARAMETERS AND NONLINEARLY CONCENTRATED INDUCTIVITY**

**Summary:** For development of study programs of electrical engineering and computer engineering on academic and master levels, the innovated and different approaches comparing to present one are needed, which imply necessary larger knowledge from mathematics, physics and theoretical electrical engineering. Theoretical electrical engineering in the world today is considered as applied electrical engineering in the module called electric power systems, and deals with the transition of necessary prior knowledge for projecting, construction and application of electrical machines and plants in that system. In this paper is presented the application of one analytical method for

<sup>1</sup> Prof. dr Slobodan Bjelić, Fakultet tehničkih nauka, Kneza Miloša 7, Kosovska Mitrovica, E-mail: [slobodanbjelic49@yahoo.com](mailto:slobodanbjelic49@yahoo.com)

<sup>2</sup> Mr Nenad Marković, predavač, Visoka tehnička škola strukovnih studija iz Uroševca, B. Nušića 6, Zvečan, E-mail: [nen.mark@sezampro.rs](mailto:nen.mark@sezampro.rs)

<sup>3</sup> Prof. dr Jeroslav Živanić, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: [jzivanic@tfc.kg.ac.rs](mailto:jzivanic@tfc.kg.ac.rs)

*calculation of transitional process in electrical circuit which contains elements with distributed parameters and concentrated nonlinear element. Calculation method of transitional process is applied on the sample of connection to the network or to the source of transmission line, on which output end transformer is placed with distinctive nonlinear characteristics of inductivity. The harmonics of higher order in the circuit have also been included into the calculation.*

**Key words:** Method, transition processes, distributed parameters, nonlinear inductivity.

## 1. UVOD

Pri razmatranju procesa koristi se ekvivalentna šema homogenog dela kola, elementa voda ili navojka transformatora sa raspodeljenim parametrima jednog navojka i opšti slučaj prelaznog procesa [1].

Infinitesimalni element kola – element ( $dx$ ) može da odgovara elementu voda i/ili jednom navojku transformatora (primara/sekundara). Aktivna otpornost jednog navojka je onda ( $r dx$ ), ekvivalentna induktivnost ( $l dx$ ), a nelinearna induktivnost odgovara parametru ( $\bar{L}$ ).

U poprečnoj grani su odvodnost elementa voda ili jednog navojka ( $g dx$ ) i kapacitivnost jednog navojka prema zemlji ( $c dx$ ). Jednačine prelaznog procesa važe samo u kratkom vremenu.

Diferencijalne jednačine koje definišu vrednosti napona i struja na mestu ( $x$ ) od ulaznog

kraja, (sl. 1), za odabrane smerove napona  $\left(u, u - \frac{\partial u}{\partial x} dx\right)$  i struja  $\left(i, i - \frac{\partial i}{\partial x} dx, \frac{\partial i}{\partial x}\right)$  su:

$$-\frac{\partial u}{\partial x} = r \cdot i + l \frac{\partial i}{\partial t}, \quad -\frac{\partial i}{\partial x} = g \cdot u + c \frac{\partial u}{\partial t} \quad (1)$$

Granični uslovi su:

$$\text{za } t = 0, \quad u(x, t) = u(x, 0), \quad i(x, t) = i(x, 0)$$

$$\text{za } t = T, \quad u(x, t) = u(x, T), \quad i(x, t) = i(x, T) \quad (2)$$

$$\text{za } x = x_1, \quad u(x, t) = u(x_1, t)$$

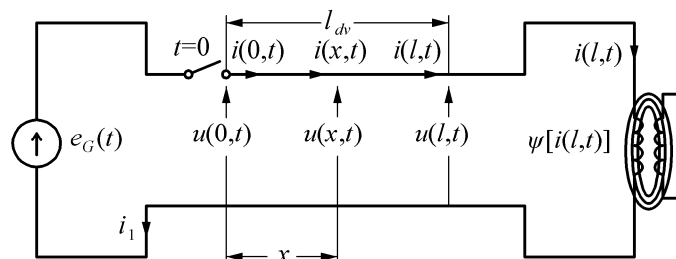
$$\text{za } x = x_2, \quad u(x, t) = u(x_2, t)$$

Primenom Furijeove transformacije, struje i naponi u proizvoljnoj tački, na odstojanju ( $x$ ) od ulaznog kraja jednog namotaja transformatora (primara) mogu da budu predstavljeni Furijeovim redovima:

$$i(x, t) = \frac{1}{2j} \sum_{v=-\infty}^{v=+\infty} \hat{I}_v(x) e^{jv\omega t}, \quad u(x, t) = \frac{1}{2j} \sum_{v=-\infty}^{v=+\infty} \hat{U}_v(x) e^{jv\omega t} \quad (3)$$

gde su kompleksne vrednosti amplitude:

$$\hat{I}_v(x) = \frac{2j}{T} \int_0^T e^{-jv\omega t} i(x, t) dt, \quad \hat{U}_v(x) = \frac{2j}{T} \int_0^T e^{-jv\omega t} u(x, t) dt \quad (4)$$



Slika 1: Šema kola sa raspedeljenim parametrima i struje i naponi duž kola

U izrazima (3) i (4)  $\left(\omega = \frac{2\pi}{T}\right)$  je kružna učestanost periodične funkcije vremena koja se na intervalu  $\Delta t = 0, T$  poklapa sa vrednosti struje prelaznog procesa u tački  $(x)$ , dok se van tog intervala ponavlja [2].

Vrednosti  $\hat{I}_v(x)$ ,  $\hat{U}_v(x)$  su kompleksne transformacije struja  $i(x,t)$  i napona  $u(x,t)$  što se može skraćeno napisati kao:

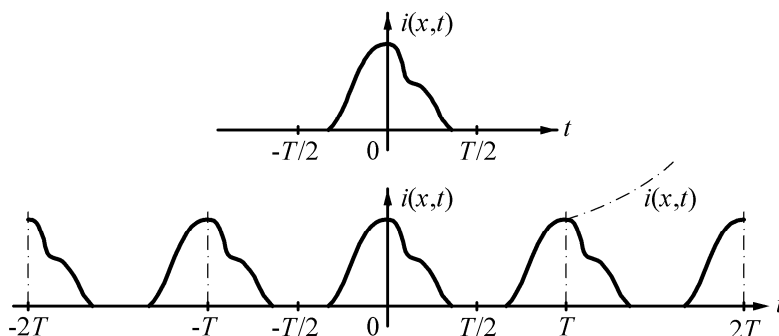
$$i(x,t) = \hat{I}_v(x), \quad u(x,t) = \hat{U}_v(x) \quad (5)$$

Kompleksne transformacije izvoda su:

$$\begin{aligned} \frac{\partial u}{\partial x} &\Leftrightarrow jv\omega \hat{U}_v(x) + \frac{j\omega}{\pi} [u(x,T) - u(x,0)] \\ \frac{\partial i}{\partial x} &\Leftrightarrow jv\omega \cdot \hat{I}_v(x) + \frac{j\omega}{\pi} [i(x,T) - i(x,0)] \end{aligned} \quad (6)$$

Prema jednačinama (5) i (6) i teoremi o konvoluciji i translaciji može se napisati sledeći transformisani sistem jednačina:

$$\begin{aligned} -\frac{\partial \hat{U}_v(x)}{\partial x} &= (r + jv\omega L) \hat{I}_v(x) + \frac{j\omega \cdot l}{\pi} [i(x,T) - i(x,0)], \quad (v = 0, \pm 1, \pm 2, \dots) \\ -\frac{\partial \hat{I}_v(x)}{\partial x} &= (g + jv\omega \cdot c) \hat{U}_v(x) + \frac{j\omega \cdot c}{\pi} [u(x,T) - u(x,0)], \quad (v = 0, \pm 1, \pm 2, \dots) \end{aligned} \quad (7)$$



Slika 2: Periodična funkcija vremena

Integracijom sistema jednačina (7) uz granične uslove (2) dobija se:

$$\begin{aligned} \hat{U}_v(x_1) &= \hat{U}_v(x_2)ch\gamma_v x_2 + \hat{I}_v(x_2)Z_{c\nu}sh\gamma_v x_2 + \hat{E}_v \\ \hat{I}_v(x_1) &= \frac{1}{Z_{c\nu}}\hat{U}_v(x_2)sh\gamma_v x_2 + \hat{I}_v(x_2)ch\gamma_v x_2 + \hat{J}_v \end{aligned} \quad (8)$$

gde su:

$$\begin{aligned} \hat{E}_v &= \frac{j\omega}{\pi} \int_{x_1}^{x_2} \{-l[i(x,T) - i(x,0)]ch\gamma_v x + cZ_{c\nu}[u(x,T) - u(x,0)]sh\gamma_v x\} dx \\ \hat{J}_v &= \frac{j\omega}{\pi} \int_{x_1}^{x_2} \left\{ -\frac{l}{Z_{c\nu}}[i(x,T) - i(x,0)]ch\gamma_v x + c[u(x,T) - u(x,0)]ch\gamma_v x \right\} dx \end{aligned}$$

U jednačini je definisana konstanta/koeffcijent prostiranja/širenja strujnog i naponskog talasa:

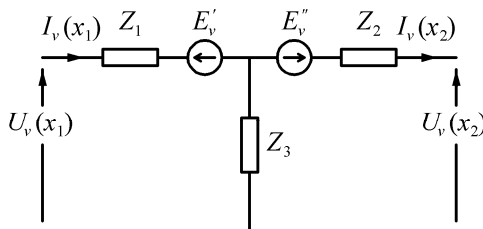
$$\gamma_v^\bullet = \sqrt{(r + jv\omega l)(g + jv\omega c)} = \sqrt{\hat{z} \cdot \hat{y}} \quad (9)$$

Ova kompleksna vrednost može se predstaviti u geometrijski, eksponencijalnoj, vektorskoj/fazorskoj ili simboličkoj formi [3,4]:

$$\gamma_v^\bullet = \gamma_v \cos \varepsilon + j\gamma_v \sin \varepsilon = \gamma_v e^{j\varepsilon} = \gamma_v \underline{\varepsilon} = \beta + j\alpha \quad (10)$$

Obratimo pažnju samo na simboličku predstavu konstanti prostiranja strujnog i naponskog talasa. U jednačini  $\gamma_v^\bullet = \beta + j\alpha$  prvi član  $\beta$  je realna vrednost, predstavlja meru prigušenja ( $Np/km$ ) i naziva se koeficijent prigušenja, a drugi član  $\alpha$  je imaginarna vrednost pri izražavanju ugla lučnim merama  $rad/km$  i predstavlja brzinu kojom se strujni ili naponski talas širi. U teorijskoj elektrotehnici ova se vrednost označava kao fazna konstanta. Ako je  $\beta = 0$ ,  $\gamma_v^\bullet = j\alpha = j\omega\sqrt{l \cdot c}$  onda je  $Z_{c\nu} = \sqrt{\frac{r + jv\omega l}{g + jv\omega c}}$  karakteristična impedansa.

Iz jednačine (8) sledi da delu namotaja od  $(x_1)$  do  $(x_2)$  može da odgovara ekvivalentna šema ( $v$ ) – tog harmonika koja odgovara ( $T$ ) – šemi, pri čemu je  $Z_1 = Z_2$ , (sl. 3).



**Slika 3.** Ekvivalentna T – šema kola

$$Z_1 = Z_{c\nu} \frac{ch\gamma_v(x_2 - x_1)}{sh\gamma_v(x_2 - x_1)} - \text{impedansa leve grane } (T) - \text{šeme}$$



$$Z_2 = Z_{cv} \frac{ch\gamma_v(x_2 - x_1)}{sh\gamma_v(x_2 - x_1)} - \text{impedansa desne grane } (T) - \text{šeme}$$

$$Z_3 = Z_{cv} \frac{1}{sh\gamma_v(x_2 - x_1)} - \text{impedansa poprečne grane } (T) - \text{šeme}$$

$$\hat{E}_v = Z_{cv} \hat{J}_v \frac{ch\gamma_v(x_2 - x_1)}{sh\gamma_v(x_2 - x_1)} - \hat{E}_v - \text{pripadajuća ems leve grane}$$

$$\hat{E}_v'' = Z_{cv} \hat{J}_v \frac{1}{sh\gamma_v(x_2 - x_1)} - \text{pripadajuća ems desne grane } (T) - \text{šeme}$$

## 2. PRIKAZ ANALITIČKOG METODA PRORAČUNA

Koristeći ekvivalentnu šemu homogenog dela kola sa raspodeljenim parametrima, može se proračun prelaznih procesa složenog kola koje sadrži ovakve delove, svesti na proračun sa koncentrisanim parametrima. Da bi se to ostvarilo računski šema odvojenih harmonika svakog homogenog dela kola sa raspodeljenim parametrima mora se zameniti odgovarajućom ekvivalentnom šemom. Izvodi se zatim računaju po algoritmu opisanom u [5,6] i tako se dobijaju vrednosti za struje i napone koncentrisanih elemenata date šeme a koje odgovaraju i vrednostima struja i napona na krajevima delova sa koncentrisanim parametrima. Zatim se proračun struja i napona duž delova sa koncentrisanim parametrima izvodi po jednačinama (8).

**Primer:** Primena razvijenog metoda za proračun prelaznog procesa pri uključenju dalekovoda sa raspodeljenim parametrima koji je opterećen ekvivalentiranim nelinearnom induktivnošću (transformator u praznom hodu) na izvor napona  $e_G(t)$ , (sl. 1).

Prvo se izvrši izbor vremenskog intervala  $\Delta t = 0, T$  u kome će se proračunavati prelazni proces pri čemu je on utoliko veći da se može smatrati kako je proces praktično okončan i približno se usvaja da je  $u(x, T) \approx 0$  i  $i(x, T) \approx 0$ . Znajući raspodelu struje  $i(x, 0)$  i napona  $u(x, 0)$  duž dalekovoda u momentu uključenja prekidača  $t = 0$ , podužne parametre i dužinu dalekovoda  $l_{dv}$ , mogu se po izvedenim jednačinama odrediti parametri ekvivalentne šeme za  $(v)$ -ti harmonik (sl. 4).

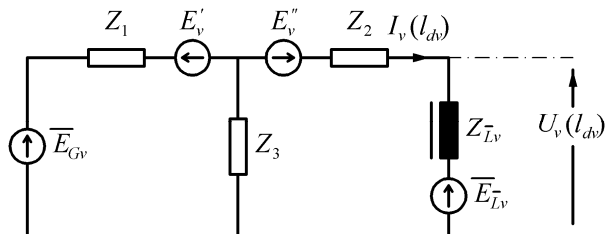
$$Z_1 = Z_{cv} \frac{ch\gamma_v l_{dv}}{sh\gamma_v l_{dv}}, Z_2 = Z_{cv} \frac{ch\gamma_v l_{dv}}{sh\gamma_v l_{dv}}, Z_3 = Z_{cv} \frac{1}{sh\gamma_v l_{dv}}$$

$$\hat{E}_v = Z_{cv} \hat{J}_v \frac{ch\gamma_v l_{dv}}{sh\gamma_v l_{dv}} - \hat{E}_v, \hat{E}_v'' = Z_{cv} \hat{J}_v \frac{1}{sh\gamma_v l_{dv}}$$

$$\hat{E}_v = \frac{j\omega}{\pi} \int_0^{l_{dv}} \{ [l \cdot i(x, 0)] ch\gamma_v x - c Z_{cv} [u(x, 0) sh\gamma_v x] \} dx \quad (11)$$

$$\hat{J}_v = \frac{j\omega}{\pi} \int_0^{l_{dv}} \left[ \frac{l}{Z_{cv}} \cdot i(x, 0) ch\gamma_v x - cu(x, 0) ch\gamma_v x \right] dx$$

$$\gamma_v = \sqrt{(r + jv\omega l)(g + jv\omega c)}, Z_{cv} = \sqrt{\frac{r + jv\omega l}{g + jv\omega c}}$$



Slika 4: Parametri ekvivalentne šeme za  $(v)$ -ti harmonik

Koncentrisana nelinearna induktivnost uključena na kraju dalekovoda definiše napon na kraju dalekovoda

$$u(l, t) = \frac{d}{dt} \psi [i(l_{dv}, t)] \quad (12)$$

koji u kompleksnom obliku može da bude napisan kao:

$$\hat{U}(l) = jv\omega \bar{L}_v \hat{I}_v(l) + \hat{E}_{L_v}, \quad \hat{E}_{L_v} = \frac{j\omega}{\pi} \{ \psi [i(l_{dv}, T)] - \psi [i(l_{dv}, 0)] \} \quad (13)$$

Kompleksna induktivnost izražena je preko harmonika struje prema relaciji:

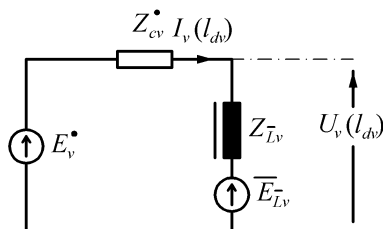
$$\bar{L}_v = \frac{2j}{T \hat{I}_v(l_{dv})} \int_0^T e^{-jv\omega t} \psi \left[ \frac{1}{2j} \sum_{k=-\infty}^{k=+\infty} e^{jk\omega t} \hat{I}_k(l_{dv}) \right] dt \quad (14)$$

Puna ekvivalentna šema za  $(v)$ -ti harmonik data je na (sl. 4). Da bi se odredila struja i napon u nelinearnoj induktivnosti [7,8], tj. na kraju dalekovoda šema se mora transformisati u jednostavnu konturu, (sl. 5), čiji su parametri jednaki:

$$\begin{aligned} \hat{E}_v^\bullet &= \frac{\hat{E}_{Gv} - \hat{E}_v}{ch\gamma_v l_{dv}} \\ \hat{E}_{L_v} &= -\frac{j\omega}{\pi} \psi [i(l_{dv}, 0)] \\ Z_{L_v} &= jv\omega \bar{L}_v (\hat{I}_0, \hat{I}_1, \hat{I}_2, \dots, \hat{I}_v) \\ Z_{cv}^\bullet &= Z_{cv} th\gamma_v l_{dv} \end{aligned} \quad (15)$$

Prema šemi na (sl. 5) uz pomoć II Krhofovog zakona može se napisati:

$$(Z_{cv}^\bullet + Z_{cv}) \hat{I}_v(t) = \hat{E}_v^\bullet - \hat{E}_{L_v}, \quad (v = 0, \pm 1, \pm 2, \dots) \quad (16)$$



Slika 5: Izvedena uprošćena jednokonturna šema iz šeme na (sl. 4)

Vrednosti amplituda harmonika struja i napona određuju se iz sistema algebarskih jednačina (15) i (16) nekom od numeričkih metoda. Kompleksne vrednosti amplituda harmonika napona mogu se izraziti preko kompleksnih vrednosti harmonika struja posredstvom relacija (13). Izrazi za struje i napone na kraju dalekovoda u obliku vremenskih funkcija mogu se dobiti iz relacije (3). U slučaju da je zadata idealna nelinearna karakteristika induktivnosti (u obliku karakteristike zasićenja) u matematičkoj formi dobijamo:

$$\psi = \psi_m, i(l_{dv}, t) > 0, \psi = -\psi_m, i(l_{dv}, t) < 0 \quad (17)$$

Dalekovod ima raspodeljene parametre i nema gubitaka usled otpornosti i odvodnosti gde su:

$$\gamma_v = jv\omega\sqrt{l \cdot c} - \text{konstanta prostiranja i } Z_{cv} = \sqrt{\frac{l}{c}} - \text{karakteristična impedansa.}$$

Ako je dalekovod priključen na mrežu ili generator ems  $\hat{E}_G$  tada su vrednosti amplituda:

$$\hat{E}_v^\bullet = \frac{2j\hat{E}_G - \int_0^{l_{dv}} [l \cdot i(x,0)\cos(v\omega\sqrt{lc}x) - j\sqrt{lc}u(x,0)\sin(v\omega\sqrt{lc}x)] dx}{\cos(v\omega\sqrt{lc}l_{dv})}$$

$$\hat{E}_{Lv} = -\frac{j\omega}{\pi} \psi[i(l_{dv}, 0)]$$

$$Z_{Lv}(\hat{I}_v) = -\frac{2\psi_m e^{jv\alpha} [1 - (-1)^v]}{v\pi l_v} \quad (18)$$

$$Z_{cv}^\bullet = j\sqrt{\frac{l}{c}} \operatorname{tg}(v\omega\sqrt{lc} \cdot l_{dv})$$

$$\hat{I}_v = I_v e^{jv\alpha}$$

$$\alpha = \omega\sqrt{l \cdot c}$$

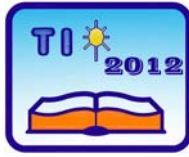
### 3. ZAKLJUČAK

Razvoj i izgradnja elektroenergetskih sistema kao i njihov rad usloveli su veliki broj teorijskih i eksperimentalnih problema u metodima proračuna i nadzoru rada koji se u poslednje vreme prevazilaze primenom simulacija uz pomoć računarske tehnike. Ovi se problemi veoma teško rešavaju pomoću analitičkih metoda jer su njihove procedure zasnovane na prostim uslovima i pretpostavkama koje mogu da unesu nepreciznosti a pored toga i sam metod izračunavanja je složen i komplikovan. Promena bilo kog parametra u kolu zahteva novi proračun stanja kola od samog početka.

Međutim, za stvaranje bilo kog modela proračuna potreban je osnovni model koji je uvek analitički koji proizilazi iz teorije ali se u njemu najbolje stiču predznanja. On se mora prilagoditi novim tendencijama u teoriji i znanjima, a krajnji rezultat biće stvaranje nekog univerzalnog ili specijalnog modela kola koji prezentuje realne prelazne procese, kao u ovom slučaju u primeru jednofaznog kola.

#### 4. LITERATURA

- [1] Mitraković B.: *Ispitivanje električnih mašina*, Naučna knjiga, Beograd, 1991.
- [2] Marković N., Bjelić S., Jakšić U., Vujičić M., *Development of new measuring systems based on symmetric components in electric networks*, Submission ID 37, T120 electronics, Electronics and electrical engineering, Elektronika ir elektrotehnika, Signal technology, Lithuania, No. 8(104), 2010., str. 57-62.
- [3] Bjelić S., Marković N., Jakšić U.: *Informatička analiza rada elektroenergetskih sistema u visokom obrazovanju*, TIO 2010, 3. Internacionalna konferencija, Čačak, 7-9. maj 2010., str. 372-378.
- [4] Bjelić S., Marković N., Jakšić U.: *The simplified procedure for calculation of influence of thermal losses on decrease of technical endurance of electric equipment*, 3. Regional Conference on Industrial Energy and Environmental Protection in Southeastern Europe IEEP'11, Book of abstracts, Serbia, Kopaonik, MK Mountain Resort, June 21-25, 2011., str. 28.
- [5] Gill P.: *1. Electric power systems-Testing, 2. Electric power systems-Maintenance and repair i title*, 2nd ed. ISBN 978-1-57444-656-2, 2009.
- [6] Bjelić S., Marković N.: *Modelovanje i upravljanje u energetske sistemima na masters nivou*, TIO 2010, Čačak, 7-9. maj 2010., str. 378-384.
- [7] Marković N., Bjelić S.: *Smanjenje nesimetrije faznih napona*, 15 International Telecommunication Forum, Telfor 2007, Session 7 (Applied-EE) IEEE Work 7.11, 2007., str. 473-475.
- [8] Marković N., Bjelić S., Jakšić U., Živanić J.: *Šema uređaja za korekciju nesimetrija napona*, Inovacije i razvoj Bor, Institut za rudarstvo i metalurgiju, br. 2, 2011., str. 77-86.



**TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU**

4. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 1–3. jun 2012.

**TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION**

4<sup>th</sup> International Conference, Technical Faculty Čačak, 1–3rd June 2012.

UDK: 004.42

Stručni rad

## **KORIŠĆENJE ASINHRONOG DINAMIČKOG PROGRAMIRANJA U REŠAVANJU PROBLEMA OPTIMALNE STAZE**

*Rajko Mitrović<sup>1</sup>, Ivan Živanović<sup>2</sup>, Ivan Radeljić<sup>3</sup>, Branko Marković<sup>4</sup>*

**Rezime:** U ovom radu opisan je princip primene dinamičkog programiranja koji se koristi pri pronalaženju sličnosti govornih uzoraka. Ova vrsta programiranja je vrlo specifična i daje mogućnost korišćenja tzv. sinhronog i asinhronog pristupa. Za konkretan problem koji se razmatra korišćen je asinhroni pristup i prikazano je kako za određenu vrstu Sakoe-Chiba ograničenja može da se odredi optimalna staza.

**Ključne reči:** Dinamičko programiranje, asinhrono, poređenje uzoraka, optimalna staza.

## **USAGE OF THE ASYNCHRONOUS DYNAMIC PROGRAMMING FOR SOLVING PROBLEM OF AN OPTIMAL PATH**

**Summary:** In this paper the principles of dynamic programming is described which is used in order to find similarity between speech samples. This type of programming is very specific and can use asynchronous and synchronous approach. For the purpose of this investigation the asynchronous type is used and for specific Sakoe-Chiba constrains is shown how to find an optimal path.

**Key words:** Dynamic programming, asynchronous, pattern comparisson, optimal path

### **1. UVOD**

Pronalaženje sličnosti među vektorima je jedan od osnovnih izazova kod problema prepoznavanja govora. On se rešava na različite načine, a jedan od njih je i primena dinamičkog programiranja. Pronalaženje optimalne staze koja predstavlja minimalno „rastojanje“ između govornih uzoraka osnova je DTW (Dynamic Time Warping) metoda. Potrebno je dva uzorka „rastegnuti“ u vremenu, „poravnati krajeve“, a zatim porediti.

Dinamičko programiranje može se posmatrati kao pokušaj pronalaženja krajnje destinacije kroz broj koraka koji nije unapred fiksiran i to se naziva asinhrono dinamičko programiranje. Ukoliko je broj koraka unapred definisan, onda se to naziva sinhrono. Ovaj rad je fokusiran na asinhrono dinamičko programiranje koje se praktično primenjuje u

<sup>1</sup> Rajko Mitrović, VŠTSS Čačak, E-mail: rajkard@ptt.rs

<sup>2</sup> Ivan Živanović, VŠTSS Čačak, E-mail: zileee88@gmail.com

<sup>3</sup> Ivan Radeljić, VŠTSS, Čačak, E-mail: radeljicivan85@gmail.com

<sup>4</sup> Mr Branko Marković, VŠTSS, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: [branko333@open.telekom.rs](mailto:branko333@open.telekom.rs)

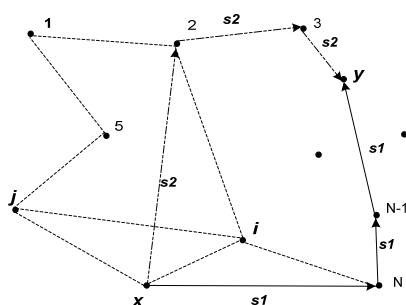
pomenutim problemima. Razmatrano je kako se ovo programiranje primenjuje sa korišćenjem lokalnih ograničavača i otežanja nagiba tipa I po Sakoe i Chiba-u [3] uz davanje detaljnog objašnjenja računanja svih potencijalnih čvorova koje staza može doseći.

## 2. DINAMIČKO PROGRAMIRANJE

Dinamičko programiranje je intezivno proučavan i široko korišćen alat u operativnim istraživanjima za rešavanje problema pronalazenja odgovarajućih sekvenci redosleda odnosa. Da bi se ilustrovala njegova primena u prepoznavanju govora, a posebno za problem vremenskog ujednačavanja i normalizacije razmotriće se dva tipična problema u kojima se dinamičko programiranje intezivno koristi.

Prvi problem je problem **optimalne staze** koji se razmatra na sledeći način:

Posmatramo skup tačaka koji su obeleženi brojevima od 1 do  $N$ . Za svaki par tačaka  $(i, j)$  koji pripada skupu od 1 do  $N$  je pridružena ne negativna cena  $\xi(i, j)$  koja prestavlja cenu parametara od  $i$ -te tačke do  $j$ -te tačke u tačno jednom koraku. Postavlja se zadatak da se nađe minimalna cena, a takođe i odgovarajuća sekvenca (redosled tačaka) za kretanje na primer od tačke 1 do neke tačke  $i$  korišćenjem neograničenog broja koraka (ovaj problem je ilustrovan na slici 1). Pošto je sekvenca kretanja bez unapred definisanog broja tačaka od jedne do druge tačke to se ovo rešavanje naziva rešavanje **ansinhronog sekvencionalnog problema**.



Slika 1: Prikaz dve putanje  $s_1$  i  $s_2$  (od tačke  $x$  do tačke  $y$ )

Koristeći „pravilo“ za određivanje sledeće tačke u koju treba doći posle tačke u koju se stiglo. Pošto „pravilo“ određuje raspored tačaka od početne tačke 1 do krajnje tačke  $i$ , to je cena kompletno zavisna od „pravila“ i krajnje tačke  $i$ . Pitanje je koje „pravilo“ vodi ka minimalnom koštanju pomerajući se od tačke 1 do tačke  $i$  i ta cena se obeležava sa  $\varphi(1, i)$ . Pravilo optimalnosti koje je osnova za kompjuterski algoritam koji rešava optimizacioni problem prema Belmanu (Bellman):

„Optimalno „pravilo“ ima tu osobinu da šta god da je polazna tačka i polazne odluke, preostale odluke moraju sadržati optimalno „pravilo“ koji zavisi od stanja rezultiranog nakon prve odluke.“

Da bi se stavio Belmanov princip optimalnosti u funkcionalnu jednačinu pogodnu za kompjuterske algoritme treba razmotriti pomeranje od inicijalne tačke 1 do neke srednje tačke  $j$  kroz jedan ili više koraka. Minimalna cena je definisana kao  $\varphi(1, i)$ . Pošto se vrši

pomeranje od tačke  $i$  do tačke  $j$  u jednom koraku njegova cena je  $\zeta(i, j)$ . Optimalno "pravilo" koje definišu srednje tačke  $j$  koje treba da se prođu (ako one uopšte postoje) zadovoljava sledeću jednačinu:

$$\varphi(1, i) = \min_j [\varphi(1, j) + \zeta(j, i)] \quad (1)$$

Uopštavajući prethodnu jednačinu za slučaj kada se želi optimalna sekvenca kretanja sa minimalnim koštanjem od neke tačke  $i$  do neke tačke  $j$  dobija se jednačina:

$$\varphi(i, j) = \min_l [\varphi(i, l) + \varphi(l, j)] \quad (2)$$

gde je  $\varphi(i, j)$  minimalna cena od  $i$  do  $j$  korišćenjem onoliko koraka koliko je potrebno.

Prethodna jednačina implicira da bilo koji deo optimalne staze (koraka) od  $i$  do  $j$  mora takođe biti optimalan i da svaka srednja tačka (na putu od  $i$  do  $j$ ) mora biti optimalna sa stanovišta povezivanja dela staze (sekvence) pre i posle te tačke. Da bi odredili minimalno koštanje te staze između tačaka  $i$  i  $j$  pri čemu nije ograničen broj koraka od  $i$  do  $j$ . Sledeći primer dinamičkog programiranja može se koristiti:

$$\varphi_1(i, l) = \zeta(i, l) \quad l = 1, 2, \dots, N \quad (3)$$

$$\varphi_2(i, l) = \min_k (\varphi_1(i, k) + \zeta(k, l)) \quad k = 1, 2, \dots, N \quad l = 1, 2, \dots, N \quad (4)$$

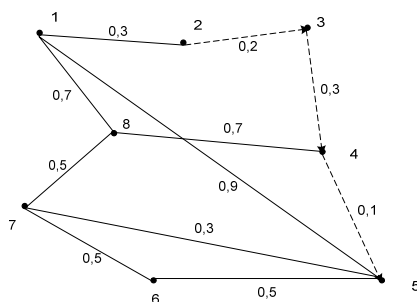
$$\varphi_3(i, l) = \min_k (\varphi_2(i, k) + \zeta(k, l)) \quad (5)$$

.....

$$\varphi_s(i, l) = \min_k (\varphi_{s-1}(i, k) + \zeta(k, l)) \quad (6)$$

$$\varphi(i, j) = \min_{1 \leq s \leq S} \varphi_s(i, j) \quad (7)$$

Gde je  $\varphi_s(i, l)$  to je najbolja staza od  $i$  do  $l$  u  $s$  koraka, a  $s$  je maksimalan broj koraka dozvoljen u stazi.



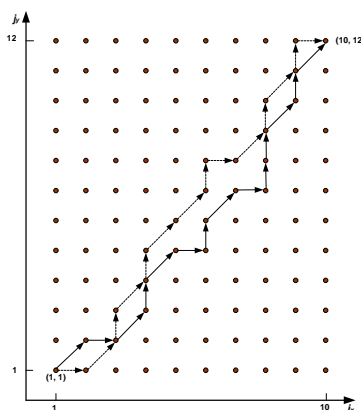
Slika 2: Pronalaženje optimalne staze (asinhrona sekvenca)

Na prethodnoj slici dat je primer pronalaženja optimalne staze između tačaka 2 i 5. Na osnovu izračunavanja cene za svaku od staza može su uočiti da je najjeftinija (najoptimalnija) staza koja formira sledeću sekvencu tačaka (isprekidana linija): 2-3-4-5 koja ima cenu  $c=0,2+0,3+0,1=0,6$  dok druge staze (npr. 2-1-5 ili 2-1-8-4-5 itd.) imaju dosta veću cenu. Stoga je pomenuta staza najoptimalnija.

Drugi problem dinamičkog programiranja je **sinhrono sekvencionalno** rešenje koje se razlikuje od asinhronog po regularnosti procesa odlučivanja. Kod njega je glavni cilj da se pronade glavna staza za zadat fiksni broj koraka krećući se od tačke  $i$  ka tački  $j$ .

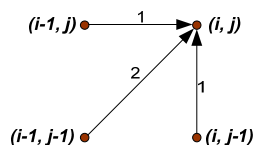
### 3. PRONALAZENJE OPTIMALNE STAZE

Problem pronalaženja optimalne staze svodi se na to da se računa suma svih distanci od početne tačke  $(I, I)$  do krajnje  $(M, N)$  računajući „preživjele“ staze kroz sve moguće čvorove. Na slici 3 dat je primer polja kod koga je  $M=10$ , a  $N=12$ , a to je broj vektora koji reprezentuju govorne uzorke koji se porede.



Slika 3: Traženje optimalne staze

Ovde je dat primer dve različite staze kojima se može doći od početne  $(I, I)$  do krajnje  $(10, 12)$  tačke. Postavlja se pitanje koja je staza optimalna tj. koja putanja od početne do krajnje tačke će dati minimalno koštanje. Da bi se to rešilo koristi se princip dinamičkog programiranja gde se za svaku od tačkaka na poligonu sa slike 3 računa minimalna distanca, tj određuje koja je staza preživela. Postoji u literaturi veći broj različitih mogućnosti da se u destinacionu tačku  $(i, j)$  dođe iz prethodne tačke [3], a ovde je razmotren **tip I** koji je relativno jednostavan za analizu. Na slici 4 data je destinaciona tačka  $(i, j)$  kao i mogući prelazi iz prethodnih tačkaka  $(i-1, j-1)$ ,  $(i, j-1)$  i  $(i-1, j)$ .



Slika 4: Mogući prelazi



Na osnovu slike 4 traži se koji put je preživeo koristeći sledeću rekurzivnu formulu:

$$\min \begin{cases} D(i-1, j) + d(i, j) \\ D(i-1, j-1) + 2d(i, j) \\ D(i, j-1) + d(i, j) \end{cases} \quad (8)$$

Ovde je sa  $D(x, y)$  obeležena distanca od početne tačke  $(I, I)$  do odgovarajuće tačke  $(x, y)$  iz koje se prelazi u tačku  $(i, j)$ .  $d(i, j)$  je euklidska distanca između vektora  $i$  i  $j$  koji reprezentuju govorne uzorke.

Određivanje preživele staze ide rekurzivnim putem polazeći od završne tačke  $(M, N)$  idući unazad i to koristeći tzv. DTW algoritam [1]. Koraci su sledeći:

1) Inicijalizacija:

$$D(1,1) = d(1,1) * m(1) \quad (9)$$

2) Rekurzija:

$$D(i, j) = \min_{i', j'} [D(i', j') + \xi((i', j'), (i, j))] \quad (10)$$

3) Završetak:

$$d(M, N) = \frac{D(M, N)}{M_\phi} \quad (11)$$

gde je  $M_\phi$  normalizacioni faktor [1]. Pri ovom računanju je važno da se sačuva i informacija o tome iz kog se stanja prešlo u naredno, tako da se prati i optimalna staza (vrednost akumulirane distance koja treba da je minimalna) ali i redosled čvorova kojima se stiže od tačke  $(I, I)$  do  $(M, N)$ .

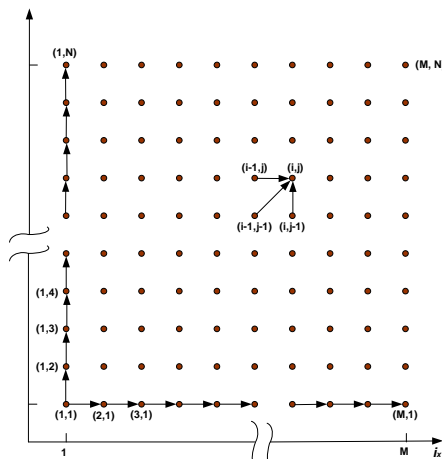
#### 4. PRAKTIČNA REALIZACIJA ODREĐIVANJA MINIMALNE DISTANCE

Za praktičnu realizaciju određivanja optimalne distance korišćen je programski jezik Visual Basic 6.0 koji omogućava da osim klasičnog programiranja može da se i nacrtta staza od početne do krajnje tačke. Računaju se minimalne distance za svaku od tačaka koju formira poligon  $M \times N$  počev od tačke  $(I, I)$  pa zaključno sa tačkom  $(M, N)$  (slika 3). Pošto je u pitanju  $M \times N$  tačaka to se problem svodi na kreiranje matrice dimenzije  $M \times N$  gde bi vrednost svakog od članova matrice  $(i, j)$  upravo bila minimalna distanca od početne tačke  $(I, I)$  do tačke  $(i, j)$ .

Problem se može razdvojiti i razmatrati kroz tri dela (slika 5):

- 1) Kretanje po apscisi gde se iz tačke  $(I, I)$  može preći u tačku  $(2, I)$ , iz  $(2, I)$  u  $(3, I)$  itd. sve do tačke  $(M, I)$
- 2) Kretanje po ordinati gde se iz tačke  $(I, I)$  može preći u tačke  $(I, 2)$ , pa iz  $(I, 2)$  u  $(I, 3)$  itd. sve do tačke  $(I, N)$

- 3) Prelazak u neku tačku  $(i,j)$  pri čemu ni  $i$  ni  $j$  nisu jednaki 1 na osnovu minimalne preživljene distance prema jednačini (7)



Slika 5: Potencijalni prelazi

Određivanje minimalne staze stoga se može odrediti na sledeći način:

- 1) Za sve tačke po apscisi  $(2,1)$ ,  $(3,1)$  itd. do  $(M,1)$  korišćenjem **for** petlje oblika (u VB-u):
 

```
For i=2 To M
Poligon(i,1)=Poligon(i-1,1) + Dlok
Next i
```

 gde je **Dlok** distanca između odgovarajućih vektora, **Poligon(i,1)** minimalna distanca
- 2) Slično za tačke po ordinati  $(1,2)$ ,  $(1,3)$  itd. do  $(1,N)$  korišćenjem **for** petlje oblika:
 

```
For j=2 To N
Poligon(1,j)=Poligon(1,j-1) + Dlok
Next j
```
- 3) Pošto su određene ove tačke tj. njihove distance onda se koristi dvostruka **for** petlja za sve ostale tačke poligona oblika:
 

```
For i=2 To M
For j=2 To N
Nalazi se Poligon(i,j) kao min do tačke (i,j) kroz moguća tri prelaza (prema slici 4)
Next j
Next i
```

Na ovaj način nalaze se sve preživle staze do svakog od čvorova poligona, a cilj je da se dosegne tačka  $(M,N)$ . Tokom ovog izračunavanja uvodi se i još jedan niz koji prati prelasku iz tačke u tačku odnosno prethodne koordinate. Na taj način osim što dobijamo minimalnu stazu možemo dobiti i sekvencu koordinata kojima se od  $(M,N)$  vraćamo ka  $(1,1)$  minimalnom stazom.

Praktična realizacija ovog problema data je na slici 6 gde se za dva govorna uzorka posle poređenja korišćenjem vektora koji su sastavljeni od kepstralnih koeficijenata dobija i

staza i minimalna distanca data u obliku brojučane vrednosti. Četiri prave linije na slici 6 koje formiraju romboid predstavljaju dodatna ograničenja koja se mogu (a ne moraju) primeniti na ovu stazu.



Slika 6: Staza i minimalna distanca u VB-u

## 5. ZAKLJUČAK

Princip poređenja različitih govornih uzoraka oduvek je bio od velikog interesa. Ne ulazeći u samu prirodu vektora kojima su opisani govorni uzorci ovde je dat princip korišćenja dinamičkog programiranja asinhronog tipa koji omogućava pronalaženje optimalne staze i minimalne distance. Razmatran je specifični tip prelaza poznat u literaturi kao tip I, i detaljno objašnjeno kako za ovakve prelaze treba kreirati odgovarajući program u Visual Basic-u. Dat je i izgled staze i brojučana vrednost minimalne distance dobijeni na ovaj način.

Dalje unapređenje ovog rada išlo bi ka analizi ostalih vrsta prelaza koji su nešto kompleksniji u odnosu na obrađeni i razmatranje njihovog uticaja na optimalnu stazu i minimalnu distancu.

## 6. LITERATURA

- [1] L. Rabiner, B-H. Juang, "Fundamentals of Speech Recognition", Prentice Hall, 1993.
- [2] L. Fissore, M. Codogno, G. Pirani, "Isolated word recognition in the mobile-radio system: Experiments and Results", pp. 1207-1210, Signal Processing V, 1990.
- [3] H. Sakoe and S. Chiba, "Dynamic programming optimization for spoken word recognition", IEEE Trans. Acoustics, Speech, Signal Proc., pp. 43-49, 1978.
- [4] D. Sankoff, J.B. Kruskall, "Time Warps, String Edits and Macromolecules: The Theory and Practice of Sequence Comparison", Addison-Wesley, 1983
- [5] Lindasalwa Muda, Mumtaj Begam and I. Elamvazuthi, "Voice Recognition Algorithms using Mel Frequency Cepstral Coefficient (MFCC) and Dynamic Time Warping (DTW) Techniques", Jurnal of Computing, Volume 2, Issue 3, March 2010.



## **METODE IMPULSNO ŠIRINSKE MODULACIJE KROZ IMPLEMENTACIJU NA DSP TMS320F2812**

*Marko Rosić<sup>1</sup>, Miroslav Bjekić<sup>2</sup>, Miloš Božić<sup>3</sup>*

**Rezime:** U ovom radu izložen je poseban didaktički pristup u savlađivanju metoda impulsno širinske modulacije kroz implementaciju na digitalni procesor TMS320F2812. Prikazane su mogućnosti grafičkog podešavanja parametara asimetrične, simetrične i impulsno širinske modulacije prostornog vektora, merenje i vizuelizacija karakterističnih veličina. Posebno je naglašen edukativni karakter i mogućnosti izvođenja različitih laboratorijskih vežbi.

**Ključne reči:** Impulsno širinska modulacija, edukacija, DSP

## **PULSE WIDTH MODULATION METHODS THROUGH IMPLEMENTATION ON DSP TMS320F2812**

**Summary:** This paper presents special didactic approach to understanding pulse width modulation methods through the implementation on digital processor TMS320F2812. Here are presented possibilities of graphical parameter settings of asymmetric, symmetric and space vector pulse width modulation, measurement and visualization of characteristic values. Educational aspect is particularly emphasized and various possibilities of laboratory exercises.

**Key words:** Pulse width modulation, education, DSP

### **1. UVOD**

U elektromotornim pogonima gotovo svi savremeni vidovi kontrole mašina naizmjenične struje sa dobrim dinamičkim performansama zahtevaju upotrebu invertora kao sklopa koji treba da obezbedi brz i precizan odziv na zadate reference potrebnog napona odnosno struje. Impulsno širinska Modulacija - IŠM (PWM - Pulse Width Modulation) je najčešći metod koji se koristi u elektromotornim pogonima za predstavljanje referentnih analognih signala digitalnom aproksimacijom. Na ovaj način definiše se sekvenca impulsa promenljive širine i konstantne amplitude (napon jednosmernog kola -  $U_{DC}$ ) koji sadrže približno istu količinu energije kao i originalni referentni analogni signal. Ovako generisan

---

<sup>1</sup> Marko Rosić, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: [rosic@tfc.kg.ac.rs](mailto:rosic@tfc.kg.ac.rs)

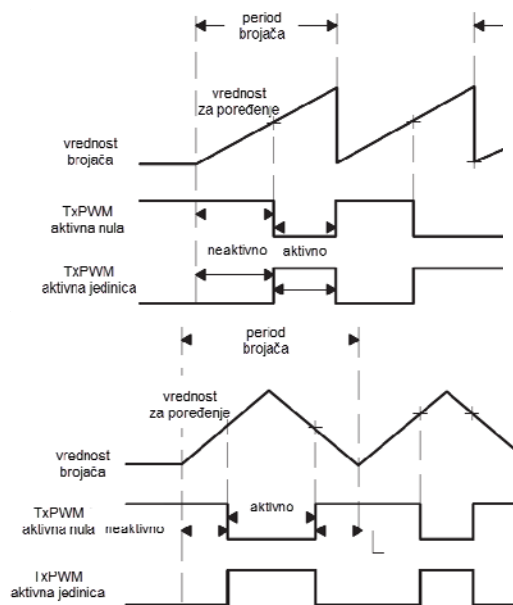
<sup>2</sup> Dr Miroslav Bjekić, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: [mbjekic@tfc.kg.ac.rs](mailto:mbjekic@tfc.kg.ac.rs)

<sup>3</sup> Miloš Božić, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: [mbozic@tfc.kg.ac.rs](mailto:mbozic@tfc.kg.ac.rs)

signal dovodi se motoru a efekti na brzinu su gotovo isti kao i kod primene sinusoidalnih napona zbog mehaničke inercije rotora motora koja se ponaša kao niskopropusni filter. Različiti vidovi IŠM: asimetrična, simetrična i impulsno širinska modulacija prostornim vektorom, omogućavaju različite karakteristike generisanog signala, a njihovo razumevanje predstavlja osnovu daljeg rada sa algoritmima kontrole naizmeničnih mašina. Veliki broj simulacija i apleta [1, 2] omogućava sagledavanje i razumevanje metoda impulsno širinske modulacije. Ipak, najefektniji didaktički pristup je moguć direktnom implementacijom ovog metoda na DSP platformi. Taj način omogućava merenje veličina i kompletno sagledavanje načina implementacije na praktičnim *real-time* sistemima baziranim na DSP. U ovom radu biće prikazan jedan takav edukativni pristup generisanja asimetrične, simetrične IŠM i IŠM prostornim vektorom sa vizuelizacijom karakterističnih izlaznih veličina na DSP platformi MSK2812 sa procesorom TMS320F2812. Ovaj način treba da omogući lakše razumevanje metoda impulsno širinske modulacije.

## 2. ASIMETRIČNA, SIMETRIČNA I IŠM PROST. VEKTORA – TEORIJSKE OSNOVE

Napon jednosmernog međukola invertora  $U_{DC}$  moguće je transformisati u povorku pravougaonih impulsa čija je amplituda jednaka naponu  $U_{DC}$  a širina takva tako da ukupna energija dobijenog signala odgovara energiji referentnog željenog napona, koji se obično naziva i modulišući. Kada se ovaj postupak primeni na tri grane invertora sa faznim pomerajem od  $2\pi/3$  dobija se odgovarajući trofazni sistem naizmeničnih napona.



**Slika 1:** Princip asimetrične (levo) i simetrične (desno) IŠM

Frekvencija modulišućeg signala je mnogo manja od frekvencije nosećeg testerastog signala čije su frekvencije reda nekoliko kHz (obično od 5-25kHz). U trenucima preseka nosećeg sa modulišućim signalom generišu se impulsi čija širina odgovara vrednosti modulišućeg referentnog signala i koji se vode na prekidačke elemente invertora. Na taj

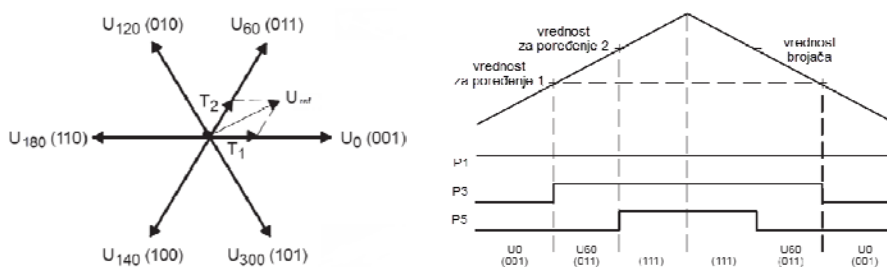
način dobijeni IŠM impulsi se pojačavaju na napon  $U_{DC}$  i dobija se potrebni izlazni napon kojim se napaja motor. U zavisnosti da li je noseći signal testerasti ili trouglasti razlikuju se asimetrična i simetrična IŠM koje će u ovom radu biti skraćeno obeležene sa AIŠM i SIŠM (Sl. 1.)

U digitalnim kontrolerima noseći signal se zadaje kao vrednost brojača čija se vrednost uvećava sa taktom procesora ili njegovim multiplom [3]. Ukoliko se brojači definišu kao jednosmerni (*up mode*) ili dvosmerni (*up/down mode*) razlikuju se asimetrična odnosno simetrična IŠM kao na Sl. 1. Odgovarajući registri brojača definišu njegove karakteristike i period a vrednosti modulišućeg signala upisuju se u registre za poređenje. U trenucima kada se izjednače vrednosti modulišućeg i nosećeg signala jedinica za IŠM generiše stanja aktivnih nula ili jedinica koja su određena podešavanjem registara za poređenje. Na taj način formira se kolona impulsa sa iste periode čija širina zavisi od vrednosti modulišućeg signala kao na Sl. 1 (desno).

Impulsno širinska modulacija prostornog vektora (IŠMPV) (Space Vector Pulse Width Modulation – SVPWM) bazira se na principu generisanja referentnog naponskog vektora kombinacijom dva susedna nenulta i jednog nultog vektora. Naime, poznati referentni naponski vektor  $U_{ref}$ , kao na Sl. 2., koji se nalazi u prvom sektoru ograničenog naponskim vektorima  $U_0$  i  $U_{60}$ , može se generisati primenom vektora (001) u toku vremena  $T_1$ , vektora (011) u toku vremena  $T_2$  i nultog vektora (111 ili 000) u toku vremena  $T_0$  tako da važi da je  $T_{IŠM\ period} = T_1 + T_2 + T_0$ .

Potrebna vremena  $T_1$ ,  $T_2$  i  $T_0$  zavise od amplitude referentnog naponskog vektora i njegovog položaja tj. ugla između susednih vektora i određena su jednačinama datim u literaturi [4].

IŠM prostornog vektora pokazala se do sada kao najefikasnija IŠM metoda upravljanja i regulacije pogona naizmenične struje. Korišćenjem ove metode povećan je maksimalni izlazni napon, smanjen broj komutacija po periodi (a time i prekidački gubici) kao i prisustvo subharmonika.

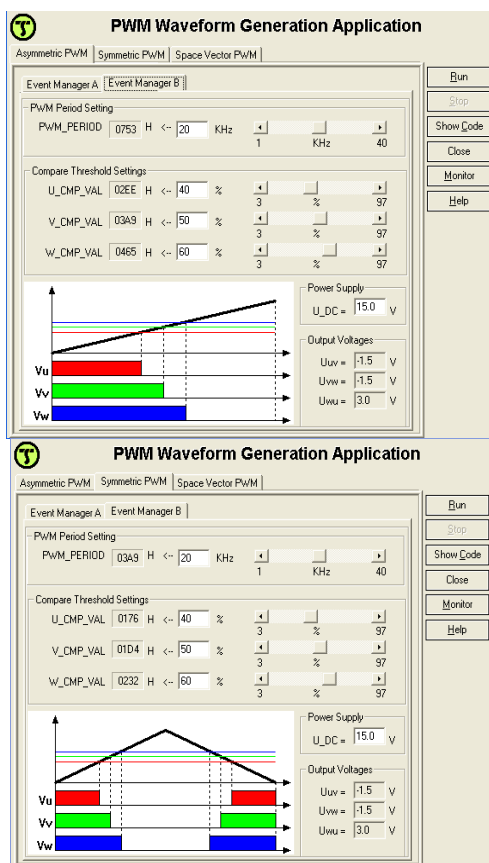


Slika 2: Princip IŠM prostornog vektora

### 3. PWM WAVEFORM GENERATION APPLICATION

Tehnosoftova aplikacija TMS320FL2812 Processor Evaluation Control Panel predstavlja deo programskog paketa MCK2812 Professional namenjenog digitalnoj kontroli motora. Ova aplikacija ima za cilj da upozna korisnika sa arhitekturom procesora i omogući mu analizu i savladavanje principa rada karakterističnih procesa kroz vizuelizaciju i menjanje koda.

Deo PWM Waveform generation application omogućava analizu i postupak generisanja asimetrične, simetrične impulsno širinske modulacije kao i impulsno širinske modulacije prostornim vektorom. Izgledi panela za modifikovanje parametara IŠM za asimetričnu i simetričnu IŠM dati su na Sl. 3.



Slika 3: Paneli za definisanje parametara AIŠM i SIŠM

Za generisanje asimetrične ili simetrične IŠM potrebno je prvo podesiti IŠM period ( $PWM\_PERIOD$ ), odnosno vreme koje definiše frekvenciju IŠM. To vreme dobija se upisivanjem odgovarajuće heksadecimalne vrednosti u registar brojača koje označava njegovo maksimalnu vrednost, nakon čega se brojač resetuje i počinje od nule - "Up mode" (asimetrična IŠM) ili broji u natrag do nule - "Up/Down mode" (simetrična IŠM). Vreme  $PWM\_PERIOD$  povezano je sa klizačem koji direktno preračunava ovo vreme u željenu frekvenciju IŠM. Na taj način korisnik ne mora da direktno vodi računa o vrednosti koja se upisuje u registar brojača i frekvenciji takta procesora za određivanje frekvencije IŠM, već se klizačem može jednostavno definisati potrebna frekvencija. Frekvencija u ovoj aplikaciji se kreće od 1 do 40kHz a mogu se postaviti i veće i manje vrednosti direktnim menjanjem koda i upisivanjem potrebne vrednosti u odgovarajući registar brojača. U polja *Compare Threshold settings* potrebno je definisati vrednosti za poređenje, tj. vrednosti koje određuju vrednost potrebnog napona u sve tri faze. Takođe, definisanje ovih vrednosti omogućeno je klizačima odakle se procentualna ispunjenost IŠM impulsa prevodi u heksadecimalni broj

koji je potrebno upisati u registre brojača za poređenje. Kada se vrednost brojača u toku brojanja izjednači sa vrednostima u registrima za poređenje događa se setovanje logičke jedinice ili logičke nule, odnosno pojave impulsa koji dalje služe za upravljanje prekidačkim elementima invertora čime se definiše veličina izlaznog napona.

Za tako podešene vrednosti aplikacija automatski preračunava napon između faza na izlazu (polje *Output Voltage*) za podešeni napon jednosmernog međukola ( $U_{DC}$ ).

Kada se radi o IŠM sa prostornim vektorom (IŠMPV) za razliku od AIŠM i SIŠM potrebno je podesiti dve vrednosti za poređenje koje definišu napon u d i q stacionarnoj osi (obično se d-osa postavlja u pravcu vektora (001) a q osa je upravna na nju). Na *Sl. 4* (levo) prikazan je panel za podešavanje potrebnih veličina za ispravan rad IŠMPV-a kao i grafička predstava željenog naponskog vektora sa rasporedom sektora i stanjima prekidača. Na osnovu ovih vrednosti DSP proračunava potrebna vremena uključivanja prekidača u sve tri grane invertora.

```

//-----
// Space Vector PWM demo for EVB
//-----
void EVBDemo()
{
    // Enable PWM pins
    EALLOW;
    GpioMuxRegs.GPBMUX.all = EVB_PWM_OUTPUT; // EVB PWM 7-12 pins
    EDIS;

    // Enable EVB clock
    SysCtrlRegs.PCLKCR.bit.EVBENCLK=1;

    // Set HSPCLK to SYSCLKOUT = 150MHz
    EALLOW;
    SysCtrlRegs.HISPCF.all = 0; // HSPCLK = SYSCLKOUT / 1 = 150MHz
    EDIS;

    // Setup Timer 3 Registers (EV B)
    EvbRegs.GPTCONB.bit.T3TOADC = 0; // configure GPTCONB not to start ADC
    EvbRegs.T3PR = DemoPWMV.pwm_period; // set GPT3 timer period
    EvbRegs.T3CNT = 0x0000; // reset GPT3 counter register

    // set dead-band parameters
    EvbRegs.DBTCNB.all = DBT_CFG; // enable dead-band and set dead-time

    // set Action Control Register.
    EvbRegs.ACTRE.all = DemoPWMV.actr_val; // set initial vector in Act
}

```

**Slika 4:** Panel za definisanje parametara IŠMPV (levo) i odgovarajući C kod (desno)

U polju *Space vector Parameters* definišu se smer obrtanja vektora, njegov početni ugao i amplituda. Ove vrednosti određene su vrednostima koje se upisuju u registre “*Action Control Register – ACTRA*” i „*Compare Control Register– COMCONA*“ koji definišu aktiviranje IŠMPV, omogućavaju poređenje, uslove osvežavanja vrednosti, rezultate poređenja itd. Ono što omogućuje ova aplikacija a što umnogome olakšava rad sa generisanjem prostornog vektora jeste mogućnost definisanja vektora mišem povlačeći vrh vektora u proizvoljnom pravcu menjajući mu amplitudu i fazni stav. Na taj način lako je

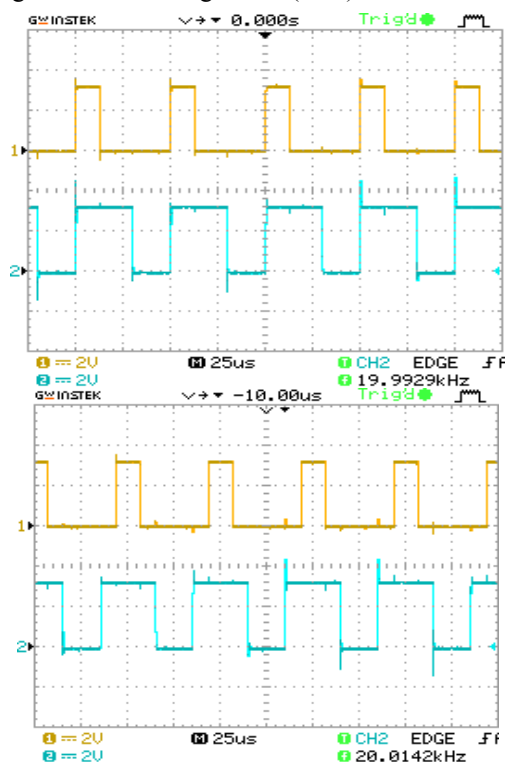


omogućeno praćenje definicija registara u zavisnosti od položaja prostornog vektora, što veoma olakšava kasnije projektovanje IŠMPV-a u druge svrhe. Takođe, vrednosti vremena  $T_1$  i  $T_2$ , prevedena u procenete, definišu ispunjenost IŠM perioda sa dva naponska vektora koja definišu sektor u kome se nalazi željeni naponski vektor. Time je omogućeno praćenje potrebnih vrednosti vremena  $T_1$ ,  $T_2$  i  $T_0$  koje se upisuju u registre za poređenje. Na isti način kao i kod AIŠM i SIŠM omogućeno je praćenje vrednosti dobijenih linijskih napona u zavisnosti od raspoloživog napona jednosmernog kola.

Sve tri prikazane aplikacije imaju mogućnost pregleda kompletnog koda pisanog u C jeziku (Sl. 4 – desno), njegovu analizu i izmenu koja omogućava definisanje parametara simulacije van opsega koji je definisan korisničkim panelom. To daje mogućnosti za razvoj novih aplikacija i omogućava razumevanje principa funkcionisanja DSP-a kroz direktno menjanje delova koda.

#### 4. SNIMLJENI ODZIVI IŠM

Kada se podese potrebni parametri IŠM za asimetrični i simetrični režim i startuje se aplikacija dobijaju se sledeće vrednosti snimljene osciloskopom sa izlaza za gornje prekidače prve i druge grane invertorskog mosta (Sl. 5).

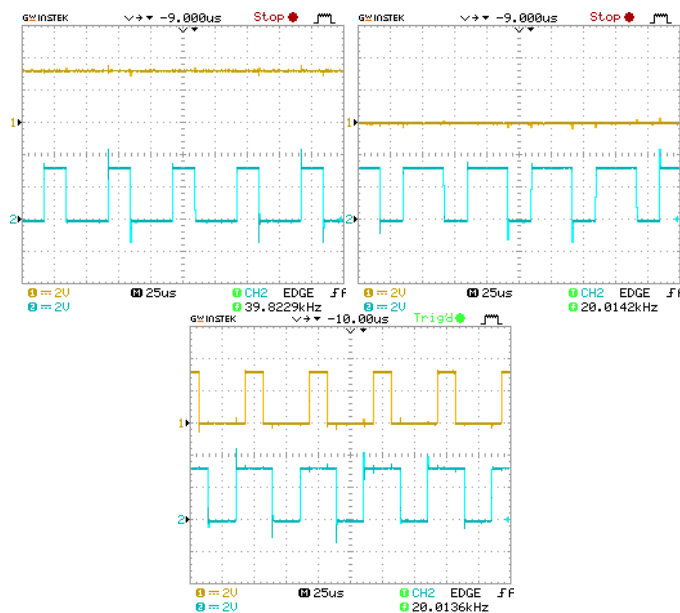


Slika 5: Snimljeni impulsi asimetrične i simetrične IŠM

Na Sl. 5 (levo) data je asimetrična IŠM sa referentnim vrednostima od 25% za prvu i 60% i drugu fazu dok je na slici desno prikazana simetrična IŠM sa istim referentnim vrednostima željenog napona. Jasno se uočava da u slučaju asimetrične IŠM ova impulsa počinju u istom trenutku a traju 25% i 60% od ukupnog vremena IŠM perioda, dok su u slučaju simetrične IŠM

impulsi istog trajanja smetrični u odnosu na njihovu sredinu, odnosno na trenutak kada je vrednosti brojača koja određuje IŠM period maksimalna. IŠM period za obe modulacije kao što se vidi sa slike je  $50\mu\text{s}$  što odgovara podešenoj frekvenciji IŠM od  $20\text{kHz}$  (Sl. 3). U toku izvršavanja samog koda moguće je menjanje stanja klizača za poređenje što omogućava intuitivniji uvid u impulsno širinsku modulaciju.

Na Sl. 6 dati su IŠM signali za gornje prekidače prve dve grane invertora kada je u pitanju modulacija prostornim vektorom.



**Slika 6:** Snimljeni impulsi IŠMPV za tri različita položaja prostornog vektora

Na Sl. 6 (levo) se primećuje da nekim zadatim naponskim vektorima odgovara aktivno stanje prve faze u celom IŠM periodu. Takvo stanje je logično i odgovara Sl. 2 (desno) jer je u sva tri vremena  $T_1$ ,  $T_2$  i  $T_0$  potrebno potrebno imati naponske vektore u kojima je uključen gornji prekidač prve grane ( $T_1(001)$ ,  $T_2(011)$ ,  $T_0(111)$ ). Analogno važi i za druge grane invertora u zavisnosti od sektora u kome se željeni naponski vektor nalazi. Takođe, postoje i sektori u kome prekidač u prvoj grani nije aktivan u toku celog IŠM perioda (srednja slika) ( $T_1(100)$ ,  $T_2(010)$ ,  $T_0(000)$ ). Na slici (desno) prikazani su IŠM impulsi u prve dve grane koji odgovaraju naponskom vektoru sa amplitudom  $0.5 \cdot U_{DC}$  koji se nalazi u sektoru 3 (između vektora (010) i (110)), pod uglom od  $150^\circ$ , mereći od početnog vektora (001), odnosno d-ose.

Na ovaj način studenti mogu uočiti jasnu razliku između navedenih metoda IŠM i analizirati njihove karakteristike i harmonijski sastav u konačnom izlaznom naponu koji se dovodi motoru.

## 5. EDUKATIVNI ASPEKTI

Ovakav način edukacije studenata o metodama impulsno širinske modulacije ima više prednosti. Za razliku od klasičnih predavanja na tabli i računarskih apleta i simulacija ovaj način omogućava savladavanje metoda impulsno širinske modulacije kroz praktičnu realizaciju na DSP platformi i merenje trenutnih vrednosti analiziranih veličina. Takođe uz menjanje parametara za vreme izvršavanja samog koda na procesoru mogu se vizuelno pratiti ispunjenosti IŠM impulsa u aplikaciji i na osciloskopu, kao i definicije karakterističnih registara procesora. Ovaj način omogućava osmišljavanje seta laboratorijskih vežbi namenjenih studentima koji

prate kurs regulacije elektromotornih pogona. Ovde će biti navedeni neki primeri mogućih laboratoriskih vežbi:

- Teorijske osnove i upoznavanje sa aplikacijom za generisanje AIŠM, SIŠM i IŠMPV
- Upoznavanje sa arhitekturom procesora TMS320F2812 i kartice MSK2812
- Analiza strukture potrebnih registara koji definišu karakteristike IŠM
- Startovanje aplikacije i praćenje karakterističnih veličina osciloskopom uz menjanje parametara
- Izmene i adaptacija koda za generisanje sinusnih referenci za AIŠM, SIŠM i IŠMPV
- Poređenje AIŠM, SIŠM i IŠMPV i njihovih harmoničnih sastava Furijeovom analizom
- Analiza uticaja mrtvog vremena na izlazni napon i njegov harmonični sastav
- Izmene delova koda, implementacija prekidnih rutina za A/D konverziju.

Navedene vežbe mogu se dalje usložnjavati i proširivati u zavisnosti od zainteresovanosti studenata za rad na DSP-u kao i potrebi za dubljim izučavanjem ovih metoda modulacije i njihovih karakteristika.

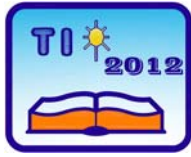
## 6. ZAKLJUČAK

Ovakav pristup ima za cilj da omogući kompletno razumevanje navedenih metoda impulsno širinske modulacije kao i njenu implementaciju na DSP platformi MSK2812. Na ovaj način studentima je najpre omogućena analiza ovih metoda IŠM kroz vizuelizaciju i merenje a potom razumevanje kompletnog postupka implementacije i redosleda događaja u procesoru. Kada se jednom savlada postupak generisanja IŠM na bilo kom DSP onda se on analogno može primeniti i na druge serije procesora i mikrokontrolera što implementaciju čini znatno bržom i univerzalnijom. Takođe, ovaj sistem omogućava jednostavnu analizu karakteristika ovih metoda IŠM koja se najpre odgleda u broju promene prekidačkih stanja prekidača za vreme jednog perioda i harmonijskom sastavu izlaznog napona invertora.

***ZAHVALNICA:** Rad je razvijen u okviru projekta TR33016 koji je finansiran od strane Ministarstva prosvete i nauke Republike Srbije.*

## 7. LITERATURA

- [1] Azuan Bin Alias: *Modeling and simulation of single phase inverter with PWM using MATLAB/Simulink*, Faculty of electrical & electronic engineering, University Malaysia Pahang, 07
- [2] Mahmoud Riaz: *Simulation of electric machine and drive systems using Matlab and Simulink*, dostupno na: <http://www.ece.umn.edu/users/riaz/index.htm>
- [3] Darko Marčetić: *Primena mikroprocesora u energetici - pogoni naizmjenične struje sa skalarnim upravljanjem i PWM modulacijom*, skripta, Novi Sad, 2008
- [4] K. Vinoth Kumar, Prawin Angel Michael, Joseph P. John and Dr. S. Suresh Kumar: *Simulation and comparison of SPWM and SVPWM control for three phase inverter*, ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences, ISSN 1819-6608, VOL. 5, NO. 7, July 2010



## VIRTUALNI OSCILOSKOP KREIRAN U LABVIEW

Miloš Božić<sup>1</sup>, Milica Naumović<sup>2</sup>

**Rezime:** U ovom radu je prikazan razvoj virtualnog osciloskopa, koji predstavlja softversku kopiju dvokanalnog osciloskopa poznate firme Tektronix. Osciloskop podržava kartice firme National Instruments, bez razlike da li je u pitanju USB ili PCI varijanta kartice. Virtualni osciloskop se može pokrenuti na bilo kom računaru koji ima potrebne performanse, a radi pod windows operativnim sistemom. Ovakvo virtuelno okruženje može se koristiti kao standardni laboratorijski instrument.

**Ključne reči:** virtualna instrumentacija, osciloskop, LabVIEW

## DESIGN OF VIRTUAL OSCILLOSCOPE IN LABVIEW

**Summary:** This paper presents the development of a virtual oscilloscope, which is the software copy of the two-channel oscilloscope Tektronix. The oscilloscope supports the National Instruments cards, regardless of whether the card is in USB or PCI variant. The developed virtual oscilloscope is compatible with any computer that has the necessary performance and runs under Windows operating system. This virtual environment can be used as a standard laboratory instrument.

**Key words:** virtual instrumentation, oscilloscope, LabVIEW.

### 1. UVOD

LabView kao softverski paket pruža veliku fleksibilnost pri kreiranju aplikacija, ubrzava proces izrade same aplikacije [1]. Aplikacije mogu biti najrazličitijih namena od upravljačkih, nadzornih, mernih, a primenjivanih na najrazličitijim platformama kako u industrijskim, medicinskom, laboratorijskom okruženju, tako i u drugim oblastima [2]. Upotrebom nekih od kompatibilnih akvizicionih uređaja, moguće je na vrlo jednostavan i brz način kreirati raznovrsne aplikacije i vršiti razna merenja, a pri tome ne spuštati se na nivo hardverskog programiranja. Samo programiranje se izvodi u formi funkcionalnih blokova, pri čemu se često ovakav programski jezik naziva grafički ili G programski kod.

U okviru ovog rada LabView je upotrebljen za kreiranje dvo-kanalnog osciloskopa koji je zamišljen da bude replika pravog osciloskopa. Izabran je osciloskop firme Tektronix [3], zbog svojih karakteristika, a i posedovanja istog. Ideja je da se kompletan osciloskop

<sup>1</sup> Miloš Božić, dipl.inž.el., Tehnički fakultet, Čačak, e-mail: [mbozic@tfc.kg.ac.rs](mailto:mbozic@tfc.kg.ac.rs)

<sup>2</sup> Milica Naumović, Elektronski fakultet, Niš, e-mail: [milica.naumovic@elfak.ni.ac.rs](mailto:milica.naumovic@elfak.ni.ac.rs)

prekopira u formu virtulanog osciloskopa (u daljem tekstu VI Osciloskop). Zadržana je ista logika kretanja kroz menije osciloskopa kao i sam prikaz signala na osciloskopu.

Ovakav virtualni instrument se može upotrebiti na tri različita načina: simulacija rada osciloskopa; rad osciloskopa u kombinaciji sa nekom od akvizicionih kartica, kao i rad virtualnog osciloskopa u kombinaciji sa stvarnim, fizičkim osciloskopom pri čemu bi veza bila uspostavljena preko serijske RS232 komunikacije.

VI Osciloskop se može upotrebiti za edukaciju pri čemu bi pravi osciloskop bio zamenjen računarnom sa odgovarajućom akvizicionom karticom. Na taj način bi se eliminisali troškovi nabavke skupih osciloskopa, za potrebe snimanja i analize signala koji mogu biti zadovoljavajuće akvizirani, primenom jeftinih akvizicionih kartica kao što su NI USB 6008/6009.



**Slika 1:** Izgled fizičkog i VI Osciloskopa firme Tektronix serija TDS 1000

## 2. FIZIČKI NASPRAM VIRTUALNOG OSCILOSKOPA

Većina savremenih osciloskopa spada u grupu digitalnih osciloskopa, što im, za razliku od analognih osciloskopa, pruža dosta dodatnih funkcija koje se nisu mogle, ili je bilo mnogo komplikovano realizovati sa analognim osciloskopima. Savremeni dvokanalni osciloskopi pružaju funkcije kao što su sabiranje i oduzimanje signala koji se dovode na kanalima. Pored ovih jednostavnih matematičkih funkcija, postoji mogućnost prikaza signala u frekvencijskom domenu i analiza harmonijskog sadržaja signala. Moguće je pratiti veliki broj parametara signala kao što su efektivna, peak to peak vrednost, vremena trajanja segmenata od interesa i dr. U tabeli 1 su date neke osnovne karakteristike osciloskopa Tektronix serije TDS 1000 i virtualnog osciloskopa.

**Tabela 1:** Osnovne karakteristike fizičkog i virtualnog osciloskopa

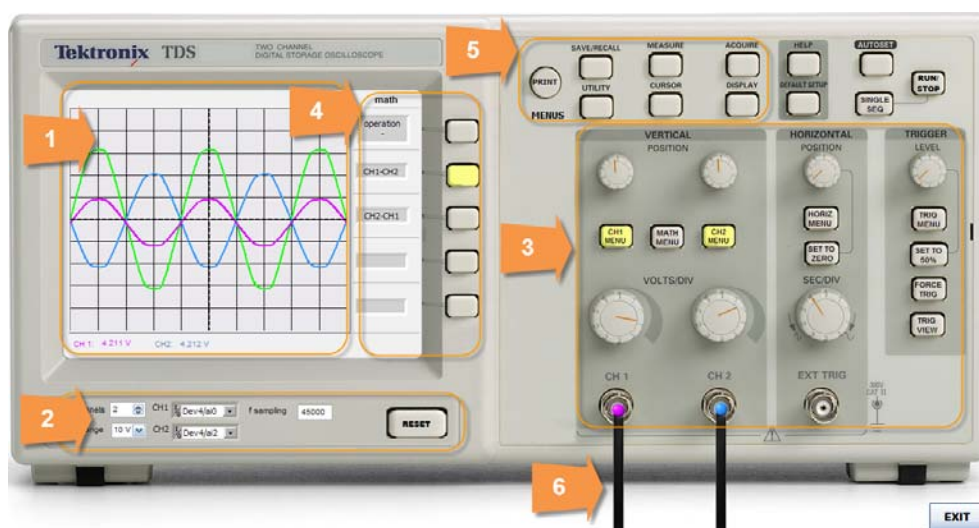
Osciloskop	TDS1001B	VI Osciloskop
Propusni opseg	40Mhz	Zavisi od upotrebjene kartice
Brzina smplovanja	500 MS/s	Zavisi od upotrebjene karitce
Dužina snimljenih podataka	2.5k tačaka	Praktično neograničeno
Broj analognih kanala	2	Zavisi od upotrebjene kartice

Nasuprot ovom fizičkom osciloskopu, virtualni osciloskop pruža dosta više fleksibilnosti i mogućnosti. Fizički osciloskop je ograničen na mogućnosti koje su mu fabrički dodeljene, dok sa druge strane virtualni osciloskop pruža mogućnost dodavanja onih funkcija koje su potrebne. Broj funkcija i mogućnosti virtualnog osciloskopa zavise samo od ideja kreatora i potreba. Sa virtualnim osciloskopom moguće je, pored osnovnih matematičkih funkcija nad signalom, kao što su sabiranje i oduzimanje signala, vršiti i mnogo složenije funkcije. Na primer, moguće je direktno izračunavati snage (aktivnu, reaktivnu), moguće je izračunavati fazni stav između napona i struje, kao i dobiti vrednost THD faktora.

U okviru ovog rada virtualnom osciloskopu nisu dodeljene funkcije koje nisu podržane u fizičkom osciloskopu. Jedan razlog zašto je izabrana skromnija varijanta je, da studenti u radu sa ovim osciloskopom nauče kako se radi i sa pravim fizičkim osciloskopom. Drugi razlog zbog kojeg mu nisu dodeljene sve moguće funkcije, koje može posedovati, je to što bi postao sasvim drugi instrument (mrežni analizator), a ne osciloskop kako je prvobitno zamišljen.

### 3. OPIS VIRTUALNOG OSCILOSKOPA

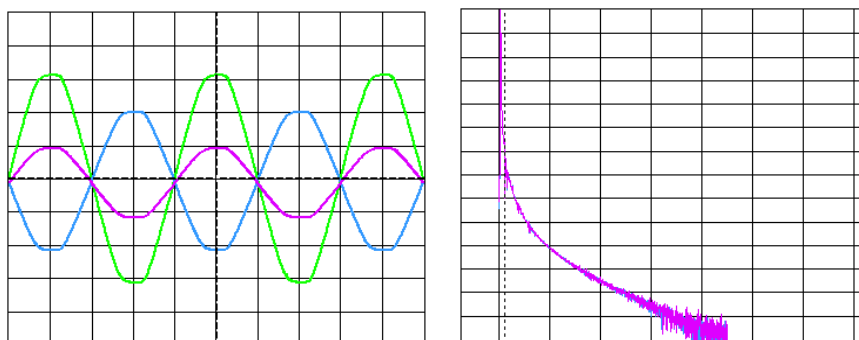
Izgled virtualnog osciloskopa je dat na slici 2.



Slika 2: Izgled aplikacije virtualni osciloskop

Osnovni elementi aplikacije VI osciloskop opisani su u nastavku rada.

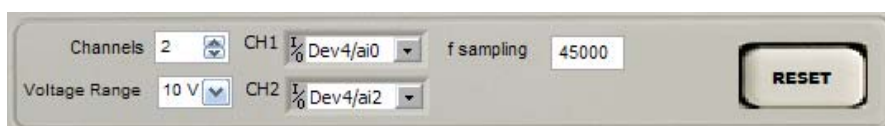
1. Displej osciloskopa, ujedno i glavni deo osciloskopa na kome se vrši prikaz signala koji su od interesa za analizu. Na displeju se mogu pratiti signali kako u vremenskom tako i u spektralnom domenu (slika 3).



**Slika 3:** Prikaz signala u vremenskom i frekvencijskom domenu

2. U ovom delu se nalaze podešavanja vezana za izbor akvizicione kartice koja se koristi u kombinaciji sa VI osciloskopom. Ovakav meni ne postoji na fizičkom osciloskopu, ali mora postojati na VI osciloskopu, iz razloga što se može koristiti sa velikim brojem kartica firme National Instruments, pri čemu je samo potrebno izabrati priključenu karticu i podesiti osnovne parametre kao što su (slika 4):

- *Channels*: Broj upotrebljenih kanala (u slučaju ovog osciloskopa 1 ili 2, mada maksimalan broj kanala zavisi isključivo od kapaciteta kartice)
- *f sampling*: Maksimalna frekvencija smplovanja zavisi isključivo od maksimalnog broja smplova/sekundi upotrebljene kartice. Maksimalna frekvencija smplovanja se deli sa brojem upotrebljenih kanala.
- *Voltage range*: Iz padajućeg menija je moguće izabrati sa kojim naponskim nivom signala se želi raditi. Ostavljene su mogućnosti: 1, 5, 10 i 20V. Opseg je potrebno prilagoditi merenom signalu da bi se iskoristila maksimalna rezolucija AD konvertora.
- *CH1,CH2*: Iz ovih padajućih menija se vrši izbor kartica koje su priključene na računar, kao i dostupni kanali.
- *RESET*: Ovaj taster se koristi kada se za vreme rada VI osciloskopa promeni neko od podešavanja, kako bi se aplikacija prilagodila trenutnoj konfiguraciji.



**Slika 4:** Meni za izbor kartice, kanala, naponskog nivoa i frekvencije smplovanje

3. Ovaj deo je obavezni deo svakog osciloskopa i sastoji se iz podešavanja vezanih za pomeranje signala po vertikalnoj i horizontalnoj osi (slika 5). Takođe, pored ovih opcija, tu je opcija trigerovanja koja obezbeđuje poravnanje signala u odnosu na željeni naponski nivo.





**Slika 5:** Podešavanje signala po vertikalnoj i horizontalnoj osi, i podešavanje nivoa trigerovanja

4. Deo koji predstavlja rad sa željenim menijem. Moguće je izabrati željeni meni, a zatim u okviru tog menija birati operaciju sa kojom se želi raditi. Na osnovu izabrane operacije prikazuju se moguće opcije. Na slici 6 je dat primer izabranog menija sa svojim operacijama i opcijama. Izabrana je operacija oduzimanje i na osnovu tog izbora kao opcije se pojavljuju oduzimanje prvog kanala od drugog ili drugog od prvog. U slučaju da se izabere operacija sabiranje, dostupna je samo jedna opcija i to CH1+CH2.



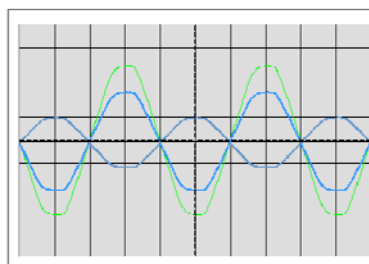
**Slika 6:** Rad sa menijem

5. U okviru ovog dela se nalaze tasteri koji omogućavaju rad sa menijima, delovanjem na taster PRINT, generiše se izveštaj o trenutnim merenjima kao i o trenutnoj vrednosti pojedinih kontrola koje su od interesa za generisanje izveštaja. Izveštaj se može generisati u nekom od standardnih formata kao što su .pdf, .doc, ili html. U ovom slučaju izabran je html format. Na slici 7 je dat prikaz generisanog izveštaja. Forma izveštaja se može prilagoditi potrebama.

U okviru ovog menija se nalazi i meni za rad sa kursorima. Izborom ovog menija moguće je vršiti merenje trenutnih vrednosti na pozicijama gde se nalazi kursor. Položaj kursora za merenje se menja korišćenjem miša. Ovaj način se razlikuje od onog kakav je na fizičkom osciloskopu, što je mnogo komfornije nego primenom potencijometarskih kontrola.

6. Ovaj deo prikazuje trenutno povezani kanal.

Podaci snimljeni primenom ViOsciloskopa dana 4/12/2012 u 2:20 PM

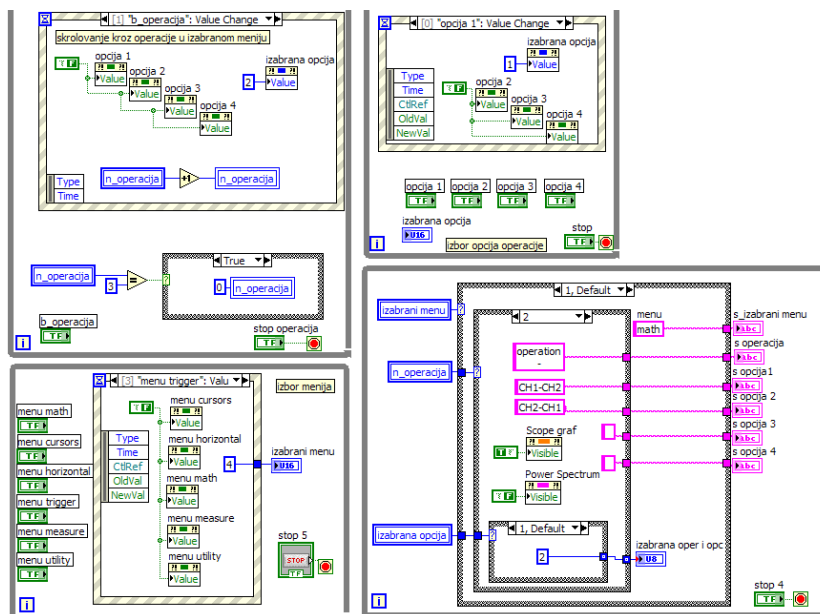


**Slika 7:** Izveštaj o merenju



#### 4. IZGLLED PROGRAMSKOG KODA

Prednosti grafičkog programiranja su mnogobrojne. Realizacija probnih aplikacija je jednostavna i brza. Složene funkcije se realizuju na veoma jednostavan način. Problemi, međutim, nastaju u slučaju prevelikih i nepreglednih aplikacija. Primitimo da razvijeni VI osciloskop predstavlja složenu aplikaciju. Kako zbog veličine nije moguće prikazati kompletan programski kod, na slici 8 je prikazan deo koda koji obezbeđuje rad sa menijima.



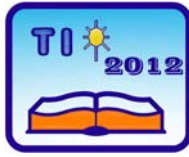
Slika 8: Izgled koda za rad sa menijima

#### 5. ZAKLJUČAK

LabVIEW dvokanalni VI Osciloskop predstavlja jeftino i vrlo fleksibilno rešenje. Prednost nad fizičkim osciloskopom se ogleda u mogućnosti proširivanja njegovih funkcija. Naime, moguće je dodati mnoge druge funkcije i na taj način stvoriti mnogo moćniji instrument od osciloskopa. Primenom jeftinih kartica, kao što su NI USB 6008, mogu se dobiti zadovoljavajući rezultati. Ovakav osciloskop može koristiti studentima na kursovima kao što su elektrotehnika, elektronika, automatsko upravljanje, pružajući funkciju osciloskopa sa dva kanala, dok se ostali, slobodni ulazi i izlazi mogu iskoristiti za neke druge funkcije, kao što su funkcije upravljačkog tipa i slično.

#### 6. LITERATURA

- [1] <http://www.ni.com/labview/whatis/>
- [2] Nesimi, E.: LabVIEW for electric circuits, machines, drives and laboratories, Prentice Hall, New Jersey, 2002
- [3] <http://www.tek.com>



## UNIVERZALNI PROGRAMABILNI LOGIČKI KONTROLER DRUGE GENERACIJE

Željko Stanković<sup>1</sup>, Željko M. Papić<sup>2</sup>, Danijela Minić<sup>3</sup>

**Rezime:** Ovaj rad predstavlja pregled novog mogućeg koncepta za savremeno nastavno sredstvo, Univerzalni Programabilni Logički Kontroler (skr. UPLK) nove generacije. UPLK sa platformnim modulom (skr. PM) i robo-platfomom predstavlja odličnu eksperimentalnu osnovu u nastavi robotike. Predložena rešenja zasnovana su na dvogodišnjem radu i istraživanjima korišćenjem predhodnih PLK modela.

**Ključne reči:** programabilni kontroler, PLC, robotizovana platforma

### SECOND GENERATION UNIVERSAL PLC

**Summary:** This paper reviews the potential of new concepts for modern teaching tool, Universal Programmable Logic Controller. UPLC with Platform Modul represents an excellent experimental basis in the study of robotics. The proposed solutions are based on two years work and research.

**Key words:** programmable controller, PLC, the robotic platform.

#### 1. UVOD

Projektovanjem druge generacije Univerzalni Programabilni Logički Kontroler (UPLK ) predstavljao je veliki izazov za naš tim. Izazov je bio još veći kada smo odlučili da i cena takvog uređaja bude ispod cene konkurentskih proizvoda. Mi smo se opredelili za verziju koja koristi Xbee (XB24-AWI) sistem za komunikaciju UPLK - robotizovana platforma. Kao novi elementi na samom kontroleru pojavljuju se pet IR senzora i modul za komunikaciju koji je razvijen za samostalan rad robotizovanih autonomnih platformi [1],[2]. Druga novina je mogućnost varijabilne kontrole brzine okretanja dva DC motora preko ugrađenog čipa (L293B). UPLK modul razvijen u master funkciji u komunikacionom smislu (slika1) i povezuje se na računar sa USB kablom. Adresnim sistemom moguća je adresirati (komunicirati) sa 128 modula koji mogu imati različite funkcije. Aplikacija koja prati

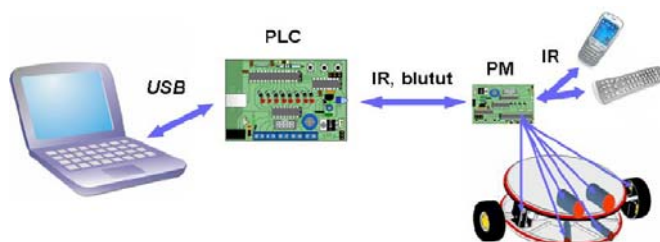
---

<sup>1</sup> Dr Željko Stankovic, Zavod za unapređivanje obrazovanja i vaspitanja, E-mail: [zeljko.stankovic@zuov.gov.rs](mailto:zeljko.stankovic@zuov.gov.rs)

<sup>2</sup> Dr Željko M. Papić, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: [office@rc-cacak.co.rs](mailto:office@rc-cacak.co.rs)

<sup>3</sup> Dipl. ing. Danijela Minić, Zavod za unapređivanje obrazovanja i vaspitanja, E-mail: [daniela.minic@zuov.gov.rs](mailto:daniela.minic@zuov.gov.rs)

UPLK u svom podmeniju ima mogućnost korisničkog adresiranja. Kao korisnički programski jezici korišćena je paleta Majkrosoft alata kao što su RVS, C++, Visual Basic.



Slika 1. Povezivanje UPLK-a i komunikacione funkcije PM

Robotizovana "igračka" kontrolisana Univerzalnim Programibilnim Logickim Kontrolerom predstavlja dobru eksperimentalnu osnovu koja može da se koristi kao savremeno nastavno sredstvo, slika 2.



Slika 2. Izgled robotizovane platforme opremljene sa bežičnom kamerom i PM modulom

Projektovani UPLK nalazi svoju primenu u nastavi robotike, digitalne elektronike, informatike i tehničkog obrazovanja. Dizajniran je za školske eksperimente i modularne sisteme.

Zbog svoje namene, UPLK i Platformni modul podležu RoHS preporukama [4] Evropske agencije za Elektroniku. Posebna pažnja usmerena je na završnu obradu pločica UPLK-a. Priključivanjem eksternih senzora UPLK postaje moćan alat u svakom nastavnom kabinetu. Senzorski sistem obuhvata pet nezavisnih IR senzorskih grupa. Svaku grupu senzor moguće je funkcijski posebno definisati.

Za rad sa UPLK-om postoje pripremljeni aplikacije, vežbe i uputstva koja se nalaze na instalacionom CD disku koji je sastavni deo seta sa kontrolerom u koji još spadaju USB kablovi i baterijski priključci (V9R).

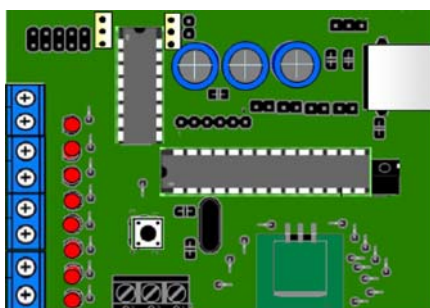
UPLK je zasnovan na mikrokontroleru 18F2550 [3]. Na samoj ploči nalazi se osam digitalnih izlaza koje je moguće programirati. Kontroler se priključuje na USB port računara i veličine je kreditne kartice. Dijagnostički softver je deo koda koji je definisan za sam mikrokontroler tako da korisnik dobija elementarne informacije o statusu UPLK:

- priključen na računar
- nije priključen na računar
- kvar kontrolera

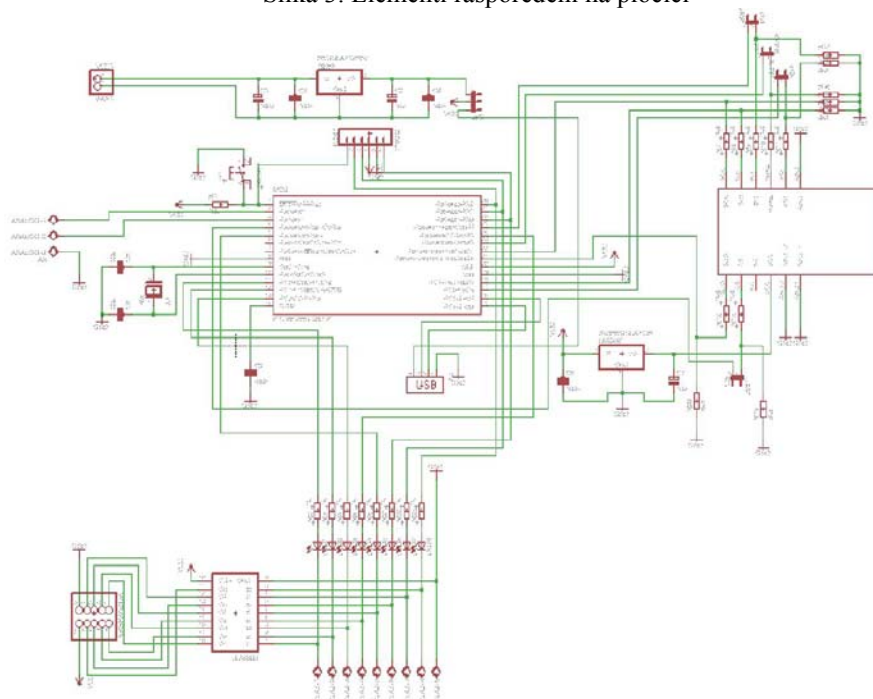
Karakteristike druge generacije UPLC-a:

- 5 analognih ulaza (0 do 5V), senzorski sistem

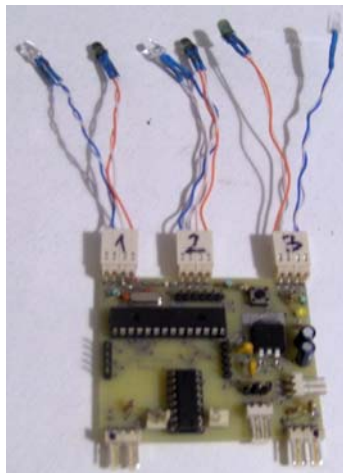
- 8 digitalnih izlaza (max 5V/100mA),
- 8 LED integrisanih na ploči,
- PWM za dva motora, (max 30V, 0,5A po motoru) mogućnost posebnog napajanja,
- USB konekcija,
- izvor napajanja: baterijski 3V-9V ili DC adapter 3-9V,
- dijagnostički softver sa priloženim dll-om
- dimenzije: 107 x 69 x 14mm



Slika 3. Elementi raspoređeni na pločici



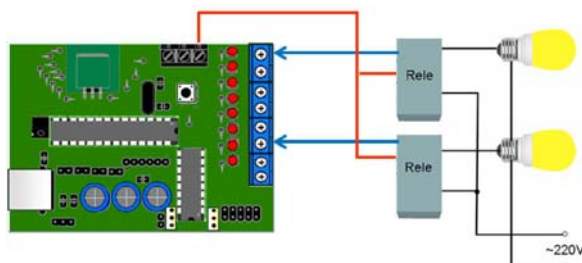
Slika 3a. Šema UPLC-a



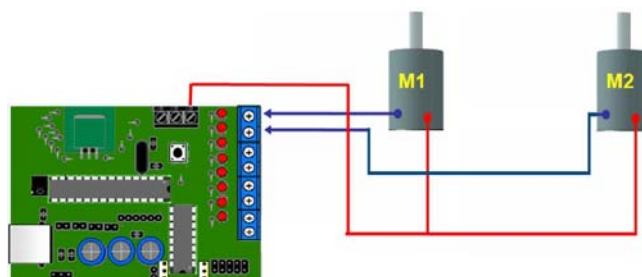
Slika 4. Prototip UPLC-a sa delom senzora

## 2. POVEZIVANJE OPCIONIH ELEMENATA

Eksterno povezivanje i kontrola motora, releja ili opcionih elemenata u vidu semaforne signalizacije moguće je ostvariti preko klema, slika 5.

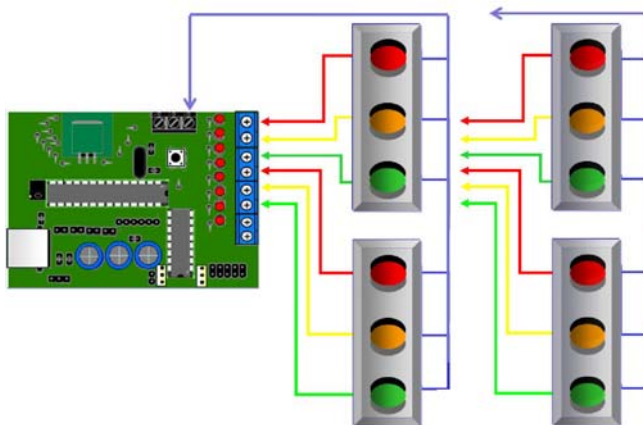


Slika 5. Primeri povezivanja releja



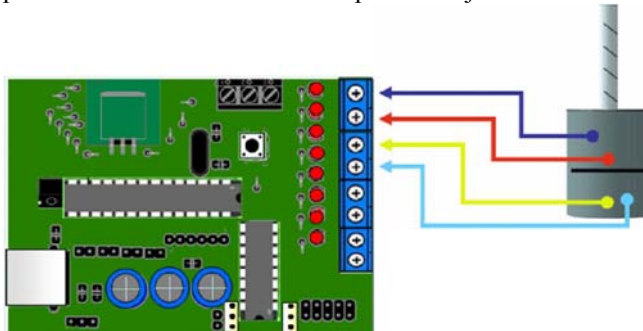
Slika 5a. Povezivanje DC motora na izlaz UPLC-a

Na slici 5 i 5a dat je prikaz povezivanja releja i DC motora kao opcionih elemenata. Slika 6 prikazuje šemu povezivanja svetlosne semaforne signalizacije (maketa semafora).

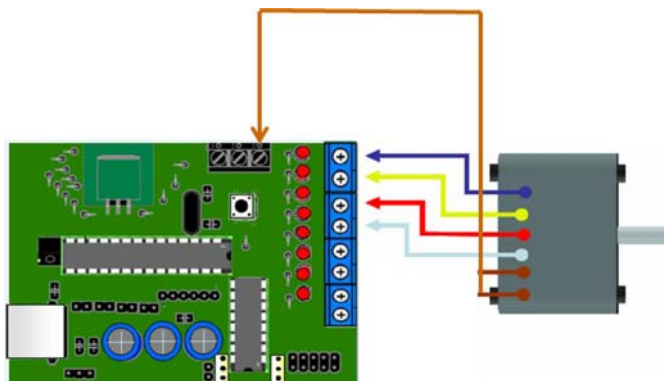


Slika 6. Povezivanje svetlosne semaforne regulacije na UPLC izlaze

Povezivanje stepper motora sa četiri i šest izvoda prikazano je na slici 7 i 7a.



Slika 7. Povezivanje stepper motora na UPLC izlaze



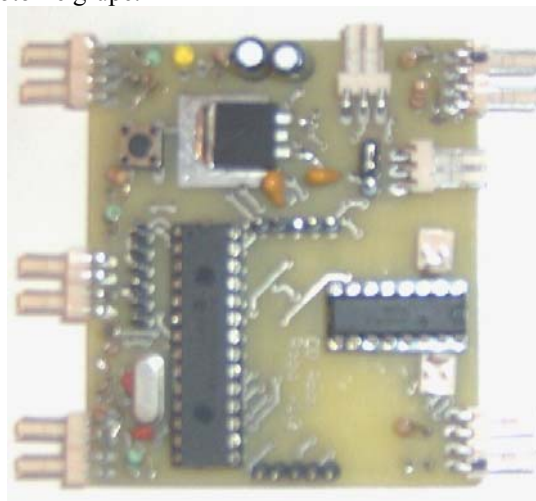
Slika 7a. Povezivanje stepper motora na UPLC izlaze



### 3. PRATEĆI PLATFORMNI MODUL

Prateći platformni modul predstavlja opcioni element (slika 8) koji proširuje paletu upotrebnih mogućnosti samog UPLK-a i omogućuje:

- samostalno funkcionisanje robo platforme,
- komunikaciju robo platforme sa računarom (preko UPLK-a),
- kontrolu motorne grupe.



Slika 8. Prototip pratećeg modula verzija 03

Komunikacija UPLK sa PM-om odvija bežičnim putem. Koristimo RF komunikacioni Xbee protokol koji nam obezbeđuje domet od preko 20m što je sasvim dovoljno za laboratorijske vežbe. Na slici 8a vidimo sam Xbee modul.



Slika 8a. Xbee modul za komunikaciju

Rad svih senzora i logička obrada odvijaju se u mikrokontroleru. Samostalno kretanje podrazumeva da se robotizovana platforma kreće izbegavajući prepreke na svom putu.

Rešenja za ovakav način kretanja postoje od najjednostavnijih do veoma komplikovanih i skupih. Mi smo se opredelili za najjednostavnije rešenje koje se sastoji od IR diode i IR senzora. Obrada signala i logika detekcije prepreke odvija se u mikrokontroleru.

#### 4. PROGRAMSKI INTERFEJS

Aplikacija za korišćenje UPLK urađena je u Visual Basicu 6 SP5. Sam programski interfejs je urađen u rudimentalnoj formi, slika 9. Korisnik ima mogućnost da kontroliše kretanje platforme kao i brzinu DC motora.



Slika 9. Interfejs programa za kontrolu kretanja robota

#### 5. ZAKLJUČAK

UPLK sa dodatnim PM-om i robotizovanom platformom može se koristiti u širokom spektru nastavnih modula iz oblasti tehničkog obrazovanja, mehatronike, elektronike i informatike. Bez obzira da li želite da rešavate zadatke dizajna robo-platforme i njeno kretanje, raspravljate na temu senzora sa svojim studentima pomoću praktičnih primera, ili želite da razvijete nov program za ovu jednostavnu i ekonomski isplativu robo platformu u nekom od programskih jezika, predložen UPLK & PM komplet je idealno polazište za širok raspon izazova i zadataka. Više o samom UPLK i PM kompletu možete pronaći na veb lokaciji [www.cdrobi.com](http://www.cdrobi.com)

#### 6. LITERATURA

- [1] T. Balch, et al., "Designing personal robots for education: hardware, software, and curriculum", *Pervasive Computing*, April-June 2008, pp. 5-9.
- [2] IEEE CIRCUITS AND SYSTEMS SOCIETY NEWSLETTER, Small Autonomous
- [3] Robots Designed for EE Undergraduate Training, volume 3, issue 1, february 2009,
- [4] <http://www.microchip.com>
- [5] <http://www.rohs.gov.uk>
- [6] <http://www.cdrobi.com>





## PRIMENA MEHATRONIKE U PROIZVODNJI TRANSMITERA

*Siniša G. Minić<sup>1</sup>, Miloš Vorkapić<sup>2</sup>*

**Rezime:** *Kod realizacije transmitera pritiska, inženjeri moraju da poseduju solidna znanja iz mašinstva, elektrotehnike, automatike, programiranja i metrologije. Ovim radom smo pokušali da ukažemo na kompleksnost realizacije novog proizvoda i neophodnost uvođenja mehatronike kao bitne naučne discipline.*

**Ključne reči:** *Mehatronika, inženjer mehatronike, transmieter, nov proizvod.*

## MECHATRONICS APPLICATION IN TRANSMITTER PRODUCTION

**Summary:** *For realization of pressure transmitters, engineers must have a good knowledge of engineering, automation, programming, and metrology. In this work we tried to point out the complexity of the realization of a new products and the importance of introducing mechatronics as an important scientific discipline.*

**Key words:** *Mechatronic, mechatronics engineer, transmitter, new product.*

### 1. UVOD

Multidisciplinarnost u realizaciji novog proizvoda je danas imperativ. Pri projektovanju novih proizvoda integrišu se klasične inženjerske oblasti: mašinstvo, elektrotehnika, automatsko upravljanje i računarske tehnologije. Tradicionalna podela na mašinstvo i elektrotehniku dovela je do nerazumevanja i sukobljavanja među inženjerima. Zato je mehatronika novi koncept integracije i interakcije različitih inženjerskih oblasti.

Na domaćem terenu, u poslednje dve decenije opao je trend za inženjerima mašinstva, elektrotehnike i ekonomije. Danas je svakako trend mehatronika, robotika, automatika, menadžment. Ove oblasti predstavljaju sintezu osnovnih oblasti koje su osvežene tehničkim i tehnološkim novitetima.

Domaća preduzeća moraju da prihvate inostrana iskustva u svim oblastima. Prema nekim shvatanjima [1], najveći broj domaćih preduzeća, bez obzira na njihovu trenutnu tržišnu

---

<sup>1</sup> Prof. dr Siniša G. Minić, Univerzitet u Prištini – Kosovskoj Mitrovici, Učiteljski fakultet, Nemanjina bb, Leposavić, E-mail: [sinisaminic@yahoo.com](mailto:sinisaminic@yahoo.com)

<sup>2</sup> mr Miloš Vorkapić, Univerzitet u Beogradu, NU IHTM-CMTM, Njegoševa 12, Beograd, E-mail: [worcky@nanosys.ihm.bg.ac.rs](mailto:worcky@nanosys.ihm.bg.ac.rs)

poziciju i finansijsku snagu, potrebno je preprojektovati i definisati osnovne postulate poslovanja na novim efikasnijim osnovama. U prilog tome ističe se veliki značaj mehatronike.

## 2. ZNAČAJ INOVACIJE

Ideja predstavlja polaznu tačku za razvoj novog proizvoda, ali brojni faktori tržišta, okoline, potrebe potrošača mogu biti presudni za novi proizvod. Izvori ideja za razvoj novog proizvoda mogu biti: istraživanja u preduzeću, inovativni zahtevi drugih preduzeća, stručna i druga literatura, zahtevi društva, mišljenja prodavaca, konsultanata i potrošača, postojeći patenti i slično.

Preduzeća zbog uticaja koji vladaju na tržištu moraju da učine sledeće korake [2, str.139]: 1) da uvedu inovacije kojima će nadoknaditi nedostatke ili 2) da napuste tržište. Upravo sa tog stanovišta, inovacije se dele na:

- **inovacije proizvoda**; primena novog ili značajno poboljšanog proizvoda (modifikovan postojeći proizvod);
- **inovacije procesa**; primena novog ili značajno poboljšanog načina proizvodnje ili usluge;
- **inovacije organizacije**; primena novih ili znatnih promena u strukturi menadžmenta;
- **marketinške inovacije**; upotreba nove marketinške metode uključujući značajne promene u dizajnu proizvoda, pakovanju, plasmanu i promociji;
- **inovacije asortimana**; nove vrste proizvoda, a sa druge strane dolazi do gašenja postojećih proizvoda i procesa.

Inoviranje proizvoda i usluga postaje kontinualni proces, a inovacija mora biti strogo marketinški vođena i orijentisana. Prema Drakeru [3, str.26], suština svake organizacije jeste marketing i inoviranje.

## 3. MEHATRONIKA KAO GENERATOR IDEJA

Mehatronika je oblast kojoj granice nisu u potpunosti istražene i definisane. Mehatronika nudi specijalistička znanja iz područja mehanike, elektronike, automatike, informatike, senzoričke i robotike. Inženjeri mehatronike razvijaju svoju kreativnu sposobnost, studiozno razmatraju probleme i donose kritički stav. Sve ovo je značajno jer se razvija potreba za timskim radom. Inženjer mehatronike mora da ima ulogu koordinatora a takođe se traži da poseduje solidna znanja iz osnovnih inženjerskih disciplina: iz mašinstva, elektronike, atomatskog upravljanja, programiranja i primene savremenih informacionih tehnologija, robotike, automatizacije, savremene mehanizacije.

## 4. NOV (MODIFIKOVAN) PROIZVOD

Bitno je napomenuti da se svaki proizvod, bilo da se radi o novom ili onom koji je u upotrebi, sastoji od standardnih i nestandardnih elemenata. Složenost proizvoda zahteva kontinuitet tehnoloških operacija u izradi. Kod standardnih proizvoda olakšan je proces tehnološke obrade, organizacije i upravljanja procesima rada, dok kod nestandardnih

proizvoda javlja se potreba za obezbeđenjem novih alata, novih podataka i veličina. Upravo u realizaciji nestandardnih proizvoda mehatronika igra značajnu ulogu.

U realizaciji novog proizvoda bitan je i model „modifikacija proizvoda”. Modifikacija podrazumeva promenu jedne ili više komponenti, uz primenu sofisticiranih alata i znanja iz svih inženjerskih oblasti. Modifikaciju proizvoda najčešće možemo sresti u industriji automobila. Na tržištu, modifikovan proizvod može naći svoju potvrdu na dva načina [4, str.2]:

- Ako se tretira kao originalan proizvod odnosno sa osnovnim funkcijama i sa osnovnim marketinškim karakteristikama ili
- Ako se preuzmu aktivnosti kako bi se proizvod prikazao kao unapređen sa novim marketinškim karakteristikama.

Preduzeće po Kotleru [5] treba da sprovede manevre za smanjenje rizika prilikom modifikacije proizvoda i to kroz postepeno modifikovanje proizvoda ili da se nastavi sa starim proizvodom uporedo sa novim. Analizirajući Kotlerovu tvrdnju, mehatronika predstavlja pravi alat u realizaciji novog proizvoda. Iako novi proizvod pruža bolje rezultate na tržištu, akcenat se ipak stavlja na modifikovan proizvod. Na taj način preduzeća nastoje da izbegnu velika ulaganja u razvoj proizvoda kao i neizvesnost njegovog uspeha na tržištu.

## 5. MEHATRONIKA I NOVI PROIZVOD

Rukovodstvo zarad ostanka preduzeća naglašava potrebu za proizvodnjom novih proizvoda ili preduzima korake kako bi se postojeći proizvodi modifikovali. Ovo se radi sa predpostavkom da su krajnji korisnici spremni da plate za kvalitetan proizvod.

Mehatronika predstavlja integraciju mikroelektronike i informacione tehnike u mehanički sistem sa ciljem da se dobije najbolje rešenje, odnosno u ovom slučaju - novi proizvod. Postavlja se pitanje oko koncepta realizacije novog proizvoda u zavisnosti šta krajnji korisnik želi.

Zato mehatronika zajedno sa menadžmentom preduzeća mora da postigne i ostvari određene ciljeve u sledećem:

1. postizanje i ovladavanje kompetencija i veština za obavljanje složenih zadataka,
2. razvijanje sposobnosti za timski rad,
3. razvijanje sposobnosti kreativnog razmatranja problema,
4. potreba za permanentnim obrazovanjem,
5. izlaganje rezultata saradnicima i javnosti,
6. primena opštih međunarodnih standarda, standarda kvaliteta, zaštite životne sredine,
7. primena savremenih informacionih tehnologija.

Za mašinstvo je važan pravilan odabir materijala pri projektovanju novog proizvoda. Potrebno je znati strukturu materijala, ponašanje materijala na određenim temperaturama.

Sa druge strane, veoma je važno poznavati materijale koji se koriste za izradu elektronskih komponenti, tehnologiju njihovog dobijanja kao i mernih metoda kojima se određuju

električne, optičke i magnetne osobine. Saznanjima o elektronskim komponentama dajemo uvod u elektroniku.

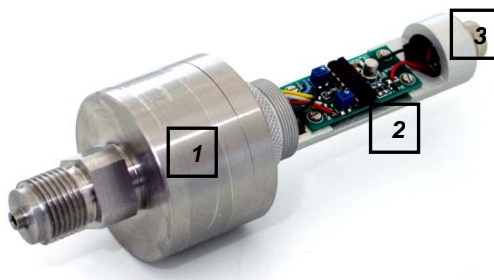
## 6. PRIMER – TRANSMITER PRITISKA

U ovom radu dajemo primer modifikovanog malogabaritnog transmitera pritiska (elektronski merni pretvarač pritiska), serije TPa/r-101, koji se izrađuje za visoke pritiske (videti sliku 1). Ovaj model transmitera je tipičan primer značaja mehatronike. Izrada transmitera podrazumeva vezu između mašinstva, elektrotehnike, automatike i na kraju informacione tehnike.



*Slika 1: Realizovana mala serija transmitera TPa/r-101*

Transmitter je elektronski uređaj koga čine tri dela: 1) transdjuser pritiska (sa senzorskim elementom u piluli); 2) kutija elektronike sa elektronikom i 3) električna spojnica (u daljem tekstu: konektor). Modifikovan transmitter je delimično realizovano rešenje u okviru projekta TR-32008 u okviru podprojekta „Razvoj specifičnih uređaja korišćenjem sopstvenih rezultata u oblasti senzora i transmitera”, a sve po zahtevu krajnjih korisnika (videti sliku 2).



*Slika 2: Delovi transmitera TPa/r-101*

Proces modifikacije je mehatronički strogo kontrolisan i odvija se u tri faze. Prva faza je definisana povećanjem efikasnosti proizvodnje kroz jednostavnu i sigurnu upotrebu (promenjen oblik mašinskih delova uz smanjenje vremena obrade). Ovu fazu definišemo

kao „mašinsku fazu”. Druga faza podrazumeva podizanje kvaliteta proizvoda na viši nivo uz upotrebu novih senzora bokjih performansi i inteligentne (SMART) malogabaritne elektronike. Ovu fazu se definiše kao „elektronska faza”. Traća faza je ujedno i kontrolna faza. Nosi naziv „automatsko-informaciona faza” jer uključuje ispitivanje izlaznih karakteristika transdjusera pritiska. U laboratoriji za pritisak CMTM-a nalazi se aparatura za ispitivanje transdjusera pritiska.

## 7. I FAZA - TRANSDJUSER SA NOVIM SENZOROM

Na slici 3, dat je izgled transdjusera pritiska CMTM-a. Transdjuser pritiska se izrađuje kao nezavisan sklop koji čini samostalnu celinu, a koji se sastoji od više komponenata i koja ima specifičnu funkciju. U transdjuseru se nalazi senzorski čip za merenje srednjih i visokih pritisaka. Novi senzorski čip (SP12) je rezultat savremenog pristupa u projektovanju i realizaciji piezootpornih senzorskih elemenata. Korišćenjem poboljšanih tehnoloških postupaka razvijen je novi proizvod koji se odlikuje velikom osetljivošću i veoma dobrom linearnošću što ga svrstava u nivo karakteristika najboljih senzora iste kategorije prisutnih na svetskom tržištu. Uopšteno sve zavisi od tehnologije proizvodnje čipova.



Slika 3: Transdjuser pritiska MKa/r-101

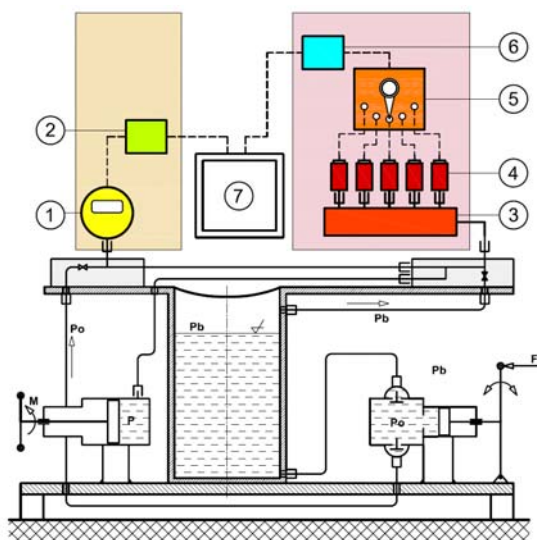
## 8. II FAZA - ELEKTRONIKA

Elektronika koja je u upotrebi (analogni merni pojačivači) ima u sebi XTR101 kolo koje je starijeg datuma proizvodnje i teže se nalazi na tržištu. Analogni malogabaritni pojačivač ima potencioetre kojima se podešavaju nulta tačka i merni opseg, a ugrađeni su pod pravim uglom u odnosu na štampanu pločicu. Jedan od važnijih uslova prilikom izrade novog dizajna štampane ploče će biti i izmeštanje potencioemetara na mesto gde im se može pristupiti bez skidanja celog poklopca transmitera. Spajanjem analogne i digitalne elektronike omogućava se povećanje efikasnosti transmitera. Jedan od imperativa CMTM-a je izrada malogabaritne verzije SMART pojačivača. Ovo je naročito interesantno jer se podešavanja mogu vršiti pomoću računara i softvera.

### 9. III FAZA – LABORATORIJA ZA PRITISAK

U savremenoj tehnici se sve više teži automatici i upravljanu na daljinu. Automatizacija procesa merenja ima veoma važnu ulogu u pružanju pomoći da se sakupe, sortiraju i analiziraju važne informacije, kako za uređaje kojima se vrši proces merenja, tako i za one koje se umeravaju za druga lica. Na slici 4, dat je shematski prikaz potrebne aparature za ispitivanje transdjusera pritiska u CMTM-u. Opisana aparatura služila bi da se ispita proizvedena mala serija transdjusera. U slučaju realizacije [6], a da se pri tome koriste svi mehatronički principi, aparatura bi se sastojala od: 1) Digitalni manometar; 2) Konvertor RS 485-RS232; 3) Razvodnik (ili merna letva); 4) Transdjuseri pritiska; 5) Preklopnik; 6) Multimetar Agilent (A/D konverzija); 7) PC sa aplikativnim softverom za akviziciju podataka.

- **Digitalni manometar** (slika 4 – pozicija 1) sa RS 485 komunikacijom. Ovde se može koristiti digitalni manometar koji ima mogućnost komunikacije sa računarem putem RS 485 ili nekog drugog protokola. Na taj način se može u računaru očitavati izmereni, odnosno zadani pritisak.
- **Merna letva** (slika 4 – pozicija 3). Merna letva je debelozidna metalna cev na koju su postavljeni priključci za transdjusere, kao i priključak za dovod pritiska. Najčešće merne letve imaju 3,5 i 10 priključaka, ali nije retko da to bude i više.
- **Digitalni multimetar** visoke klase tačnosti Agilent 34410A. Multimetrom se meri izlazni napon transdjusera. Komunikacija multimetra sa računarem je putem USB veze (slika 5 – pozicija 6)
- **PC sa akvizicijom izmerenih rezultata** (slika 4 – pozicija 7). Akvizicija podataka-rezultata merenja se vrši tako što izlazni napon sa transdjusera merimo pomoću digitalnog multimetra „Agilent“, a tako izmerene vrednosti multimetar prosleđuje računaru putem USB veze



Slika 4: Prikaz aparature za ispitivanje transdjusera pritiska [6]

## 10. ZAKLJUČAK

Mehatronika kroz istraživanje i razvoj u kombinaciji sa kvalitetom i marketingom bi u budućnosti trebalo doprineti bitan činilac po pitanju rasta i razvoja preduzeća. U razvijenim zemljama sveta akcenat se stavlja na firme sa maloserijskim tipom proizvodnje, a koje su visokotehnološki opremljene. Takve firme imaju snažnu podršku u savremenim tehnološkim dostignućima čiji se rezultati ogledaju u realizaciji novog tehnološkog postupka ili proizvoda.

U opisu realizacije transmitera vodi se računa o energetske efikasnosti proizvoda, pri čemu se stavlja akcenat na efikasnu popravku, ponovnu upotrebu i reciklažu proizvoda. Za mehatroniku je bitna modifikacija ili realizacija novog proizvoda kao jedna od strategija u implementaciji svih inženjerskih nauka. U realizaciji transmitera postoji mnogo različitih pristupa u rešavanju tehničkog problema. Tu se inženjeru mehatronike daje na značaju kako bi se smanjile razlike u pristupu problema.

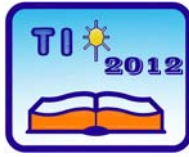
Na primeru transmitera videli smo koliko je potrebno inženjerskog znanja, ali i marketinških veština pre svega ako se radi o preduzećima koja konkurišu u tehnološki orijentisanoj grani, odnosno kada konkurenti nude sličan ili kvalitetniji proizvod i to po nižim cenama i pored toga što preduzeće ima kvalitetno istraživanje i razvoj.

## 11. ZAHVALNICA

Ovaj rad je jednim delom nastao u okviru projekta TR 32008 - „Mikro, nano-sistemi i senzori za primenu u elektroprivredi, procesnoj industriji i zaštiti životne sredine” kod Ministarstva za prosvetu i nauku.

## 12. LITERATURA

- [1] D. Đorđević, M. Anđelković, S. Bogetić (2001.), Restrukturiranje domaće privrede, KAS, Beograd
- [2] M. Ferbenks, S. Lindzej (2003.), Oranje mora, Stubovi kulture, Beograd
- [3] P. Drucker (2003.), Moj pogled na menadžment, Adižes, Novi Sad
- [4] J. Milojković, V. Litovski (2007.), Poslovna upotreba elektronskih proizvoda i projektovanje za ponovnu upotrebu, XIV Međunarodni simpozijum Energetska elektronika – Ee 2007, 7-9. Novembar 2007., Novi Sad
- [5] P. Kotler (1988.), Upravljanje marketingom, Informator, Zagreb
- [6] Miloš Vorkapić, Marko Starčević, Bogdan Popović, Miloš Frantlović, Predrag Poljak, Siniša Minić (2011.), „Model za unapređenje ispitivanja transdjusera u maloserijskoj proizvodnji”, stručni rad, Tehnika – Kvalitet IMS, standardizacija i metrologija, vol. 11, br. 6, str. 1043-1047, 2011., ISSN 0040-2176, UDC:658.522.011.2
- [7] S. G. Minić, M. Vorkapić, B. Popović (2010.), „Novi proizvodi kao odgovor tehnološkim promenama na tržištu”, pregledni rad, Tehnika - Kvalitet, standardizacija i metrologija, vol. 10, br. 1, str. 16-22, 2010., ISSN: 0040-2176
- [8] Parson L.J. (1989.): Product Design, Henry W., Mensaco M. Takada H.: New Product Development and Tasting, Lexington Books, Macmillan Inc.,



**TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU**  
4. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 1–3. jun 2012.  
**TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION**  
4<sup>th</sup> International Conference, Technical Faculty Čačak, 1–3rd June 2012.

---

UDK: 37::004.9

Stručni rad

## **PRIMENA PROGRAMSKOG PAKETA WOLFRAM MATHEMATICA ZA UNAPREĐENJE NASTAVE IZ OBLASTI TEORIJSKE ELEKTROTEHNIKE**

*Mladen Milić<sup>1</sup>, Branko Koprivica<sup>2</sup>, Alenka Milovanović<sup>3</sup>*

**Rezime:** U ovom radu je prikazana primena softverskog paketa Wolfram Mathematica u nastavi iz predmeta koji pripadaju oblasti teorijske elektrotehnike. Ugrađene funkcije ovog programa upotrebene su za prikaz postojećih rešenja različitih problema iz ove oblasti. Opšte rešenje problema je predstavljeno pomoću matematičkih funkcija, a kombinacijom funkcija za prikaz i podešavanje dobijena je mogućnost interaktivnog prikaza rešenja. U ovom radu su objašnjene osnovne funkcije koje su korišćene i dato je nekoliko karakterističnih primera.

**Ključne reči:** nastava, vizuelizacija, Wolfram Mathematica.

## **APPLICATION OF WOLFRAM MATHEMATICA SOFTWARE PACKAGE TO IMPROVE TEACHING IN THE FIELD OF THEORETICAL ELECTRICAL ENGINEERING**

**Summary:** This paper presents the application of Wolfram Mathematica software package in teaching subjects that belong to the field of theoretical electrical engineering. Built-in functions of this program have been used to present the existing solutions of different problems in this area. General solution of the problem has been presented by using mathematical functions and with a combination of functions for displaying and adjustment the interactive display of the solution has been achieved. This paper explains the basic functions that have been used and give some typical examples.

**Key words:** teaching, visualisation, Wolfram Mathematica.

### **1. UVOD**

Programski paket *Wolfram Mathematica* razvijen je u softverskoj kompaniji Wolfram

---

<sup>1</sup> Mladen Milić, dipl. inž. el., Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak,

E-mail: [mladja.milic86@gmail.com](mailto:mladja.milic86@gmail.com)

<sup>2</sup> Mr Branko Koprivica, asistent, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak,

E-mail: [koprivica@tfc.kg.ac.rs](mailto:koprivica@tfc.kg.ac.rs)

<sup>3</sup> Dr Alenka Milovanović, docent, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak,

E-mail: [alenka@tfc.kg.ac.rs](mailto:alenka@tfc.kg.ac.rs)



Research 1987. godine i mada je prvenstveno namenjen za rešavanje matematičkih problema, našao je veliku primenu u najrazličitijim naučnim oblastima (tehnika, medicina, ekonomija). U oblasti tehnike postao je standardni alat, pa inženjeri čine najveći broj korisnika ovog paketa. Međutim, sve više se koristi i u obrazovanju. Veliki broj kurseva na fakultetima i visokim školama oslanja se na ovaj programski paket. Zahvaljujući različitim verzijama za studente on postaje važan alat studentima osnovnih i diplomskih studija za rešavanje već poznatih problema, ali i najkomplicovanijih proračuna i analiza.

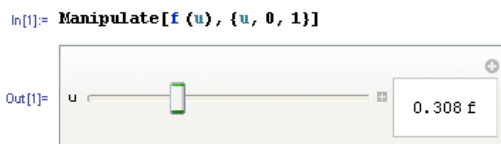
Programski paket Wolfram Mathematica se može primeniti i za unapređenje nastave iz različitih oblasti, kako u srednjim školama tako i visokoškolskim ustanovama. Zahvaljujući mogućnosti vizuelizacije koju program daje, može se olakšati ne samo razumevanje gradiva već i usvajanje novih koncepata u raznim oblastima tehnike. S toga, cilj ovog rada je da se kroz nekoliko primera prikaže kako se neke od klasičnih tema iz oblasti elektrotehnike mogu obraditi i vizuelizovati primenom *Wolfram Mathematica*.

## 2. VIZUELIZACIJA PROGRAMSKIM PAKETOM WOLFRAM MATHEMATICA

Pored standardnih funkcija za crtanje grafika za dvodimenzionalni i trodimenzionalni prikaz (Plot i Plot3D) od posebnog je značaja funkcija Manipulate, koja služi za interaktivnu vizuelizaciju. Funkcija Manipulate ugrađena je u verziju *Mathematica 6* koja se pojavila sredinom 2007. god. i omogućava korisniku da kreira interaktivni okvir koji mu dozvoljava da, promenom vrednosti promenljivih u izrazu, odmah vidi rezultate. Funkcija se poziva na sledeći način:

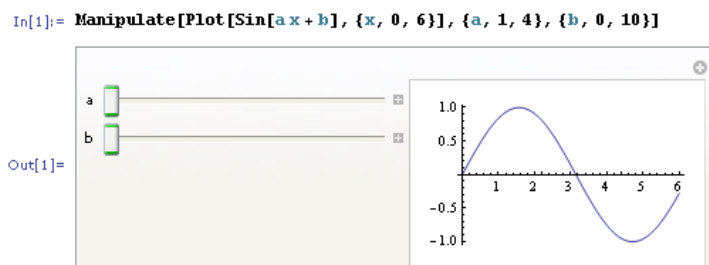
**Manipulate[expression, variable],**

gde je **expression** – izraz, **variable** – promenljiva, što se može ilustrovati jednostavnim primerom, Slika 1.



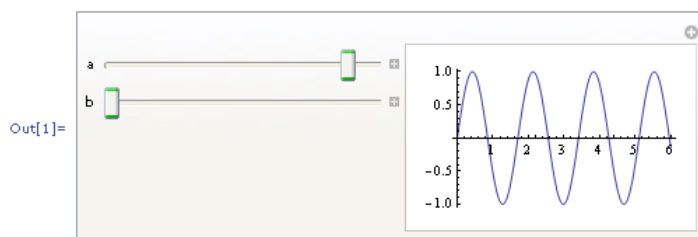
*Slika 1: Ilustracija funkcije Manipulate.*

Kombinacija funkcija Manipulate i Plot omogućava korisniku, da u interaktivnom okviru koji je kreiran funkcijom Manipulate, menja vrednosti promenljive pomoću nekog od slajdera (manipulatora), pri čemu se automatski iscrtava grafik koji prati promene sa slajdera. Na taj način se vrši demonstracija zadatog izraza, odnosno jednačine kojom se opisuje određeni proces ili pojava.



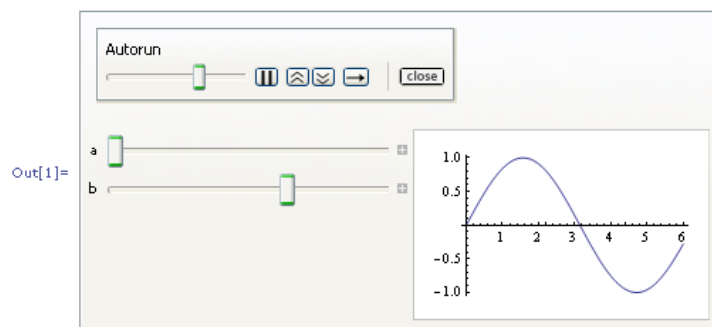
*Slika 2: Interaktivni okvir koji je kreiran kombinacijom funkcija Manipulate i Plot.*

Na Slici 2 je prikazan izgled interaktivnog okvira koji je kreiran kombinacijom ovih funkcija. Grafik na slici prati promene promenljivih  $a$  i  $b$  u izrazu  $\sin(ax+b)$ . Delovanjem na slajder  $a$  automatski se dobijaju promene na grafiku, Slika 3.



**Slika 3:** Delovanje na slajder  $a$  u interaktivnom okviru.

Od posebne važnosti je mogućnost automatskog delovanja na slajdere (manipulatore), izborom opcije *Autorun*, koja se prikazuje kao moguća opcija klikom na krstić u gornjem desnom uglu interaktivnog okvira. Izgled ove opcije prikazan je na Slici 4. Kod složenih grafika i primera ova opcija zahteva veće performanse računara, kako bi, zbog brzine obrade podataka, automatsko iscrtavanje grafika moglo pratiti delovanje sa slajdera.



**Slika 4:** Opcija *Autorun* u interaktivnom okviru.

### 3. PRIMERI

#### 3.1 Elektrostatičko polje i potencijal u okolini tačkastih naelektrisanja

Posmatra se sistem od  $N$  tačkastih naelektrisanja koji se nalaze u sredini dielektrične konstante  $\epsilon$ . Električni potencijal  $\varphi$  koji stvaraju ova naelektrisanja može se odrediti pomoću izraza (1),

$$\varphi = \sum_{n=1}^N q_n G(\mathbf{r}, \mathbf{r}_n), \quad G(\mathbf{r}, \mathbf{r}_n) = \frac{1}{4\pi\epsilon |\mathbf{r} - \mathbf{r}_n|}, \quad (1)$$

gde je:  $\mathbf{r}$  - vektor položaja tačke u kojoj se određuje potencijal;  $\mathbf{r}_n$  - vektor položaja  $n$ -tog naelektrisanja;  $q_n$  -  $n$ -to naelektrisanje;  $\epsilon$  - dielektrična konstanta sredine i  $N$  - ukupan broj naelektrisanja.  $G(\mathbf{r}, \mathbf{r}_n)$  je Grinova funkcija potencijala za usamljeno tačkasto naelektrisanje. Vektor jačine elektrostatičkog polja se određuje na osnovu definicionog

izraza

$$\mathbf{E} = -\text{grad } \varphi . \quad (2)$$

Električno polje i potencijal se mogu slikovito prikazati preko ekvipotencijalnih površina i linija električnog polja.

Ekvipotencijalne površine se definišu pomoću izraza

$$\varphi(\mathbf{r}) = C^{\text{te}} \quad (3)$$

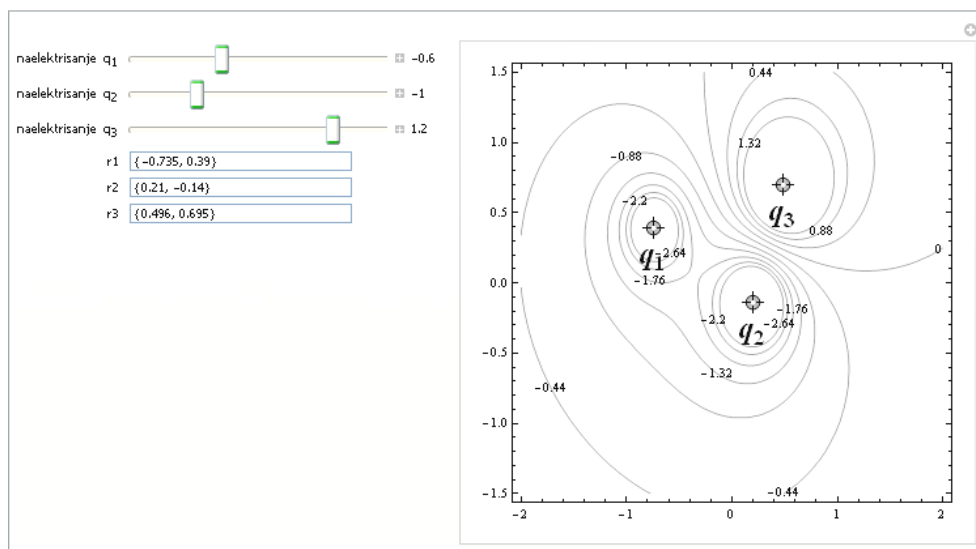
i formiraju se tako da je razlika potencijala između dve susedne površine konstantna. Na mestima gde su ekvipotencijalne površine veoma blizu, intenzitet vektora električnog polja je veliki. U preseku ekvipotencijalnih površina sa ravni crteža dobijaju se ekvipotencijalne linije.

Linije kod kojih je vektor jačine električnog polja u svakoj tački tangenta nazivaju se linije električnog polja ili linije sila i određuju se pomoću diferencijalne jednačine oblika

$$d\mathbf{l} \times \mathbf{E} = 0 . \quad (4)$$

Linije električnog polja su uvek normalne na ekvipotencijalne linije u svim zajedničkim tačkama polja.

Primenom paketa Wolfram Mathematica može se ilustrovati raspodela električnog polja i potencijala u okolini tačkastih naelektrisanja i mogu se pratiti promene koje nastaju promenom broja naelektrisanja, količine pojedinih naelektrisanja i njihovog međusobnog polažaja. Na Slikama 5-8 dati su prikazi ekvipotencijalnih linija i linija polja za tri tačkasta naelektrisanja. Slajderi: naelektrisanje q1, naelektrisanje q2 i naelektrisanje q3 omogućavaju promenu količine opterećenja na datim naelektrisanjima u bilo kom trenutku delovanjem na pomenute slajdere, dok kontrola r1, r2, r3 služi za praćenje pozicije naelektrisanja na grafiku, koja se može menjati u samoj kontroli ili pomoću kursora na grafiku.



Slika 5: Prikaz ekvipotencijalnih linija zajedno sa vrednostima potencijala.

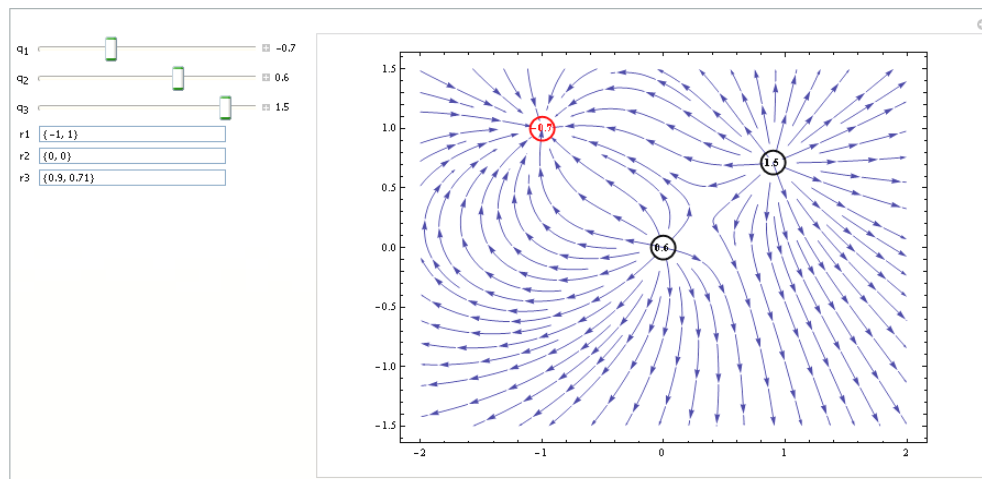
Promenom količine naelektrisanja ili njihove pozicije dobijaju se rezultati koji se automatski prikazuju na grafiku, i tako omogućavaju različita simuliranja ekvipotencijalnih linija datih naelektrisanja. Matematički kôd koji odgovara ovom primeru je sledeći:

```
Manipulate[
Show[ContourPlot[φ[q1, q2, q3, r1[[1]], r1[[2]], r2[[1]], r2[[2]], r3[[1]], r3[[2]], x, y],
{x, -2, 2}, {y, -1.5, 1.5}, Contours → 15, ContourShading → False,
Epilog → {Inset[Graphics[Text[Style[Subscript[Style["q", Italic], 1], 24, Bold, Black]]],
{r1[[1]], r1[[2]] - .2}],
Inset[Graphics[Text[Style[Subscript[Style["q", Italic], 2], 24, Bold, Black]]],
{r2[[1]], r2[[2]] - .2}],
Inset[Graphics[Text[Style[Subscript[Style["q", Italic], 3], 24, Bold, Black]]],
{r3[[1]], r3[[2]] - .2}]]],
{{q1, 1, "naelektrisanje " Subscript[q, 1]}, -2, 2, .1, Appearance → "Labeled"},
{{q2, -1, "naelektrisanje " Subscript[q, 2]}, -2, 2, .1, Appearance → "Labeled"},
{{q3, 1.5, "naelektrisanje " Subscript[q, 3]}, -2, 2, .1, Appearance → "Labeled"},
{{r1, {-1, 0}}, {-2, -1.5}, {2, 1.5}, Locator}, {{r2, {0, 0}}, {-2, -1.5}, {2, 1.5}, Locator},
{{r3, {1, 0}}, {-1, -1}, {2, 1.5}, Locator}, {{r1, {-1, 0}}, Control}, {{r2, {0, 0}}, Control},
{{r3, {1, 0}}, Control}, TrackedSymbols → {q1, q2, q3, r1, r2, r3},
Initialization =>
{φ[q1_, q2_, q3_, x1_, y1_, x2_, y2_, x3_, y3_, x_, y_] :=

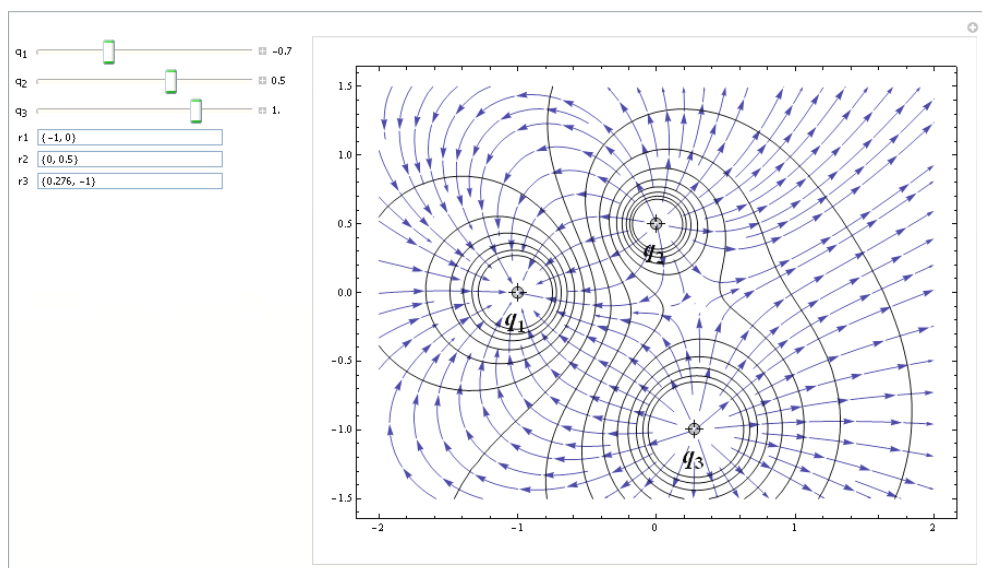
$$\frac{q1}{\sqrt{(x-x1)^2+(y-y1)^2+.0001}} + \frac{q2}{\sqrt{(x-x2)^2+(y-y2)^2+.0001}} + \frac{q3}{\sqrt{(x-x3)^2+(y-y3)^2+.0001}}$$

}]
```

Na sličan način se može napisati matematički kôd koji omogućava crtanje linija polja, Slike 6 i 7.

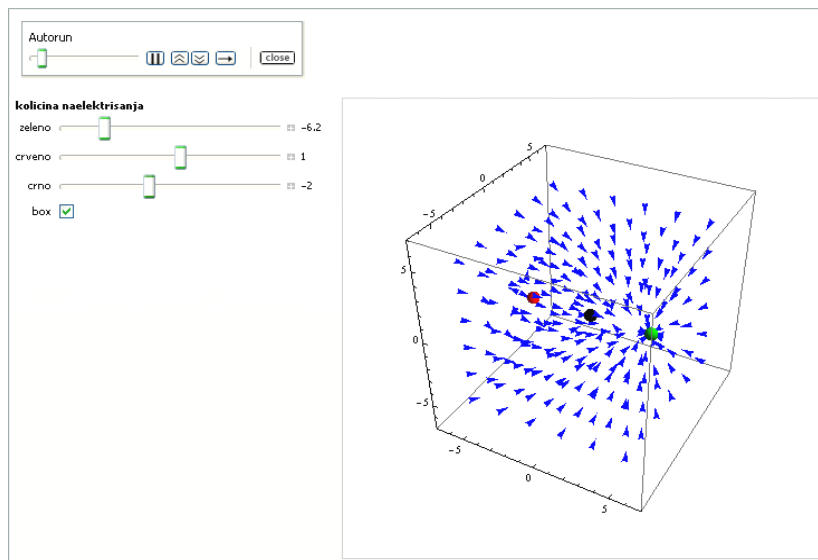


**Slika 6:** Prikaz linija polja.



**Slika 7:** Istovremeni prikaz ekvipotencijalnih linija i linija polja.

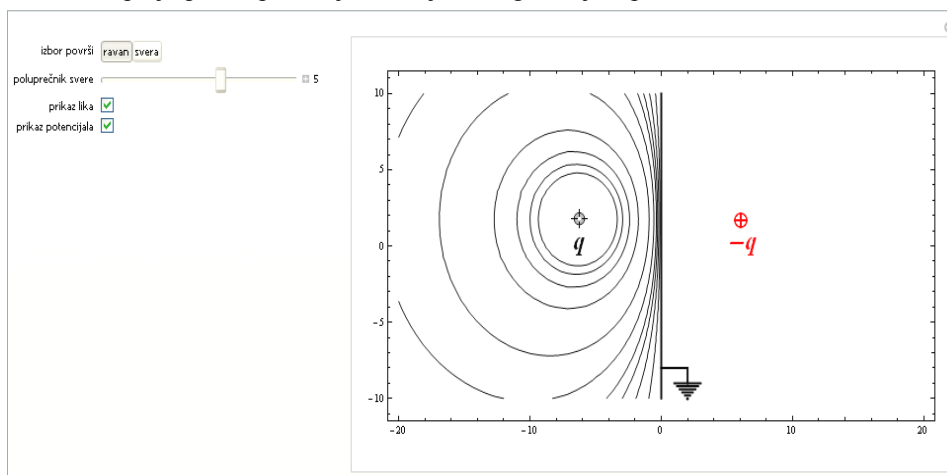
Na Slici 8 prikazane su linije polja u tri dimenzije. Ovako dobijen grafik u *Wolfram Mathematica* moguće je rotirati i zumirati svakog trenutka u interaktivnom okviru, što omogućava uvid u svaki deo prostora oko naelektrisanja. Posebno interesantna je primena opcije Autorun, koja automatski manipuliše slajderima na kojima se vrši promena količine naelektrisanja i dozvoljava praćenje promena linija električnog polja, bez ikakvog delovanja unutar programa.



*Slika 8: Simulacija linija električnog polja u tri dimenzije korišćenjem Aautorun-a.*

### 3.2. Ilustracija teoreme lika

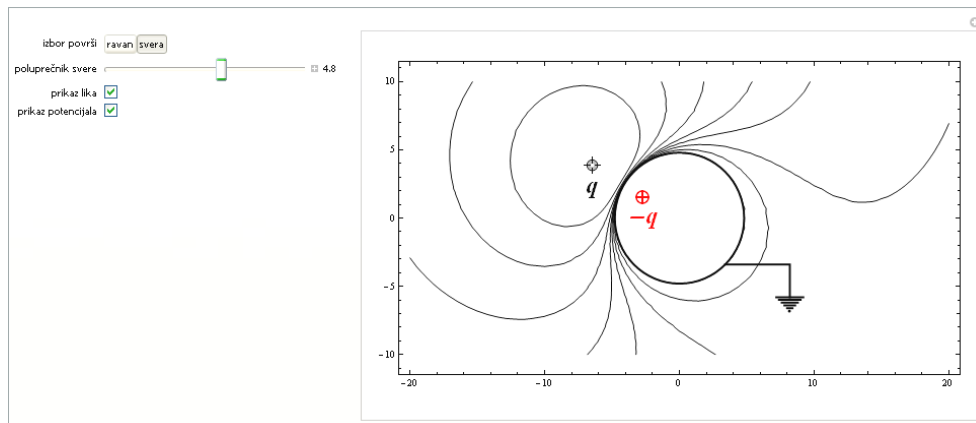
Na Slici 9 je prikazano tačkasto naelektrisanje koje se nalazi pored provodne ravni i njegov lik u ravnom ogledalu. Pozicija naelektrisanja može se menjati pomoću kursora na samom grafiku. Kontrole: izbor površi, prikaz lika i prikaz potencijala, koje su kreirane u interaktivnom okviru, određuju različite mogućnosti prikaza na grafiku. Delovanjem u kontrolnom polju prikaz potencijala dobija se odgovarajući prikaz rezultata, Slika 9.



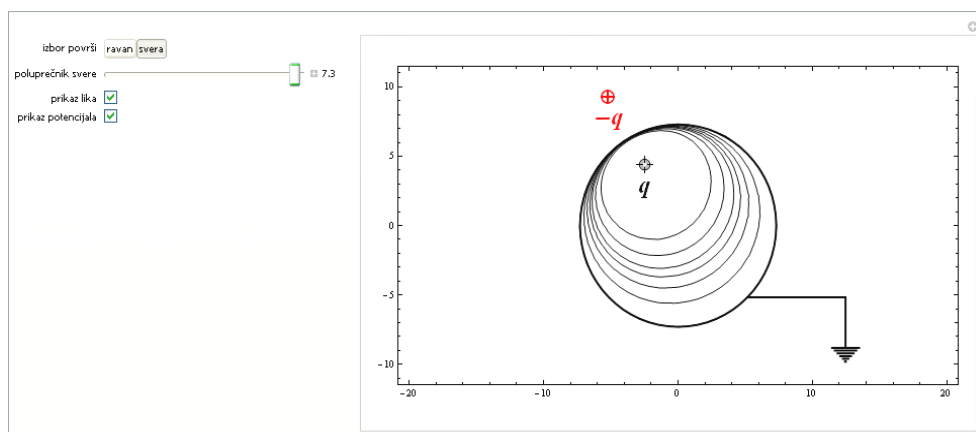
*Slika 9: Izgled ekvipotencijalnih linija.*

Korišćenje slajdera poluprečnik sfere je moguće samo u slučaju kada je na grafiku prikazana provodna sfera. On daje mogućnost manipulisanja poluprečnikom sfere, i na taj način vrši promenu raspodele potencijala na površini sfere.

Slike 10 i 11 ilustruju teoremu lika u sfernom ogledalu i to u slučajevima kada se tačkasto naelektrisanje nalazi izvan i unutar provodne sfere.



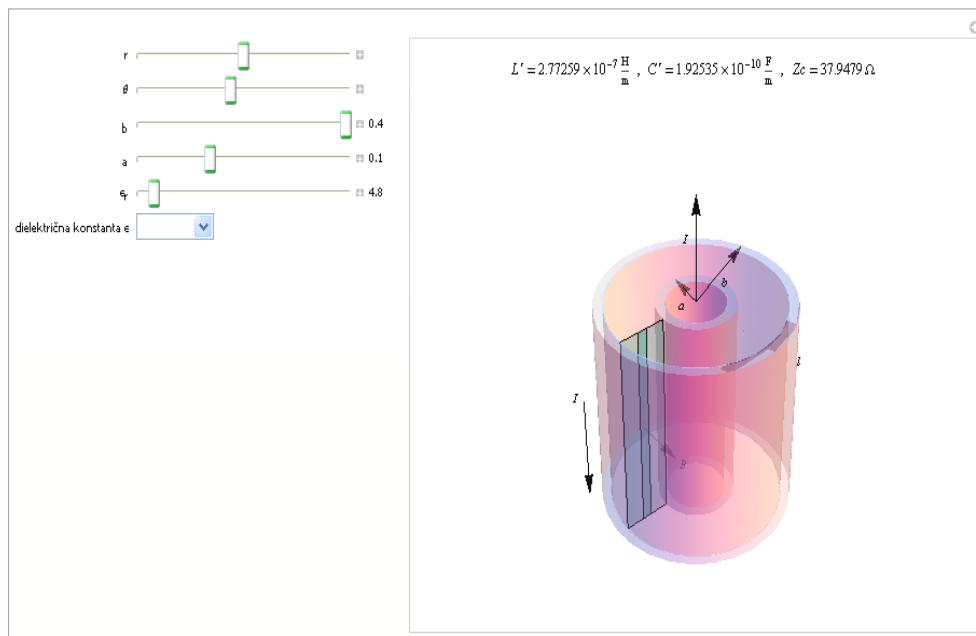
**Slika 10:** Ilustracija teoreme lika u sfernom ogledalu.  
(Naelektrisanje se nalazi van provodne sfere)



**Slika 11:** Ilustracija teoreme lika u sfernom ogledalu.  
(Naelektrisanje se nalazi unutar provodne sfere)

### 3.3. Proračun podužnih parametara koaksijalnog voda

Na Slici 12 prikazan je izgled koaksijalnog voda, kao i vrednosti podužnih parametara: induktivnosti, kapacitivnosti i karakteristične impedanse, dobijeni primenom paketa *Wolfram Mathematica*.



*Slika 12: Koaksijalni vod – izgled i parametri.*

Slajder (manipulator)  $r$  omogućava da se njegovim delovanjem utiče na promenu položaja vektora magnetske indukcije  $\mathbf{B}$  između unutrašnjeg i spoljašnjeg provodnika koaksijalnog voda. Slajder  $\theta$  omogućava pomeranje pravougaonika kreiranog između provodnika koaksijalnog voda po celom obimu, a u cilju prikazivanja vektora  $\mathbf{B}$  u bilo kom položaju unutar voda (vektor  $\mathbf{B}$  je u svakom trenutku normalan na kreirani pravougaonik). Slajderi  $a$  i  $b$  dopuštaju delovanje na poluprečnik unutrašnjeg i spoljašnjeg provodnika. Promenom vrednosti na jednom od ovih slajdera vrši se promena rastojanja između provodnika, a samim tim i promena podužnih parametrima koji bivaju automatski ispisani u interaktivnom okviru (na slici).

Delovanjem na slajder  $\epsilon_r$  vrši se promena dielektrične konstante koaksijalnog voda, čija promena utiče na podužnu kapacitivnost  $C'$  i karakterističnu impedansu  $Z_c$ .

Na manipulatoru dielektricna konstanta  $\epsilon$  postoji izbor dielektrične konstante različitih materijala, kao što su: vazduh, grafit, najlon, papir, polietilen, teflon, vakum i voda, čijim promenama takođe možemo uticati na  $C'$  i  $Z_c$ .

#### 4. ZAKLJUČAK

U ovom radu je prikazana primena softverskog paketa Wolfram Mathematica na primerima iz oblasti teorijske elektrotehnike. Objasnjeno je kako se može, korišćenjem samo nekoliko gotovih funkcija, postojeće rešenje nekog problema vizuelno predstaviti. Takođe, opisano je kako se ovim rešenjem može manipulirati u cilju dobijanja potpunije slike o datom problemu. Korišćenjem nekoliko ovakvih primera moguće je veoma brzo i sadržajno predstaviti zadatu tematiku. To može biti od velike koristi pri savladavanju novih nastavnih sadržaja, kako u oblasti visokog tako i u oblasti srednjeg obrazovanja.



**5. LITERATURA**

- [1] Veličković D.M. i saradnici: *Zbirka rešenih ispitnih zadataka iz Elektromagnetike*, Elektronski fakultet, Niš 2000.
- [2] Veličković D.M.: *Metodi za proračun elektrostatičkih polja*, Knjiga prva, Stil, Niš, 1982.
- [3] Softverski paket Wolfram Mathematica. <http://www.wolfram.com/>
- [4] Milovanović A: *Raspodela zemljinog električnog polja u okolini vozila za transport naftnih derivata*, Doktorska disertacija, Čačak. 2007



**TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU**

4. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 1–3. jun 2012.

**TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION**

4<sup>th</sup> International Conference, Technical Faculty Čačak, 1–3rd June 2012.

UDK: 004.6

Stručni rad

## **PRILOG KREIRANJU GIS LABORATORIJSKIH VEŽBI**

*Vesna Ružičić<sup>1</sup>, Marija Blagojević<sup>2</sup>*

**Rezime:** U radu je dat prilog izvođenju vežbi iz Informacionih sistema, u delu koji se odnosi na geografske informacione sisteme. Prikazane su vežbe, uz ilustraciju i obrazloženje svake od njih. Cilj rada je ispunjen, kreiranjem skupa vežbi koje se mogu primeniti kod studenata različitih usmerenja, dok se budući rad odnosi na kreiranje Moodle kurseva za podršku učenju geografskih informacionih sistema.

**Ključne reči:** Geografski informacioni sistem (GIS), laboratorijske vežbe, baza podataka

## **SCHEDULE CREATING GIS LABORATORY EXERCISES**

**Summary:** The paper is a contribution to the practical exercise of information systems, in part related to geographic information systems. Exercises are presented, with an illustration and explanation of each. The aim is fulfilled, creating a set of exercises that can be used with students in various fields, while future work related to creating Moodle courses to support the teaching of geographic information systems.

**Key words:** Geographic Information System (GIS), laboratory exercises, database

### **1. UVOD**

GIS (Geographical Information System) je sistem koji se u osnovi pojavljuje kao sistem podrške upravljanju niza procesa. GIS se može koristiti na različitim nivoima, i u tom smislu može imati različito značenje. U zavisnosti od faze razvoja, GIS se može različito definisati:

- kao skup programskih alata koji se koriste za unos, čuvanje, manipulaciju, analizu i prikaz geografskih podataka;
- kao filozofija poslovanja, način upravljanja i donošenja odluka unutar organizacije;
- kao informacioni sistem za upravljanje, analiziranje i prikaz geografskog znanja, koji je predstavljen korišćenjem niza skupova informacija.

Geografsko informacioni sistem (GIS) je računarski podržan sistem koji čine hardver, softver, podaci i korisnici [1]. Njime se prostorni podaci mogu prikupljati, editovati,

<sup>1</sup> Mr Vesna Ružičić, prof. tehn. i inf., Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: vesnam@tfc.kg.ac.rs

<sup>2</sup> Marija Blagojević, prof. tehn. i inf., Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: marija\_b@tfc.kg.rs

memorisati, modelovati i analizirati, kao i alfa-numerički i grafički prezentovati. gis nam pomaže da bolje razumemo, predstavimo, upravljamo i komuniciramo mnogim resursima zemlje kao sistema.

Geografija je tradicionalno obezbeđivala važan okvir za organizovanje i komuniciranje sa ključnim konceptima koji su vezani za naš svet. GIS obezbeđuje uporedne nove mehanizme za prikazivanje geografskog znanja u pet osnovnih elemenata [2]:

- mape i globusi,
- skupovi geografskih podataka,
- radni modeli tokova,
- modeli podataka i
- meta podaci.

GIS predstavlja informacioni sistem za prikupljanje, pakovanje, proveru, analizu, modelovanje i prikazivanje informacija referentno vezanih za zemlju. Ključni segmenti GIS aplikacije jesu GIS softver i baza podataka o određenom prostoru, a preko odgovarajućih hardvera, sve u cilju adekvatne prostorne analize i pružanja traženih odgovora na prostorne probleme [3].

## 2. PROBLEM ISTRAŽIVANJA

Osnovni problem istraživanja odnosi se na kreiranje relevantnih i odgovarajućih laboratorijskih vežbi iz GIS-a [4]. Kreiranje vežbi iz GIS-a koje se postavljaju pred studente treba da uvaži sledeće zahteve:

- Za većinu studenata to je prvi put da se susreću sa geografskim informacionim sistemima;
- Laboratorijske vežbe treba da budu interesantne i izazovne za studente profila *Informacione tehnologije i Tehnika i informatika*.

Težište rada je na karakteristikama i primerima dobrih laboratorijskih vežbi kreiranih na osnovu iskustva u radu sa geografskim informacionim sistemima i izvođenjem laboratorijskih vežbi koje uključuju pomenute sisteme.

## 3. PRIMERI VEŽBI

Kreirane vežbe podeljene su u tri grupe. Upoznavanje sa ArcGis softverom traje 4 časa (2 susreta po dva časa). Ovi časovi se odnose na komponente ArcCatalog-a i ArcMap-a, uključujući i paletu sa alatima. Studenti imaju resurse za upoznavanje okruženja programa kroz brojna uputstva koja se distribuiraju preko Moodle [5] sistema.

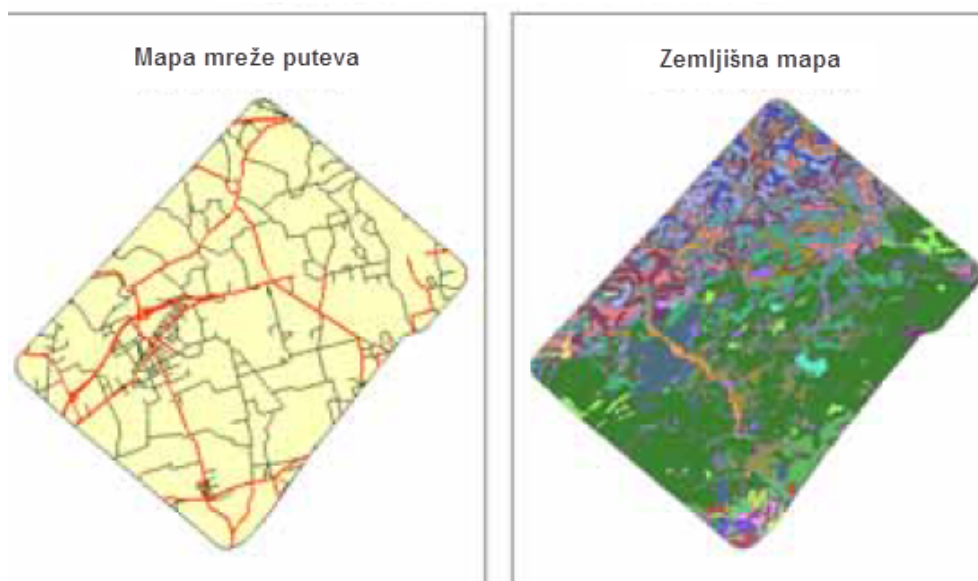
Nakon upoznavanja sa okruženjem slede vežbe koje se odnose na planiranje modela baze podataka. Period savladavanja ovih vežbi je duži i uključuje i proveru znanja. Prikaz vežbi dat je u tabeli 1:

**Tabela 1: GIS laboratorijske vežbe**

1.	Kreiranje GIS baze podataka-1
2.	Kreiranje GIS baze podataka-2
3.	Organizacija baze podataka i provera ispravnosti
4.	Rad sa DEM podacima
5.	Geoprocesiranje
6.	Prostorna statistika

Kroz vežbu 1 studenti imaju priliku da kreiraju i organizuju sopstvenu „geo“ bazu podataka. Ovakakav početak daje mogućnost rada koji daje rezultate neophodne za dalje analize. Neophodno je da se kreira oblast koja će se dalje analizirati odabirom odgovarajućih atributa ili označavanjem prema lokaciji.

Vežba 2 pretpostavlja rešavanje zadataka na osnovu znanja iz vežbe 1. Osim toga razvijaju se i nove veštine, a odnose se na spajanje geografskih objekata, pravljenje novih polja za atribute, računanje vrednosti atributa... Na slici 1 prikazan je rezultat vežbe 2.



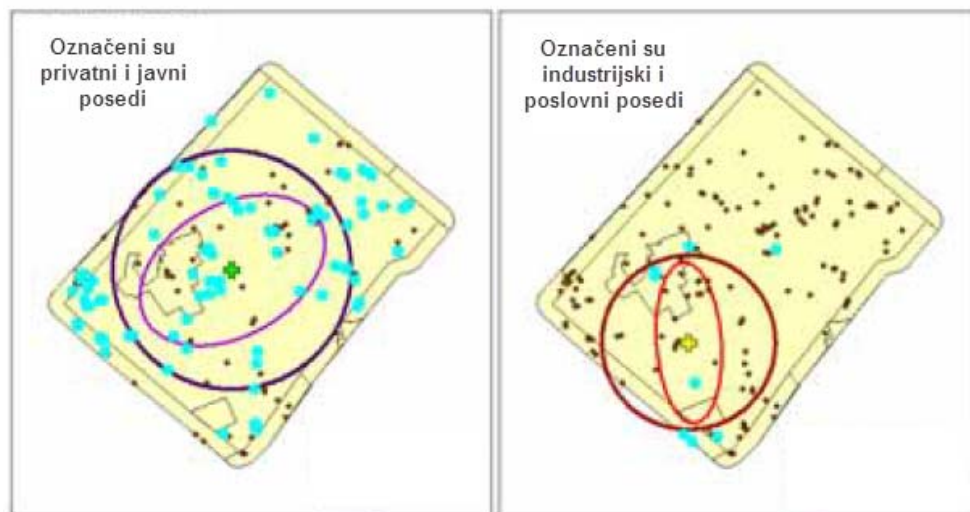
*Slika 1: Rezultati vežbe 2*

Vežba 3 pred studente postavlja dva zadatka. Najpre, studenti treba da kompletiraju kreiranje geografske baze podataka za oblast koja se proučava. Drugi zadatak se odnosi na upoznavanje studenata sa važnošću provere tačnosti i orktivanja grešaka.

Vežba 4 (Rad sa DEM (Digital Elevation Models) podacima) studentima pruža mogućnost sticanja iskustva u radu sa digitalnim modelima, kao i kreiranjem zemljišnih modela. Ova vežba pruža osnovna znanja vezana za anлізу rasterskih podataka.

Vežba 5 upoznaje studente različitim tipovima procesiranja geografskih podataka. Studenti importuju fajl sa parcelama. Pred njih se postavlja i zadatak izračunavanja površine u arima ili hektarima kao i vrednosti po aru. Kroz ovu vežbu studenti su upoznati i sa logičkim operacija „i“ i „ili“.

Vežba 6 upoznaje studente sa prostornom statistikom. U prethodnim vežbama studenti su koristili standardnu statistiku kako bi proračunali srednju vrednost i standardnu devijaciju atributa. Kako bi opisali prostorne distribucije studenti koriste prostornu centralnu tendenciju i karakteristike luka. Za razliku od ostalih kurseva sa kojima se studenti susreću na fakultetu, i gde imaju priliku da proučavaju standardnu statistiku, na ovom kursu prvi put se susreću sa prostornom statistikom i merenjem prostorne raposredenosti. Na slici 2 prikazan je rezultat vežbe 6.



*Slika 2: Rezultati vežbe 6*

#### 4. ZAKLJUČAK

Ključni segmenti GIS aplikacije jesu GIS softver i baza podataka o određenom prostoru, a preko odgovarajućih hardvera, sve u cilju adekvatne prostorne analize i pružanja traženih odgovora na prostorne probleme. GIS ne pruža samo informacije o lokaciji i karakteristikama objekata, procesa i pojava, već i analizira njihove prostorne odnose. Upotrebom sistema za upravljanje učenjem na primeru Moodle sistema budućim radom daje se mogućnost unapređenja tradicionalne nastave, i savladavanje novih nastavnih sadržaja kroz primenu geografskih informacionih sistema.

#### 5. LITERATURA

- [1] GIS TUTORIAL, [http://libweb.uoregon.edu/map/map\\_section/listserves\\_tutorials/map\\_Tutorials.html](http://libweb.uoregon.edu/map/map_section/listserves_tutorials/map_Tutorials.html), POSLEDNJI PRISTUP 14.3.2012.
- [2] Ružičić V., Blagojević M., GeoMedia – osnove i primena u integraciji prostornih podataka geografskog informacionog sistema (GIS-a), Zbornik radova VI internacionalne konferencije TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA - TIO6, str. 1043-1047, Čačak, jun 2011.
- [3] <http://www.intergraph.com>, poslednji pristup 17.4.2012.
- [4] Sistem za upravljanje učenjem, TF Čačak, <http://itlab.tfc.kg.ac.rs>, poslednji pristup 14.4.2012.
- [5] Moodle softver, dostupan na <http://moodle.org>, poslednji pristup 10.3.2012.



**TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU**

4. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 1–3. jun 2012.

**TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION**

4<sup>th</sup> International Conference, Technical Faculty Čačak, 1–3rd June 2012.

UDK: 004.94

Stručni rad

## **SIMULACIJA METODA «PREDAJA ŽETONA» U TOKEN RING MREŽAMA**

*Branko Marković<sup>1</sup>, Željko Borić<sup>2</sup>, Nikola Radović<sup>3</sup>*

**Rezime:** U ovom radu je objašnjen simulator metoda pristupa medijumu «predaja žetona», koji se koristi u cilju razmene podataka između stanica (komunikacionih uređaja) u Token Ring mrežama. Simulator ima edukativni značaj za studente koji žele da se upoznaju sa prednostima, koje ovaj metod pristupa medijumu ima u odnosu na neke druge metode, kao što je npr. CSMA/CD, koji se koristi u Ethernet mrežama. Odabirom adresa odredišnih stanica, za sve pojedinačne ramove podataka omogućeno je vizuelno praćenje redosleda i pravila po kojima će se podaci slati ka odredišnim stanicama. Korišćen je softverski paket Visual Basic 6.0 za razvoj ovog simulatora.

**Ključne reči:** žeton, «predaja žetona», čvor, stanica, ram, prsten

## **SIMULATION OF THE “TOKEN PASSING” METHOD IN TOKEN RING NETWORKS**

**Summary:** In this project is described simulation of the «token passing» method which is used in a point of exchanging data between stations (communication units) in Token Ring networks. The simulator has an educational significance for students, who want to know an advantage of this method access compared to other methods, like for example CSMA/CD, which is used in Ethernet networks. By selecting an address of a destination station, for every individual frame of data, is enabled to visual the order and rules how data will be sent to the destination station. Simulation is built using the software packet Visual Basic 6.0.

**Key words:** token, token passing, node, station, frame, ring

### **1. UVOD**

LAN tj. lokalna mreža je komunikacioni sistem za prenos podataka koji omogućava jednom broju nezavisnih komunikacionih uređaja da međusobno razmenjuju podatke, a koji se nalaze na određenoj, limitiranoj geografskoj udaljenosti.

<sup>1</sup> Mr Branko Marković, VŠTSS Čačak, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: branko333@open.telekom.rs

<sup>2</sup> Željko Borić, inž. el. i rač., VŠTSS Čačak, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: zeljkoboric@gmail.com

<sup>3</sup> Nikola Radović, inž. el. i rač., VŠTSS Čačak, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: [nikolas.radovic@gmail.com](mailto:nikolas.radovic@gmail.com)

U LAN mrežama dominantne su četiri vrste arhitektura:

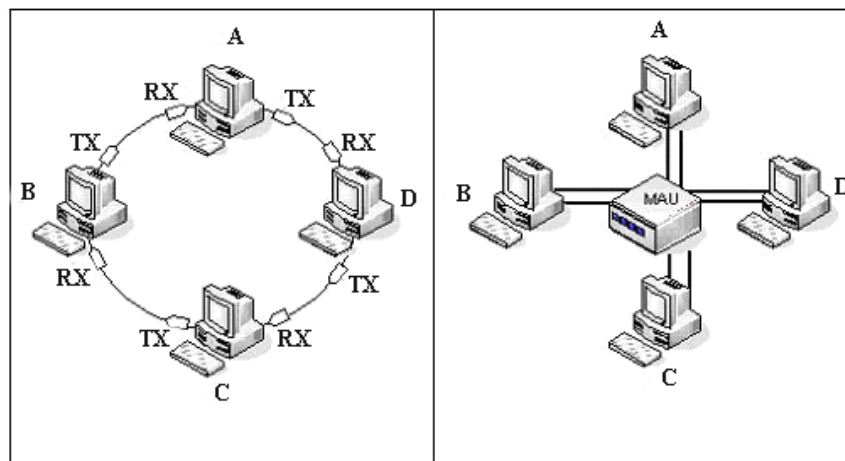
- **Ethernet**
- **Token Bus**
- **Token Ring**
- **FDDI (Fiber Distributed Data Interface).**

Mrežni čvorovi moraju biti povezani da bi komunicirali. Način na koji su čvorovi povezani naziva se topologija. Mreža ima dve različite topologije: jedna je fizička, a druga logička. Fizička topologija predstavlja fizički raspored uređaja i veza, tj. kako su čvorovi međusobno povezani[1]. Logička topologija je metod koji se koristi za komunikaciju sa drugim čvorovima, trasa kojom se podaci kroz mrežu kreću između različitih čvorova. Fizička topologija Token Ring-a je zvezda, gde sve poruke moraju da prođu kroz centralnu vezu i uređaj poznat kao koncentrator, koji kontroliše protok podataka. Logička topologija Token Ring-a je prsten. Prsten je topologija od tačke do tačke, mreža u kojoj su uređaji povezani jedan za drugi i tako čine zatvoren krug.

U Token Ring topologiji se koristi metod pristupa medijumu «predaja žetona» (token passing). Ni jedna stanica ne može poslati podatak ukoliko ne poseduje žeton (token), tj. oblik kontrolne poruke. Zbog tog ograničenja u prenosu, vreme prenosa žetona kroz prsten kao i kašnjenja u prenosu mogu precizno da se izračunaju – te je u pitanju deterministički prenos.

Konfigurisanje Token Ring topologije se može opisati na sledeći način:

- Niz stanica je serijski priključen preko prenosnog medijuma.
- Svaka stanica u prstenu regeneriše i ponavlja svaki bit koji primi.
- Svaka stanica ima odvojene portove za slanje i prijem, odnosno kartica mrežnog interfejsa (NIC-Network Interface Card) Token Ring ima dva porta, predajni (TX) i prijemni (RX)
- Svaki port se žičano (preko parica) vezuje na centralni čvor MAU (Multistation Access Unit)
- MAU pruža mogućnost povezivanja i isključivanja do 8 stanica. Takođe ima dva porta za međusobno povezivanje MAU uređaja, radi proširenja prstena. Ovi portovi se zovu Ring In (RI) i Ring Out (RO).
- Ako je više MAU uređaja povezano, moramo poslati izlazni signal sa RO porta poslednjeg MAU uređaja na port RI prvog MAU uređaja da bi ostvarili zatvoreni prsten.



*Slika 1: Token Ring topologija (levo logička, desno fizička)*

## 2. METOD PRISTUPA MEDIJUMU «PREDAJA ŽETONA»

U Token Ring-u se koristi deterministički metod za pristup medijumu, poznat pod imenom «*predaja žetona*», koji se sastoji od toga da u svakom trenutku može samo jedna stanica da šalje podatke i to upravo ona koja trenutno poseduje žeton. Ta stanica je odgovorna za kasniju dodelu dozvole ostalim stanicama da i one šalju svoje podatke. Informacije kruže u jednom smeru duž logičkog prstena. To ne zahteva rutiranje, jer se svaki paket prenosi od jedne stanice do susedne i tako dalje. Na primer, postoje tri radne stanice, A, B i C. Stanica A prenosi poruku do stanice B, zatim stanica B do C i na kraju od C se vraća stanici A, odakle je i krenula.

Žeton stalno kruži kroz prsten, čak i onda kada ni jedna stanica nema da pošalje neki koristan podatak. Kada stanica želi da pošalje podatke mora da sačeka dok slobodan žeton ne stigne do nje. Kada primi žeton, ubacuje podatke koje želi poslati unutar rama žetona i aktivira signal tj. setuje odgovarajući bit koji ukazuje da je žeton zauzet. Zatim takav ram šalje dalje u smeru suprotnom odakle je stigao žeton, u cilju da stigne na odredište. Stanica koja šalje ram na neko odredište, kopira ga u poseban buffer, da bi kasnije proverila da li je stigao na odredište neoštećen. Ukoliko se ošteti, kada za to dođe vreme, stanica će ponovo poslati isti ram podataka. Kada odredišna stanica primi ram sa podatkom, ona modifikuje neke delove rama kako bi obavestila izvorišnu stanicu da je primila ram, kopira ram u buffer i dodatno tako modifikovan ram dalje šalje ka izvorišnoj stanici. Kada izvorišna stanica primi obaveštenje da je poslata podatak uspešno iskopiran na odredište, oslobađa žeton i čeka sledeći krug kada će doći slobodan žeton da bi mogla poslati sledeći podatak ako ima za slanje. Ako stanica želi da pošalje ram, ali neki ram već postoji u mreži, ona samo šalje komandu pripravnosti da izrazi svoju želju za komunikacijom (obično je potreban samo delić sekunde), jer računar zahteva žeton da bi poslao informaciju, ali bez izazivanja sudara.

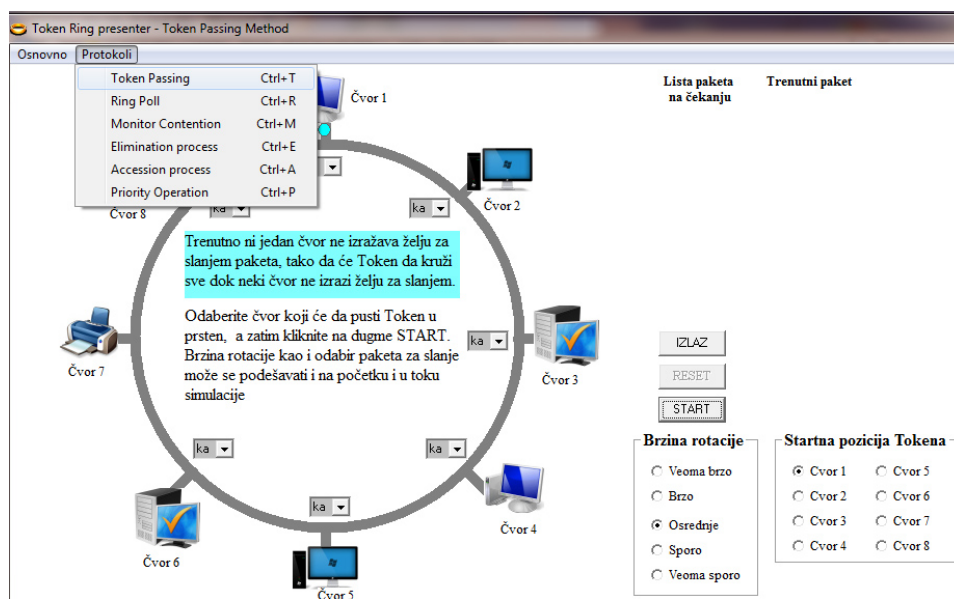
Nijedna stanica ne može zadržati žeton više od određenog vremena. Ono je kontrolisano od strane THT-a (Token Holding Timer). Ono se kreće od 8.9ms do 9.1ms. Problem je ustvari period koji stanica mora da čeka na slobodan žeton. Žeton kruži vrlo brzo, ali očigledno je da najveći deo vremena uređaji moraju da utroše na čekanje da dođu



na red da pošalju poruku. Efikasnost ovog sistema jeste u tome, da komunikacija uvek putuje u jednom smeru i da dozvoljava da kroz žice u svakom trenutku putuju samo informacije, bez kolizija. Postoji mogućnost dodeljivanja prioriteta stanicama, tj. moguće je podesiti da neke stanice budu u mogućnosti češće da šalju podatke od drugih, ali to nije obrađeno Token Passing simulacijom, već Priority Operation, koja nije tema ovog rada

### 3. PRAKTIČNA REALIZACIJA SIMULATORA

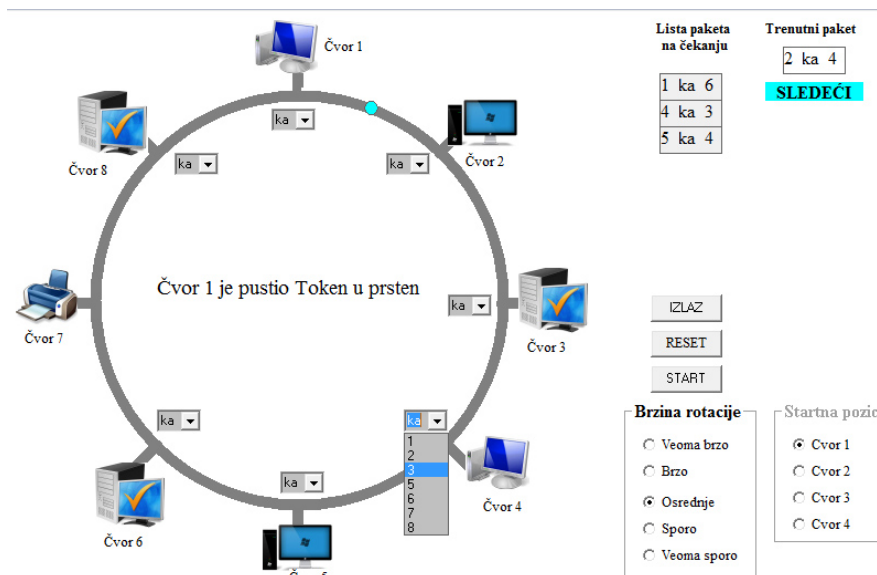
Korišćenjem softverskog paketa Visual Basic 6.0 u Windows okruženju razvijen je odgovarajući simulator. Simulator je dobio naziv Token Ring Presenter, jer osim simulacije metoda pristupa medijumu «predaja žetona» (Token Passing), obuhvata i simulaciju još nekih protokola koje koriste Token Ring mreže da bi održale pravilan rad. Ovde je fokus na simulaciji Token Passing metoda sa kojim treba da se detaljno upoznaju studenti, pri čemu se potencira vizuelni efekat. Ovaj simulator zadovoljava osnovne pretpostavke koje se postavljaju pred obrazovni računarski softver i glavni cilj mu je unapređenje nastave. Na slici 2 je dat izgled početnog ekrana Token Passing simulacije.



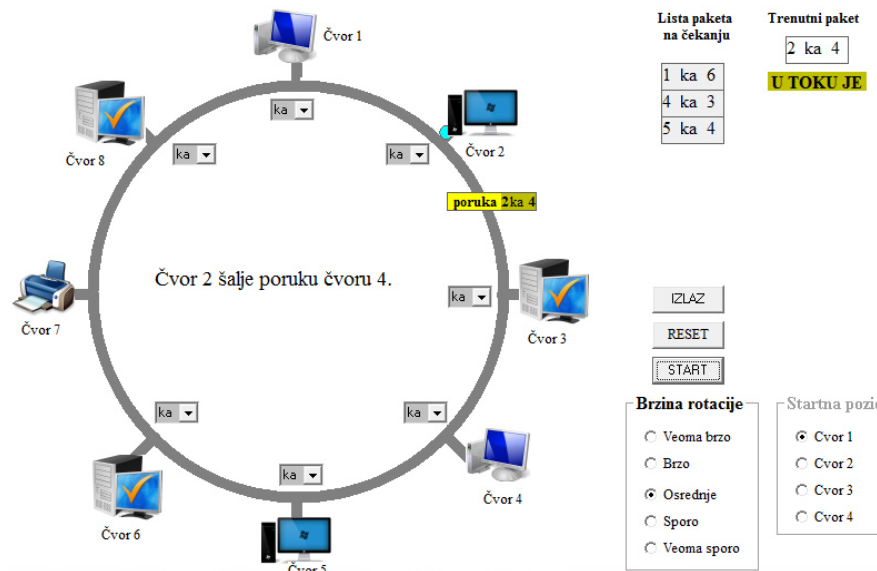
Slika 2: Izgled početnog ekrana simulacije Token Passing metoda pristupa medijumu

Ovde je prikazano osam čvorova (komunikacionih uređaja) vezanih u logički prsten. Selektovanjem nekog od dugmadi u uokvirenom polju "Startna pozicija Tokena" određuje se koji će čvor prvi da pusti žeton u mrežu. Trenutno je na slici 2 odabran čvor 1, što dodatno potvrđuje plavi kružić ispod čvora 1, koji nam simbolizuje sekvencu bita koja predstavlja žeton. Odabirom opcije u uokvirenom polju "Brzina rotacije" određuje se brzina rotacije žetona ili rama podataka u simulatoru, takva da bude pogodna za praćenje simulacije. Klikom miša na dugme "START" simulacija se startuje, nakon čega pritiskom na isto dugme može se pauzirati rad simulatora ako je potrebno. Unutar prstena se ispisuje tekst čija je uloga sa jedne strane da uputi korisnika kako da koristi simulator, a sa druge da

ga obavesti o trenutnom statusu simulacije.



Slika 3: Čvorovi očekuju žeton da bi poslali ram podataka na neki određeni čvor



Slika 4: Čvor 2 zadržava žeton i dobija dozvolu da pošalje svoj paket ka čvoru 4

Pored svakog čvora postoji *combo box*, osim pored štampača, jer se smatra da on nema potrebe da šalje podatke, već samo da ih prima od ostalih čvorova. Odabirom npr. broja 3

pored čvora 4 zadaje se simulatoru da čvor 4 želi poslati ram podataka čvoru 3 (slika 3). Svi takvi zahtevi se sortiraju ispod natpisa "Lista paketa na čekanju" i tokom simulacije, po redosledu koji nalaže Token Passing protokol, jedan po jedan zahtev se smešta ispod natpisa "Trenutni paket". Kada npr. čvor 2, čiji je paket sledeći, uhvati žeton, tada se menja status tog paketa u status "U toku je", tj. čvor 2 šalje svoj paket čvoru 4 (slika 4). Sve dok taj paket ne stigne do čvora 4 i ovaj čvor ne vrati odgovor o uspešno primljenom paketu čvoru 2, žeton će posedovati čvor 2, a samim tim će ostalim stanicama biti onemogućeno da šalju sopstvene pakete na željene destinacije. Nakon povratka odgovora čvoru 2 od strane čvora 4, žeton će biti vraćen u prsten i biće omogućeno da ga „uhvati“ čvor koji je sledeći na redu koji ima potrebu za slanjem nekog paketa.

Token Passing protokol se može ukratko opisati kroz sledeće korake:

1. Ako stanica ima podatke za slanje, ona „hvata“ žeton, ubacuje podatke i šalje ih u obliku rama podataka
2. Dok ram kruži prstenom, druge stanice koje žele da šalju svoje podatke moraju da čekaju. Iz tog razloga ne može doći do sudara.
3. Ram sa podatkom kruži po prstenu sve dok ne locira određenu stanicu, a zatim se kopira taj podatak u buffer određene stanice i šalje se natrag informacija da je podatak uspešno primljen.
4. Zatim ram stiže do izvorišne stanice i biva eliminisan.
5. Stanica koja je poslala ram može da vidi da li je ram našao destinaciju i da li je podatak iz rama uspešno kopiran na određenu stanicu.

#### 4. ZAKLJUČAK

I pored toga što je Ethernet popularniji, Token Ring tehnologija je još uvek prisutna i aktivna kod mnogih kritičnih aplikacija, baš zahvaljujući Token Passing metodu pristupa medijumu. On eliminiše incidente koji bi nastali prilikom transmisije dva ili više čvora u isto vreme, pri čemu bi nastali sudari (kolizije). Kolizije su glavna mana CSMA/CD metoda pristupa medijumu u Ethernet mrežama, jer u velikoj meri povećavaju retransmisije koje umanjuju propusni opseg mreže.

Token Passing simulacija zajedno sa još pet simulacija protokola za održavanje Token Ring mreža, kao delovi Token Ring Presenter simulatora, čine ovaj simulator jako korisnim obrazovnim sredstvom za studente koji bi da se na jednostavan način upoznaju sa osnovama Token Ring mreža. Dalji pravci razvoja simulatora bi bili da se implementira Token Passing simulacija višerprstenastih mreža, tj. izvorno rutiranih Token Ring mreža.

#### 5. LITERATURA

- [1] Mr Branko Marković: *Računarske mreže, skripta*, VŠTSS Čačak, Čačak, 2009.
- [2] Sheyla M. Pirela L., Chen Yu Lin: *''Aprenda Token Ring: Sistema Didáctico para la Enseñanza de la Arquitectura de Red Token Ring''*, Universidad Central de Venezuela Escuela de Computación, Caracas, 2009.
- [3] Deitel & Deitel, T.R. Nieto: *Visual Basic 6, How to program*, Prentice Hall, New Jersey, 1999.
- [4] [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)



## MRAS OBSERVER SA NEURONSKOM MREŽOM

*Panto Ranković<sup>1</sup>*

**Rezime:** U ovom radu prikazan je jedan od načina za estimaciju (procenu) brzine obrtanja asinhronog motora. Kao estimator korišćen je MRAS observer sa neuronskom mrežom.

**Ključne reči:** Vektorsko upravljanje, neuronska mreža, observer, MRAS.

## MRAS OBSERVER WITH NEURAL NETWORKS

**Summary:** In this paper presents one way for estimation speed of induction machine. As an estimator was used MRAS observer with neural network.

**Key words:** Vector control, neural networks, observer, MRAS.

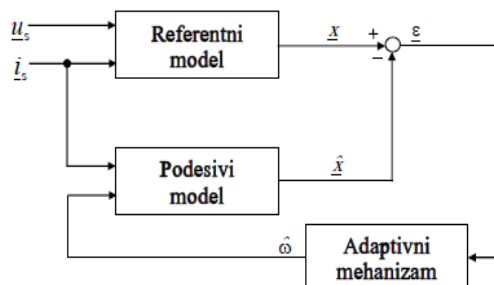
### 1. UVOD

Vektorsko upravljanje asinhronog motora (AM) je često primenjivan koncept upravljanja u savremenim pogonima. Ideja vektorskog upravljanja sastoji se u tome da na komandovanu vrednost momenta, brzine ili pozicije dobije baš ta komandovana vrednost sa što boljim odzivom i što manjom greškom u stacionarnom stanju. Da bi se ostvario ovakav način upravljanja neophodno je imati informacije o struji, naponu, brzini i poziciji. Informacije o struji dobijaju se merenjem pomoću senzora sa Holovim efektom. Napon se dobija merenjem ili rekonstrukcijom, a brzina i pozicija se dobijaju uz pomoć davača na vratilu (enkoder, rezolver) ili se procenjuju pomocu nekog algoritma. Da bi se ostvarila regulacija u bilo kojoj petlji (strujnoj, brzinskoj, pozicionoj) neophodno je imati informaciju o položaju ili brzini vratila. U ovom radu biće predstavljen jedan napredan način određivanja brzine bez davača na vratilu tj. biće izvršena procena (observacija) brzine. Procena brzine biće izvršena pomoću MRAS (Model Reference Adaptive System) adaptivnog sistema koji sadrži dve povratne petlje. Jednom petljom se reguliše željena veličina u ovom slučaju brzina, a drugom se podešavaju regulacioni parametri u ovom slučaju fluksevi. Princip MRAS sistema prikazan je na slici 1.

Ovaj sistem je prilično složen čak i za današnje DSP procesore, pa se zbog toga modeluje u dq sistemu kako bi se operisalo sa "jednosmernim" veličinama koje su posledica raspreszanja mašine.

---

<sup>1</sup> Panto Ranković, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: [elvip12@hotmail.com](mailto:elvip12@hotmail.com)



Slika 1.

## 2. MODEL AM

Naponske jednačine koje opisuju AM u dq sistemu su:

$$u_{qs} = R_s i_{qs} + \frac{d\Psi_{qs}}{dt} - \omega_s \Psi_{qs}$$

$$u_{ds} = R_s i_{ds} + \frac{d\Psi_{ds}}{dt} + \omega_s \Psi_{ds}$$

$$u_{dr} = R_r i_{dr} + \frac{d\Psi_{dr}}{dt} - (\omega_s - \omega) \Psi_{qr}$$

$$u_{qr} = R_r i_{qr} + \frac{d\Psi_{qr}}{dt} + (\omega_s - \omega) \Psi_{dr}$$

Jednačine koje opisuju flukseve rotora i statora po dq osi su:

$$\Psi_{ds} = L_s i_{ds} + L_m i_{dr}$$

$$\Psi_{qs} = L_s i_{qs} + L_m i_{qr}$$

$$\Psi_{dr} = L_r i_{dr} + L_m i_{ds}$$

$$\Psi_{qr} = L_r i_{qr} + L_m i_{qs}$$

Može se napisati da je  $\underline{u} = u_{ds} + j u_{qs}$ . Isto važi i za flukseve i struje, pa jednačine dobiju oblik:

$$\underline{u}_s = R_s \underline{i}_s + \frac{d\Psi_s}{dt} + j\omega_s \Psi_s$$

$$\underline{u}_r = R_r \underline{i}_r + \frac{d\Psi_r}{dt} + j(\omega_s - \omega) \Psi_r$$

$$\Psi_s = L_s \underline{i}_s + L_m \underline{i}_r$$

$$\Psi_r = L_r \underline{i}_r + L_m \underline{i}_s$$

Ovim je postignuto da se lakše može manipulirati jednačinama, a lako se može preći na predhodni dq zapis. Manipulacijom ovih jednačina može se proceniti rotorski fluks.

Iz jednačine statorskog fluksa se izrazi  $\underline{i}_r$  i uvrsti se u jednačinu rotorskog fluksa. Dobija se sledeći izraz:

$$\underline{\Psi}_r = L_m \dot{i}_s + L_r \left( \frac{1}{L_m} \underline{\Psi}_s - \frac{L_s}{L_m} \dot{i}_s \right)$$

Nakon sređivanja predhodnog izraza dobija se:

$$\underline{\Psi}_r = \frac{L_r}{L_m} (\underline{\Psi}_s - \sigma L_s \dot{i}_s) \quad *$$

gde je:  $\sigma = 1 - \frac{L_m^2}{L_s L_r}$

Predhodna jednačina predstavlja procenjeni fluks iz naponskog modela.

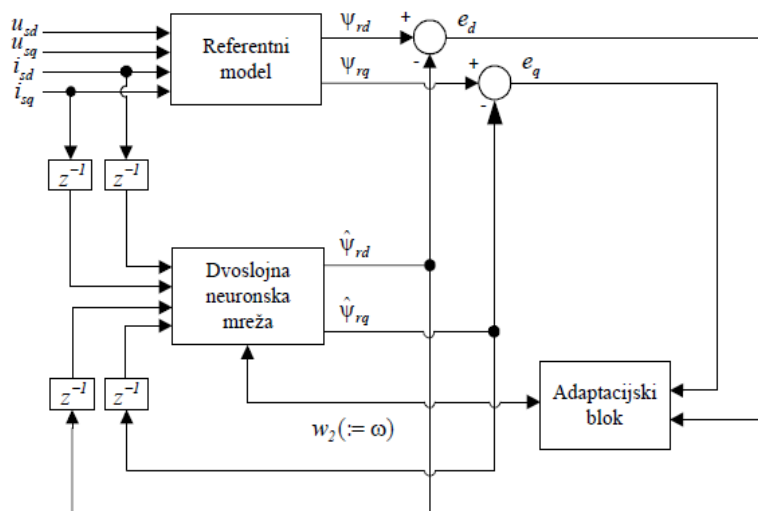
Do fluksa se mora doći i na drugi način kako bise dobio strujni model. Manipulacijom osnovnih jednačina može se doći do rotorske jednačine za napon napisane u obliku:

$$0 = -\frac{L_m}{T_r} \dot{i}_s + \left[ \frac{1}{T_r} + j(\omega_s - \omega) \right] \underline{\Psi}_r + \frac{d\underline{\Psi}_r}{dt} \quad **$$

Iz navedene jednačine može se izraziti rotorski fluks .

### 3. MRAS OPSERVER

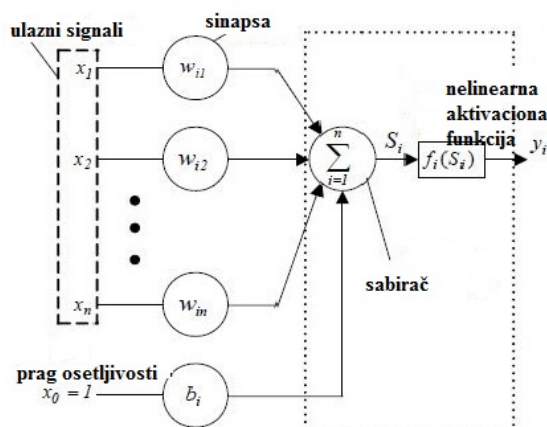
Na osnovu slike 1 potrebno je imati referentni model, podesivi model i adaptacioni blok. Ako se prate strelice koje pokazuju tok signala može se videti da naponski signal  $\underline{u} = u_{ds} + ju_{qs}$  i strujni  $\underline{i} = i_{ds} + ji_{qs}$  signal ulaze u referentni model, a strujni signal i informacija o procenjenoj brzini su ulaz u podesivi model. Jednačina označena sa \* se usvaja kao referentni model ( $\underline{\Psi}_s$  zavisi od  $u_s$ ), a jednačina \*\* je podesivi model. Adaptivni model može biti PI regulator. Bolje rešenje se dobija ako se podesivi model predstavi neuronskom mrežom, a adaptacioni model će biti algoritam po kome se uči neuronska mreža. Tako da MRAS observer dobija sledeći oblik (slika 2):



Slika 2.

#### 4. NEURONSKA MREŽA

Više neurona čini neuronsku mrežu koja po uzoru na ljudski mozak na osnovu iskustvenog znanja donosi odgovarajuće zaključke. Model veštačkog neurona prikazan je na slici 3. Ulazni signali protiču kroz sinapse i u aksonu se sabiraju, dalje se vode na telo neurona koje ima odgovarajuću prenosnu funkciju. Izlaz iz tela neurona je odgovarajući signal koji može imati željenu vrednost.



Slika 3.

Više povezanih neurona čini neuronsku mrežu.

DSP procesor ima takt rada na oko 40 MHz što mu omogućava da uzima odabirke struje i napona svakih npr. 100μs. Na osnovu tih odabiraka on računa rotorske flukseve po algoritmu koji je definisan jednačinama koje su označene sa \* i \*\*. Za observer je posebno značajna jednačina rotorskog fluksa koja se dobija iz strujnog modela.

$$0 = -\frac{L_m}{T_r} i_s + \left[ \frac{1}{T_r} + j(\omega_s - \omega) \right] \Psi_r + \frac{d\Psi_r}{dt}$$

Kada se ova jednačina diskretizuje i raspregne po d i q osi dobija sledeći oblik:

$$\frac{1}{T_s} \left[ \hat{\Psi}_{rd}(k) - \hat{\Psi}_{rd}(k-1) \right] = -\frac{1}{T_r} \hat{\Psi}_{rd}(k-1) + (\omega_s - \omega) \hat{\Psi}_{rq}(k-1) + \frac{L_m}{T_r} i_{sd}(k-1)$$

$$\frac{1}{T_s} \left[ \hat{\Psi}_{rq}(k) - \hat{\Psi}_{rq}(k-1) \right] = -\frac{1}{T_r} \hat{\Psi}_{rq}(k-1) + (\omega_s - \omega) \hat{\Psi}_{rd}(k-1) + \frac{L_m}{T_r} i_{rq}(k-1)$$

Pri čemu je  $T_s$  vreme sempla  $\frac{\Delta \Psi_{rq}}{\Delta t} = \frac{1}{T_s} \left[ \hat{\Psi}_{rq}(k) - \hat{\Psi}_{rq}(k-1) \right]$ , iz predhodne dve jednačine

izrazićemo  $\hat{\Psi}_{rq}(k)$  i  $\hat{\Psi}_{rd}(k)$ :

$$\hat{\Psi}_{rd}(k) = \hat{\Psi}_{rd}(k-1) \left(1 - \frac{T_s}{T_r}\right) + (\omega_s - \omega) T_s \hat{\Psi}_{rd}(k-1) + \frac{T_s}{T_r} L_m i_{sd}(k-1)$$

$$\hat{\Psi}_{rq}(k) = \hat{\Psi}_{rq}(k-1) \left(1 - \frac{T_s}{T_r}\right) + (\omega_s - \omega) T_s \hat{\Psi}_{rd}(k-1) + \frac{T_s}{T_r} L_m i_{sq}(k-1)$$

Ako se uvede smena  $\frac{T_s}{T_r} = c$  pod uslovom da je  $T_r$  konstantno mogu se definisati sledeći težinski koeficijenti:

$$w_1 = 1 - c$$

$$w_2 = -(\omega_s - \omega) c T_r = -(\omega_s - \omega) T_s$$

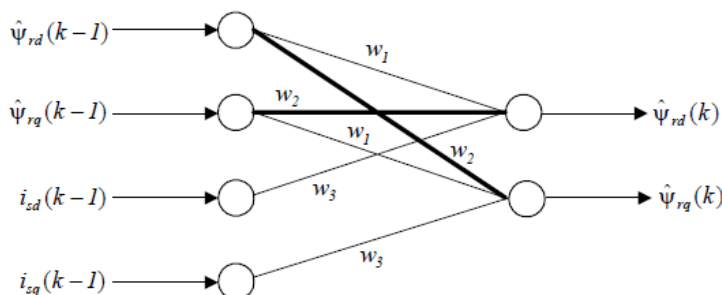
$$w_3 = c L_m$$

Jasno je da su  $w_1$  i  $w_3$  konstantni težinski koeficijenti, a  $w_2$  promenljiv i proporcionalan brzini obrtanja. Sada se jednačine mogu predstaviti još prostije:

$$\hat{\Psi}_{rd}(k) = w_1 \hat{\Psi}_{rd}(k-1) - w_2 \hat{\Psi}_{rq}(k-1) + w_3 i_{sd}(k-1)$$

$$\hat{\Psi}_{rq}(k) = w_1 \hat{\Psi}_{rq}(k-1) - w_2 \hat{\Psi}_{rd}(k-1) + w_3 i_{sq}(k-1)$$

Sada je očigledno da ulazi u neuronsku mrežu moraju biti sve promenljive koje uz sebe imaju  $k-1$ , a izlaz su fluksevi u  $k$ -tom intervalu. Koeficijenti  $w_1, w_2, w_3$  su sinapse. Neuronska mreža dobijena iz predhodnih jednačina prikazana je na slici 4.

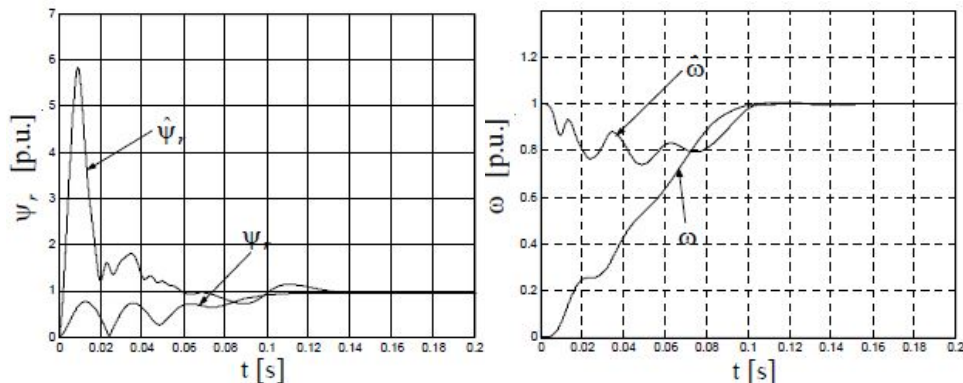


Slika 4.

Jedini promenljivi koeficijent je  $w_2$  u kome figuriše brzina. Mreža ima zadatak da menja taj koeficijent dok se ne dobije da je signal greške 0. To znači da je da su rotorski fluksevi iz referentnog i podesivog modela jednaki tj. brzina je tačna. Način na koji se menja koeficijent  $w_2$  predstavlja algoritam učenja. Cilj svakog učenja je da što pre svde grešku na nulu.

Na slici 5 je prikazan odziv procenjenog fluksa i brzine u odnosu na stvarne vrednosti.





Slika 5.

Sa slika se vidi da nema greške u ustaljenom stanju, a prelazni proces traje oko 0,1 s.

## 5. ZAKLJUČAK

U radu je prikazan jedan od načina za procenu brzine obrtanja asinhronog motora. Opisani algoritam je samo jedan od mnogih koji su praktično potvrđeni. DSP procesor omogućava veliki broj izračunavanja u kratkom vremenskom intervalu što omogućava da se algoritmi praktično realizuju. U poslednjih deset godina velika pažnja je posvećena algoritmima za procenu brzine AM i servo motora sa permanentnim magnetima. Servo pojačavači (servo drive) sa vektorskim upravljanjem bez davača još nisu zaživeli u serijskoj proizvodnji, ali se predviđa da će u skorijoj budućnosti zameniti pogone sa davačem brzine. Svi algoritmi koji ocenjuju brzinu se dobijaju iz jednačina koje opisuju AM, tako da se pored konvencionalno prihvaćenih algoritama često u laboratorijama primenjuju i novi algoritmi koji su ideja istraživača. Zbog toga ova oblast pruža velike mogućnosti po pitanju analize i konstrukcije observera.

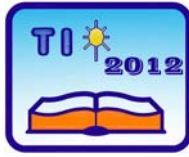
## 6. LITERATURA

- [1] Vas P., Artificial-Intelligence-Based Electrical Machines and Drives, Oxford university pres.
- [2] C.M. Bishop, Neural Networks for Pattern Recognition, Oxford university press, 2000.
- [3] Vukadinović D., Procjena brzine vrtnje vektorski upravljano asinkronog motora primenom neuronske mreže, doktorska disertacija, Split, 2005.
- [4] Milosavljević M., Neuronske Mreže, Beograd: Elektrotehnički fakultet, 2005.
- [5] Lončarić S., Neuronske Mreže, Zagreb, 2004.
- [6] Panto R. Neuronske mreže i mogućnost primene u elektromotornim pogoniam, diplomski rad, Čačak: Tehnički fakultet, 2011.



**SEKCIJA III:**  
**INFORMACIONE TEHNOLOGIJE U**  
**NASTAVNIM PREDMETIMA**





**TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU**

4. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 1–3. jun 2012.

**TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION**

4<sup>th</sup> International Conference, Technical Faculty Čačak, 1–3rd June 2012.

UDK: 004::37

Stručni rad

## **KOMPARATIVNA ANALIZA INFORMACIONIH SISTEMA U OBRAZOVANJU NA PODRUČJU ZAPADNOG BALKANA**

*Biljana Radulović<sup>1</sup>, Biljana Marić<sup>2</sup>*

**Rezime:** *Komunikacione tehnologije imaju važnu ulogu u obrazovanju, a njihove prednosti i ograničenja utiču na način predstavljanja informacija, interakciju sa korisnicima i proveru usvojenih znanja. Pri uvođenju komunikacionih tehnologija u obrazovanje potrebno je: uvažiti individualne razlike, dozvoliti sposobnijim i učenicima sa većim predznanjem da brže napreduju i znati da mašina može dobro obaviti zadatak, samo ako je u nju uložena dobar program. Ovaj rad ima za cilj upoređivanje tri informaciona sistema škole, sistema EIS, EMIS, MEIS.*

**Ključne reči:** *Informacioni sistemi, obrazovanje, srednja škola, učenje na daljinu.*

## **COMPARATIVE ANALYSIS OF EDUCATION INFORMATION SYSTEMS IN THE WESTERN BALKANS**

**Summary:** *Communication technologies play an important role in education, and their advantages and disadvantages effect the way information is presented, as well as the interaction between consumers and the evaluation of obtained knowledge. During the implementation of communication technologies in education it is necessary to: take into consideration individual differences, to allow more capable pupils with better prior knowledge to advance more quickly, and to be aware of the fact that a machine can only carry out a task, if a good quality program has been installed in it. The aim of this paper is to compare three information school systems, the systems EIS, EMIS, MEIS.*

**Key words:** *Information systems, education, secondary school.*

### **1. UVOD**

Tri navedena programa su informacioni sistemi realizovani od strane nadležnih obrazovnih institucija:

**EIS** je informacioni sistem škole u Republici Srbiji realizovan od strane Ministarstva prosvete Republike Srbije

**EMIS** je informacioni sistem upravljanja u obrazovanju (Education Management

---

<sup>1</sup> Prof. dr Biljana Radulović, Tehnički fakultet „Mihajlo Pupin“, Zrenjanin, E-mail: [bradulov@tfzr.uns.ac.rs](mailto:bradulov@tfzr.uns.ac.rs)

<sup>2</sup> Biljana Marić, prof. informatike., Hemijsko-prehrambena tehnološka škola, Beograd, E-mail: [biljanaemarić@hotmail.com](mailto:biljanaemarić@hotmail.com)

Information System) koja se finansira kreditom Svjetske banke. EMIS se implementira u Republici Srpskoj i svim kantonima u FBiH.

**MEIS** je informaciono-edukativni sistem Republike Crne Gore

## **2. EIS - EDUKATIVNI INFORMACIONI SISTEM (EDUCATION INFORMATION SISTEM)**

EIS sistem se trenutno sastoji iz dve komponente:

- EIS baza podataka,
- EIS Print

EIS baza podataka se sastoji od dva modula: školski modul i ministarski modul. U školskom modulu ove baze nalaze se sveobuhvatni podaci o učenicima, odeljenjima, zaposlenima, prostorijama i inventaru. Ministarski modul omogućava objedinjavanje svih podataka iz svih škola i na osnovu toga daje mogućnost praćenja pokazatelja o stanju u školi, te daje brz i merljiv uvid u uspešnost procesa obrazovanja.

*EIS Print* je program koji omogućava štampanje sledećih dokumenata:

- uverenje o završenom jednom razredu osnovne škole,
- uverenje o završenom petom, šestom i sedmom razredu osnovne škole,
- svedodžba o završenoj osnovnoj školi,
- svedodžba o završenom razredu srednje škole,
- spisak izdatih uverenja i
- spisak izdatih sjedočanstava.

Za printanje ovih dokumenata EIS Print se u potpunosti oslanja na podatke koji su uneseni u EIS bazu podataka.

## **3. EMIS (EDUCATION MANAGEMENT INFORMATION SISTEM)**

**EMIS (*Education Management Information System*)** projekat je pokrenut kao dio kupne reforme sistema obrazovanja u BiH sa ciljem da poboljša sistem informisanja i planiranja, čime bi se postiglo efikasnije i efektivnije upravljanje obrazovnim resursima. Za projekat je planirano da prikaže statističke podatke u procesu obrazovanja na nivou osnovnih i srednjih škola, te da posluži kao pomoć u planiranju, na nivou ministarstava i na nivou škola, poboljšanju upravljačkih kapaciteta, nabavci opreme, monitoringu, obuci i drugim aktivnostima vezanim za proces obrazovanja. EMIS treba da posluži kao alat u savladavanju barijere ograničenih kapaciteta za prikupljanje podataka o obrazovanju, za upoređivanje analize na konzistentan i koherentan način u BiH, što predstavlja problem u analizi i širenju osnovnih informacija o uspešnosti učenika i škola.

EMIS sistem se trenutno sastoji iz tri komponente:

- EMIS baza podataka,
- EMIS Print i
- EMIS web.

EMIS baza podataka se sastoji od dva modula: školski modul i ministarski modul. U školskom modulu ove baze nalaze se sveobuhvatni podaci o učenicima, odeljenjima, zaposlenima, prostorijama i inventaru. Ministarski modul omogućava objedinjavanje svih podataka iz svih škola i na osnovu toga daje mogućnost praćenja pokazatelja o stanju u

školi, te daje brz i merljiv uvid u uspješnost procesaobrazovanja.

*EMIS Print* je program koji omogućava štampanje sljedećih dokumenata:

- uverenje o završenom jednom razredu osnovne škole,
- uverenje o završenom petom, šestom i sedmom razredu osnovne škole,
- svedodžba o završenoj osnovnoj školi,
- sjedodžba o završenom razredu srednje škole,
- spisak izdatih uverenja i
- spisak izdatih sjedočanstava.

Za printanje ovih dokumenata *EMIS Print* se u potpunosti oslanja na podatke koji su uneseni u *EMIS* bazu podataka.

*EMIS Web* je komponenta sistema *EMIS* koja omogućava online uvid o stanju po školama, odeljenjima i o svakom učeniku na kraju polugodišta i na kraju školske godine. Ovi podaci su dostupni tek uz korištenje odgovarajućih korisničkih šifri koje dodeljuje nadležno ministarstvo. Od školske 2008/2009 godine u većini srednjih škola područja Kantona Sarajevo *EMIS* sistem se koristi za elektronsko izdavanje svedočanstva i uverenja za učenike.

**Tabela1.** *Hardverski i softverski zahtevi informacioni sistem EMIS*

<p>Da biste bili u mogućnosti efikasno i bez problema koristiti <i>EMIS</i> program neophodno je da vaš računar ispunji određene hardverske zahteve.</p> <p>Minimalna konfiguracija:                  Minimalna rezolucija: Memorija: Procesor: HDD:                  Slobodni prostor na disku FDD: CD-ROM: Modem:                  Preporučena konfiguracija:                  Preporučena rezolucija: 800 x 600 x 16 bit                  Memorija 128 MB                  Procesor: P III 700 MHz                  HDD: 10 GB                  Slobodni prostor na disku: 3 GB                  FDD: 1.44                  CD-ROM: 40x                  Modem: 56 kB                  Uninterruptable power supply (UPS)                  Štampač</p>	<p>Softverski zahtevi                  Minimalna konfiguracija:                  Operativni sistem : MS WINDOWS 2000 ILI MS WINDOWS XP sa MSDE (pojednostavljena MSSQL 2000 baza podataka). MSDE se instalira zajedno sa <i>EMIS</i> programom.                  Preporučena konfiguracija:                  Operativni sistem : MS WINDOWS 98, MS WINDOWS 2000 ILI MS WINDOWS XP sa MSDE (pojednostavljena MSSQL 2000 baza podataka). MSDE se instalira zajedno sa <i>EMIS</i> programom.</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### 4. MEIS – INFORMACIONO-EDUKATIVNI SISTEM REPUBLIKE CRNE GORE

Po planu Ministarstva prosvete Republike Crne gore *MEIS* sistem treba da omogućiti profesorima i direktorima škola brže i jednostavnije administriranje, dok će roditelji od naredne školske godine moći da koriste bazu podataka, odnosno imati uvid u ocene svoje dece.

Ministarstvo prosvete i sporta tvrdi da se radi o web (internet) aplikaciji koja objedinjava podatke o školama, učenicima, nastavnom i vannastavnom osoblju, ocenama, izostancima, školskoj infrastrukturi...

*MEIS* omogućava izveštavanje svim važnijim parametrima za celi obrazovni sistem, dok za

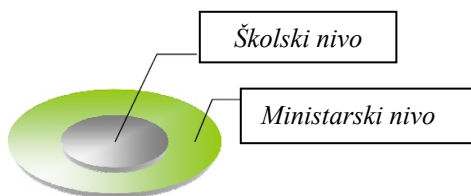
školu olakšava praćenje školske statistike

Prednosti ovog sistema su brojne i u pitanju je automatska statistika koja će biti realizovana u školama i centralnim obrazovnim institucijama – Ministarstvu prosvjete, Centru za stručno obrazovanje, Ispitnom centru i Zavodu za školstvo.

Svi zaposleni imaju pravo na pristup onom dijelu sistema koji pokrivaju. Direktor može da vidi stanje u cijeloj školi, razredni starješina u odjeljenju za koje je zadužen, a profesor ima pravo samo na odjeljenja, odnosno predmete koje predaje.

Primena MEIS sistema u crnogorskim školama počeci naredne godine.

Kako informacioni sistem MEIS još nije zaživeo u školama Republike Crne Gore nećemo ga uzeti u komparaciju sa stanovišta "posедуje" nego "predviđeno".

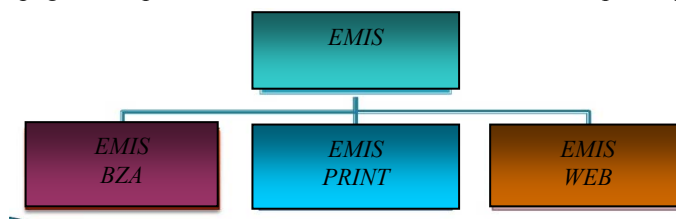


**Slika 1.** Nivo informacionog sistema koji poseduju EIS i EMIS i planiran je i u MEIS-u

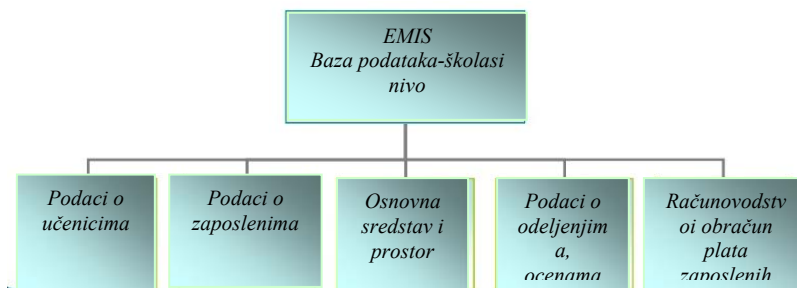
Na slici 1 su nam prikazana dva nivo informacionog sistema koji poseduju EIS i EMIS i planiran je i u MEIS-u.

Na slici 2 šematski je prikazana struktura EMIS informacionog sistema koja je predviđena i u MEIS informacionom sistemu.

Ako pažljivije pogledamo primetićemo da EIS informacioni sistem ne poseduje WEB modul.



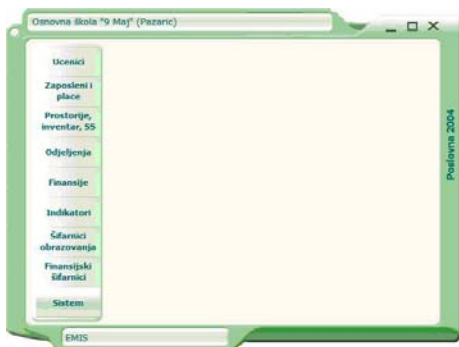
**Slika 2.** Šematski je prikazana struktura EMIS informacionog sistema koja je predviđena i u MEIS informacionom sistemu.



**Slika 3.** Baza podataka –školski nivo



Na slici3 je prikazana baza podataka –školski nivo, koja sadrži pet modula međusobno povezanih prema određenim pravilima. Ovakvu organizaciju poseduju informacioni sistemi EIS i EMIS a predviđeno je da je poseduje i MEIS stim što taj informacioni sistem predviđa i modul sa biblioteku, odnosno medijateku.



Slika 4. Početni ekran EMIS



Slika 5. Početni ekran EIS

Iz početnih ekrana (slika 4 i slika 5) dolazimo do zaključka da su ova dva školska informaciona sistema slična.

Kada analiziramo navedene IS-e date u priložima dolazimo do sledećih činjenica:

**Tabela 2.** Komparacija informacionih sistema škole

		EIS	EMIS	MEIS*
BAZA I PRINT	UČENICI	DA	DA	DA
	ZAPOSLjeni I PLATE	DA	DA	DA
	PROSTORIJE, INVENTAR	DA	DA	DA
	ODELJENJA	DA	DA	DA
	FINANSIJE	DA	DA	DA
	INDIKATORI	DA	DA	DA
	ŠIFARNICI	DA	DA	DA
	SISTEM	DA	DA	DA
	POMOĆ	DA	DA	DA
	RASPORED ČASOVA	NE	NE	NE
	BIBLIOTEKA I MEDIJATEKA	NE	NE	DA
	BEZA ZNANJA-MASTAVNI MATERIJALI	NE	NE	NE
WEB	e-UČENIK	NE	DA	DA
	e-NASTAVNIK	NE	DA	DA
	e-DNEVNIK	NE	DA	DA
	e-UČENJE	NE	NE	DA

\* Kako informacioni sistem MEIS još nije zaživeo u školema Republike Crne Gore nećemo ga uzeti u komparaciju sa stanovišta "poseduje" nego „predviđeno“.

Iz tabele 1 zaključujemo da informacioni sistem EMIS, sa sada, ima najbolje karakteristike a da će MEIS kada bude realizovan zauzeti vodeće mesto u regionu.

Bito za sve informacione sisteme je to što ni jedan ne podrazumeva integraciju modula za izradu rasporeda časova iako je to jedan od najbitnijih modula koje treba da ima savremeni informacioni sistem škole.

## 5. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Zaostajanje našeg obrazovanja u odnosu na ekonomski bogate zemlje ogleda se u nedostatku tehničke i tehnološke podloge, kao i u nedovoljno savremenom gledanju na moguće trendove razvoja obrazovanja u svetu.

Uvođenje novih nastavnih oblika u školama uz primenu i širenje elektronske kulture mora biti prioritet. Primenom elektronske opreme u nastavi moguće je obezbediti veći efekat u radu uz dobro obučeni nastavni kadar.

Jedan od preduslova formiranja škole budućnosti je i implementacija savremenih informacionih sistema. Ukoliko nadležni planiraju put u budućnost sa EIS-om plan će se pretvoriti u tapkanje u mestu. Sa druge strane EIS može biti dobra osnova za razvoj informacionih sistema u školama.

Poražavajuća je činjenica da ni jedna škola nema poslovni informacioni sistem. Kao što sam već istakla EIS jeste informacioni sistem ali nema karakter poslovnog informacionog sistema. Međutim, još tužnije zvuči činjenica da ni jedna škola nema informacioni podsistema za praćenje rada i razvoja učenika (podaci, IQ, motivacija, znanja, sposobnosti, navike, vaspitne vrednosti,...). Otuda zaključujem da nedostaje ono najvažnije, onaj elemenat postojanja škola, bez koga je čitav rad uzaludan, a to je **učenik**, tj. informacioni podsistem koji bi „bio zadužen“ za sve učenike škole.

Kada govorimo o upravljačkom informacionom podsistemu situacija je potpuno ista. Ni jedna škola ne poseduje ovaj informacioni podsistem.

Da bi situacija mogla (i morala) biti bolja dokazuje i 63% škola koje poseduju bibliotekarski informacioni podsistem. Iz ovog podatka dolazimo do zaključka da se uz malo dobre volje može zakoračiti u osavremenjivanje škola. Na isti način treba se kako sve može biti urađeno jeste uvođenje Interneta usredsrediti na nabavku ostalih veoma važnih informacionih podsistema.

Najbolji primer u škole. Internet je sada dostupan ne samo rukovodećim organima škole, zaposlenom osoblju, nego i onima kojima je i najpotrebniji – učenicima.

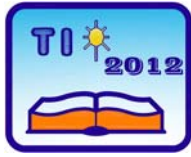
Škole preko usluge Interneta mogu obezbediti direktno uključivanje u najnovije trendove razvoja obrazovno-vaspitnog rada i upravo zato informacioni sistem škole sa svojom uslugom prema učenicima, nastavnicima, roditeljima, okruženju a posebno prema rukovodiocima škole ne trpi zaostajanje ukoliko želimo pratiti žestoki tempo menjanja društvenih tokova u svetu.

Dosadašnja praksa u našim školama, koja se uglavnom zasnivala na ručno vođenim poslovima i prateće dokumentacije, iskaže iz okvira onoga što nameće sadašnji stepen društvenog razvoja, gde istaknuto mesto ima razvoj informatičke tehnologije koja sve više prodire u sfere života i rada ljudi.

Informacioni sistem škole bi trebalo razvijati i u smislu njegove multimedijalnosti, kao i mrežne (internet, intranet) interaktivnosti. Multimedijalni elementi koji bi se mogli dodati ovim programima su slike učenika i nastavnika, a pomoću najnovijih tehnologija mogla bi se uvesti i zaštita od neautorizovanog pristupa programu, na osnovu prepoznavanja lika nastavnika koji pristupa programu, ili po prepoznavanju otiska prsta.

**6. LITERATURA**

- [1] Serafimovski, Z. (1999) : Informacioni sistem Škole, diplomski rad, T. F”Mihajlo Pupin”, Zrenjanin
- [2] Janković, M. : “Uvod u informacione sisteme”, Tehnička knjiga, Beograd, 1992.
- [3] Đorđević dr Jovan, Intelktualno vaspitanje i savremena škola, I izdanje, «Svjetlost», Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, , Sarajevo, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 1990.
- [4] EIS – interna dokumentacija, MPS, 2005
- [5] MEIS (Montenegrin Educational Information System) Glavni projekat informacionog sistema obrazovanja rcg ;izdavač: Ministarstvo prosvjete i nauke;Urednik: Prof.dr Slobodan Backović;Štampa : "Grafo" Crna Gora Podgorica, 2004
- [6] <http://www.skolskauprava.rs>
- [7] <http://www.emis.edu.ba>
- [8] <http://www.see-educoop.net>



**TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU**

4. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 1–3. jun 2012.

**TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION**

4<sup>th</sup> International Conference, Technical Faculty Čačak, 1–3rd June 2012.

UDK: 004::37

Stručni rad

## **INOVACIJAMA KA NAPRETKU UČENJA - NA PRIMERIMA STANDARDIZACIJE IT I SVEUKUPNOG STVARALAŠTVA**

*Živadin Micić<sup>1</sup>, Marija Blagojević<sup>2</sup>*

**Rezime:** U radu su prikazani rezultati statističkih analiza inovacija na primerima globalne i lokalne standardizacije ukupnog stvaralaštva. Fokusi su na višekriterijumskim analizama inovacionih resursa, ka bazi znanja za učenje i stvaralaštvo. Primenjena je PDCA, dinamička analiza i metodologija statističkih istraživanja. Analizirali smo inovacije, u vremenskoj dimenziji preživljavanja standarda, posebno IT i u periodu 2000-2012, uporedo sa svim oblastima stvaralaštva (na populaciji od oko 42000 jedinica ISO i 34000 jedinica SRPS). Formirane su regresione jednačine, eksplicitnim matematičkim relacijama i analizirana njihova primenljivost u vremenskoj dimenziji. U radu su prezentirani jedinstveni indeksi, za preciznije određivanje mesta IT inovacija i upoređivanje sa ostalim oblastima stvaralaštva.

**Ključne reči:** IT inovacije, IT, znanje (učenje), standardizacija, stvaralaštvo

## **INNOVATIONS TOWARD PROGRESS OF LEARNING - IN EXAMPLES IT STANDARDIZATION AND TOTAL CREATIVITY<sup>3</sup>**

**Summary:** The paper presents the results of statistical analyses of innovations on the examples of global and local standardisation overall creativity. The focus is laid on multicriteria analysis of innovation resources, towards the knowledge base, for learning and creativity. PDCA, a dynamic analysis and methodology of statistical research, were applied. Innovations were analysed surviving standards in the period between 2000 and 2011, along with all areas of creativity (for a population of approximately 42000 ISO units and 34000 SRPS units). Regression equations were presented by explicit mathematical relations and their applicability in time was analysed. Furthermore, this paper presents unique indices, for a closer determination of IT innovations and comparison with other areas of creativity.

**Key words:** IT innovations, IT, knowledge (education), standardisation, creativity

<sup>1</sup> Prof. dr Živadin Micić, Univerzitet u Kragujevcu, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak,  
E-mail: [micic@kg.ac.rs](mailto:micic@kg.ac.rs)

<sup>2</sup> Marija Blagojević, prof. teh. inf., Univerzitet u Kragujevcu, Tehnički fakultet, Svetog Save 65,  
Čačak, E-mail: [marija\\_b@tfc.kg.ac.rs](mailto:marija_b@tfc.kg.ac.rs)

<sup>3</sup> The part of this research is supported by Ministry of Science in Serbia, Grant III44006

## 1. UVOD

Rad se bavi rezultatima uporednih analiza sveukupnog stvaralaštva i IT inovacija zasnovanih na kontinuiranim unapređenjima na primerima internacionalnog (ISO/IEC) i lokalnog (SRPS) stvaralaštva. Prema internacionalnoj klasifikaciji standarda (ICS), oblasti IT su klasifikovane kao ICS=35.

Primenjena je PDCA [1] i metodologija originalnih statističkih istraživanja IT inovacija, u vremenskoj dimenziji preživljavanja standarda, a posebno u periodu od 2000 – 2011. godine, na sveukupnoj populaciji ISO/IEC i SRPS standarda. Određeni su indeksni kriterijumi inovativnosti IT, kao i rang IT u okviru svih ostalih standardizovanih oblasti stvaralaštva. Rezultati analize višegodišnjih trendova i tržišno-finansijskog vrednovanja ukazuju i na količine edukativno-inoviranih elemenata u PDCA konceptu, krajem svake godine XXI veka.

U radu je prikazan samo deo uporednih sveukupnih dinamičkih statističkih analiza inoviranja znanja iz populacije svih standardizovanih oblasti ljudskog rada i stvaralaštva. Sopstvenim IT aplikacijama [4], kao primerima IT inovacija, istražene su kolektivne inovacije (globalne, prema ISO), kao i lokalne “inovacije” SRPS standarda. Analizirane su uporedo IT inovacije globalnih i lokalnih standardizovanih znanja.

Posebno važne i značajne su mogućnosti rešenja “problema” pristupa inovacionim jedinicama baze znanja od strane pojedinaca. Fokus je na učestalim potrebama za kvantitativnim i kvalitativnim inoviranjem znanja, do upravljanja znanjem, [5].

Osnovni cilj je unapređenje edukacije uz inovativne rezultate na svim nivoima hijerarhije u praksi: Top - down (od internacionalnih ISO, preko lokalnih SRPS zahteva, do predstavljanja znanja, [6], inovativnih proizvoda: softvera, hardvera i usluga, u IT i drugim oblastima stvaralaštva pomoću IT) i obratno, Bottom-up.

Interni *ciljevi istraživanja* ostvareni su realizacijom IT aplikacija statističkih istraživanja i dobijenim rezultatima. Polazne hipoteze eksternih ciljeva istraživanja IT inovacija su u predstavljanju dobijenih rezultata kroz mogućnosti:

H1) dokaza najvišeg stepena inovativnosti IT, uporednim indeksima, na primerima ISO/IEC standardizacije svih oblasti stvaralaštva (ISC = 1, 3, ..., 99, prema [2] i [3]),

H2) određivanja korelacija: globalnih – lokalnih inovacija (na primerima ISO–SRPS), sa godišnjim trendovima inoviranja jedinica znanja,

H3) postavljanja regresionih jednačina, eksplicitnim matematičkim relacijama,

H4) predviđanja budućih resursa, planiranje finansijskih potreba za vrednovane jedinice znanja i obaveza po svakoj oblasti.

Originalne analize stanja i trendova u IT su rađene više puta godišnje, a u radu predstavljene one sa presecima stanja početkom tekuće kalendarske 2012. godine.

## 2. METODOLOGIJA I OKVIR ISTRAŽIVANJA

Za istraživanje je primenjena PDCA metodologija na pet nivoa “igre”. Za prikupljanje podataka sa Web sajtova razvijene su dve sopstvene IT aplikacije u formi JAVA softvera. Prikupljene su vrednosti promenljivih koje zavise jedne od drugih. Odgovarajući rezultati dobijeni su statističkim metodologijama i alatima podržanim IT. Iz rasporeda podataka najčešće se i vizuelno uočava linija kojom se aproksimira zavisnost promenljivih: prava, kvadratna kriva, kubna parabola, hiperbola, eksponencijalna kriva, geometrijska kriva ili logistička kriva. Obrada rezultata je prilagođena i drugim IT alatima, uz sopstvenu aplikaciju na JAVA platformi, [4].

Statistička metodologija dinamičkih analiza, kao i deduktivno - induktivne metode zaključivanja, poslužile su za predviđanje inovativnosti pragmatičnog okvira istraživanja.

## 2.1 Okvir istraživanja (deduktivan smer ili Top – down)

Okvir ovog rada i istraživačkih analiza svodi se na pet nivoa „igre“ u hijerarhiji kvaliteta: 1) nivo međunarodnih ISO/IEC inovacija – ISO; 2) nivo državnih infrastrukturnih elemenata – SRPS; 3) nivo kvaliteta preduzeća (Quality of Company level, QA - Quality Assurance); 4) nivo kvaliteta procesa (Quality of Business (Process) level – QoB); 5) nivo kvaliteta proizvoda (Quality of Products level – QoP).

Za potrebe ovog istraživanja razvijene su Web-Crawler aplikacije u programskom jeziku JAVA. One pretražuju Web sajtove [www.iso.org](http://www.iso.org) i [www.iss.rs](http://www.iss.rs) i prikupljaju potrebne podatke za predmetnu analizu. U najopštijem slučaju i jednostavno rečeno, pretražuju Web stranice po dubini, do trećeg nivoa klasifikacije standarda, [2] i [3].

## 2.2 Pet nivoa “igre” u induktivnom smeru realizacije istraživanja (Bottom-up)

### 2.2.1 Prvi nivo “igre” – QoP (JAVA aplikacija)

Za kompletnu »igru« ovog nivoa (pretraživanje, analizu, sistematizaciju i predstavljanje rezultata) korišćene su dve originalne JAVA aplikacije, kao primeri IT inovacija softverskih proizvoda za potrebe istraživanja, [4]: jedna JAVA aplikacija pretražuje (analizira) ISO/IEC bazu standardizovanih jedinica ( $\approx 42000$  kolektivno-globalnih inovacija na primerima standarda). Druga IT aplikacija prikuplja (i analizira) podatke o lokalnoj SRPS standardizaciji ( $\approx 34000$  lokalnih »inovacija«).

### 2.2.2 Drugi nivo “igre” – višekriterijumska istraživanja

Uporedni kriterijumi za IT inovacije kroz standardizaciju, definisani su dvocifrenim brojem statističkih indeksa: količine, cene, vrednosti itd. Uporedo za ISO–SRPS, definisani i određeni indeksi količine/ quantity indices (Iq) odnose se na: uzorke (samples - Iqs), publikacije (published - Iqp), trenutni razvoj (under development - Iqu = Std + Amd + Cor), povučene (withdrawn - Iqw), brisane (deleted - Iqd), novitete (innovations - Iqi) – za prethodnu celovitu kalendarsku godinu, uključujući (Std + Amd + Cor, ili ponaosob: Iqis + Iqia + Iqic), tabela 1.

### 2.2.3 Treći nivo “igre” (QA) – rezultati

Rezultati su predstavljeni odgovarajućim višekriterijumskim indeksima, kao što su: indeks cene – normalizovan prosek cena za datu klasu proizvoda/ usluga u datom regionu, u nekom intervalu vremena, indeksi vrednosti/ index values ( $\Sigma Iv$ ), uporedo za kolektivna globalno-lokalna inoviranja (ISO–SRPS) i to:

- vrednosti inovacija iz svih prethodnih godina za Iqu = Std + Amd;
- Ivp, vrednosti publikacija iz svih prethodnih godina, samo za Std+Amd;
- Ivu, vrednosti svih tekućih novih projekata (NP) u razvoju u tekućoj godini;
- Ivis + Ivia, vrednosti inovacija iz prethodne godine, za Std + Amd, ponaosob.

### 2.2.4 Četvrti (lokalni) nivo “igre” – SRPS

Sva alternativna rešenja i predlozi, koji proizilaze iz analize rezultata i zaključnih razmatranja, podređeni su ovom ključnom nivou sadašnjeg i budućeg stvaralaštva. Naravno, značajni su i međuuticaji i korelacije sa ostalim nivoima.

### 2.2.5 Peti (globalni) nivo “igre” – ISO

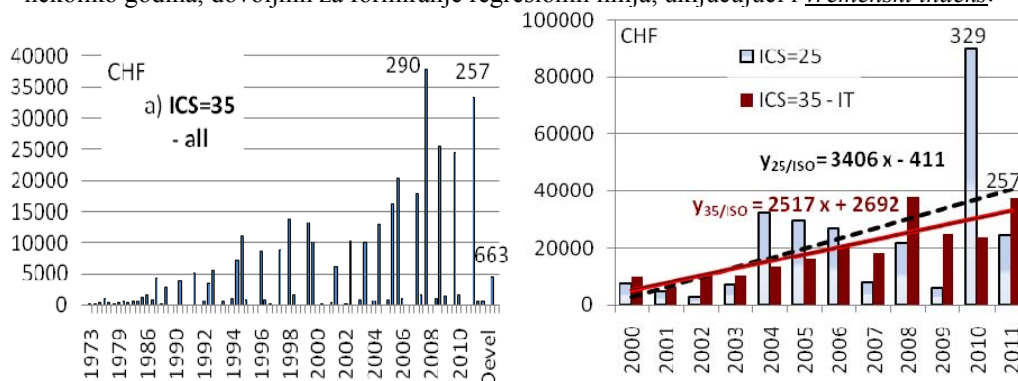
Najviši nivo „igre“ značajan je za inovatore (kao igrače) sa aspekta individualne pristupačnosti izražene kroz indeks vrednosti svih standardizovanih inovacija standard iz prethodne godine – Ivis/ISO, kao i indeksima količine inovacija Iqi/ISO.

## 3. REZULTATI

Rezultati istraživanja i analize statističkih uzoraka, treba da daju efekte i performanse analogne izlaznim rezultatima proizvoda u kompaniji (nivo QA ili QoC ili projekta). U ovom radu, rezultati su u funkciji *projekta III 44006* (Ministarstva Srbije, sa 198 istraživača iz 31 istraživačke ustanove). Rezultati analize IT inovacija (na primerima standardizacije ISO/IEC uporedo sa SRPS standardima) u oblastima mašinstva i IT, pokazuju jasne trendove predstavljenim grafikonima za svaku oblast i podoblast (ICS = 25 i 35). Prikazi rezultata istraživanja dopunjuju se u dva dela grafika (slika 1):

a) prvi deo uključuje analize svih aktuelnih: standarda (Std), korekcija (Cor), amandmana (Amd) i novih projekata (u oznaci “Devel”), za sve prethodne godine,

b) drugi deo daje prikaze finansijskih linija trendova, uključujući standarde (Std) prema izdvojenim podacima iz proteklih godina XXI veka, ili u periodu poslednjih nekoliko godina, dovoljnih za formiranje regresionih linija, uključujući i *vremenski indeks*.



**Slika 1:** Rezultati analize oblasti stvaralaštva sa najviše inovacija (ICS = 25 i 35)

Vrednost IT inovacija na primerima ISO standarda (ICS = 35, tabela 1), najviša je i zabrinjavajuće nepristupačna za individualne istraživače (kao igrače bilo koje ekonomije,  $I_{ds/35/2012} = 663$ ,  $I_{vis/35/2011} = 37406$  CHF, za  $I_{qis/35/2011} = 257$ ).

Rezultati analize standardizacije i evolucije na primerima IT obuhvaćeni su:

a) zbirnim analizama za period od 1973 do 2012. godine (Std + Amd + Devel) – izdvojeno je 2975 publikovanih dokumenata (slika 1a), a u cenu od  $\sum I_{iv}/ISO = 346986$  CHF uključeno je i 663 Std i 82 Amd u razvoju,

b) trendom planskih (godišnjih, globalnih–lokalnih) potreba (ISO–SRPS):

$$y_{35/ISO} = 2517x + 2692 \text{ (za period 2000-2011, } I_{vis/2012} = 35413) \quad (1.1)$$

$$y_{35/SRPS} = 1383x - 2707 \text{ (za period 2005-2011, } I_{vis/2012} = 9739) \quad (1.2)$$

$$y_{35/ISO} = 2687x + 14815 \text{ (za period 2005-2011, } I_{vis/2012} = 36311) \quad (1.3)$$

$$y_{25/ISO} = 3406x + 411.1 \text{ (za period 2000-2011, } I_{vis/2012} = 44689) \quad (2.1)$$

$$y_{25/SRPS} = 1198x + 2573 \text{ (za period 2008-2011, } I_{vis/2012} = 8563) \quad (2.2)$$

Analizirano je i upoređeno (kolektivno) globalno–lokalno inoviranje znanja (ISO–SRPS) u standardizovanim oblastima stvaralaštva na čelu sa IT (prema ICS = 35, tabela 1). Uzorci istraživanja inovacija na primerima standardizacije su iz januara 2012.

**Tabela 1:** Usporedna višekriterijumska analiza puteva znanja i inovacija (ISO/IEC – SRPS)

ICS [2] [3]	Iqs		Iqp ISO	Ivp CHF	Iqu – ISO / 2012.			Iqi – ISO / 2011.			Ivis 2011 CHF
	ISO	SRPS			Ids	Ida	Idc	Iqis	Iqia	Iqic	
35	5853	925	2975	339238	663	82	57	257	27	53	37406
25	3358	1723	1907	293230	191	15		133	4	10	24374
13	2381	2141	1434	130118	419	13	0	81	6	3	9114
1	2595	4563	1235	109086	196	226	1	44	13	3	5212
83	2589	590	1139	72076	163	12		65	8		5100
23	1767	1196	959	72330	154	17	1	63	7	2	5100
77	1847	1208	914	60812	181	3		90			7534
11	1790	758	845	66518	195	26	0	56	7	4	5204
43	1699	278	822	65368	248	10		52	4		5472
59	1347	482	764	40712	113	6		24	1		1308
91	1229	1951	692	57470	170	7		43	4	3	4840
17	1228	726	690	57846	122	7	0	34			3956
71	1267	665	643	39334	72	1		19			1722
75	1098	708	604	56566	141	1		34	1	4	4098
37	1126	31	592	40654	73	1		22		2	1874
49	935	876	589	43910	75			32			3722
65	1012	499	530	36260	97	12		24	6	1	2210
67	913	910	521	29744	37	6		19	3		1388
21	1058	444	517	35620	54	5		47	1	1	2760
53	812	306	434	28000	55	2		10	2		810
03	823	3486	392	42214	221	1	1	45	1	0	5454
47	641	145	348	24236	113	1		13			1360
73	462	200	285	19800	4			1			92
87	527	310	278	15908	38			14			882
27	426	319	242	21872	60			8			1082
97	422	912	229	15248	29	7		11	3		678
81	335	288	213	14558	47			21			1584
85	427	200	211	12288	35			16			1104
55	379	372	204	12966	32	1		6			516
79	313	296	200	11130	20	2		4	1		260
93	183	410	121	10200	32	8		6	3	1	640
33	194	1191	115	13812	9			1			122
19	183	233	112	9448	39			6			420
61	136	116	102	5734	19			4			196
07	481	1305	95	8242	39			10	1		948
39	92	3	48	2522	14	1		2			248
31	69	582	47	3614	2			5			476
29	55	2117	26	2286	6			2			334
45	32	231	18	1514	3						0
95	7	5	6	650				2			278
Σ	42091	33701	22098	1923134	4181	473	60	1326	103	87	149878



Pored oblasti IT, značajna inovativnost je i u oblasti proizvodnog mašinstva, za ICS = 25 (podoblasti Industrial automation systems, IT applications in industry - ICS = 25.040) sa relevantnim indikatorima vrednosti 66 noviteta ili inovacija standarda (Iqis/25.040/2011 = 66 i Ivis/25.040/2011 = 19488 CHF, tokom 2011. godine). U istoj oblasti, prethodne 2010. godine još veći i nerešiv problem sa aspekta pojedinaca, što pokazuju indikatori vrednosti i količine inovacija na primerima standarda (Ivis/25.040/2010 = 84320 CHF, za Iqis/25.040/2010 = 254).

#### 4. ZAKLJUČCI

Na osnovu predstavljenih rezultata i naznačenih analiza u oblastima IT inovacija (ICS = 35), zaključujemo da su potrebe za kontinuiranim inoviranjem individualnog znanja svakog profesionalca u svojoj oblasti stvaralaštva različite.

Formirane matematičke relacije i linije trendova su samo teorijska strana problema. Ali, sa aspekta inovativnosti važniji su neki drugi pokazatelji, kao što su indeksi planiranih inovacija kroz razvojne nove projekte (Iqu/ISO itd).

Za navedene standardizovane oblasti i IT očigledne su i relacije globalnih i lokalnih inovacija (na primerima ISO-SRPS), gde su IT inovacije u celosti ili velikim delom nedostupne pojedincima:

- dokazujući ovo kroz trendove godišnjih inovacija i prateće indekse količina, cena i vrednovanih jedinica standardizovanih inovacija,

- što zahteva alternativna rešenja lokalnog (ili nacionalnog ili državnog) pristupa problemu standardizovanim jedinicama baze znanja u oblastima i podoblastima stvaralaštva (ICS = 1, 3, ..., 35, ali i svih ostalih oblasti do ICS = 99), za inovacije svih proizvoda.

Na bazi individualnog znanja po potkomitetima i fazama razvoja novih projekata (sa praktične strane), među istraženim i predstavljenim mogućnostima predviđanja budućih resursa, značajno mesto pripada finansijskim potrebama po svakoj od podoblasti i u celosti (posebno na primerima IT inovacija).

#### 5. LITERATURA

- [1] ISO/IEC 20000-1 (2005) Information technology — Service management — Part 1: Specification
- [2] ISO/IEC (2012). International Standards for Business, Government and Society, List of ICS fields: Available Internet (15. 01. 2012):  
<http://www.iso.org/iso/en/CatalogueListPage.CatalogueList?ICS1=29&ICS2=&ICS3=>
- [3] ISS - Institute for Standardization of Serbia, (2012). Advanced search:  
[http://www.iss.rs/standard/advance\\_search.php](http://www.iss.rs/standard/advance_search.php) (15. 01. 2012)
- [4] Micic Z., Micic M. (2009): Java-software for ISO/IEC standardization 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, pp. 310-322.
- [5] Micic Z., Tufegdžic M. (2011). Knowledge management modeling to E-learning excellence, TTEM, Vol. 6, No. 4, DRUNPP, pp. 1333-1344
- [6] Micic Z., Blagojevic M. (2011). Standardization of representation knowledge in IT, Technology, Informatics And Education for Learning And Knowledge Society, 6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011. Proceedings, 726-731.



**TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU**

4. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 1–3. jun 2012.

**TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION**

4<sup>th</sup> International Conference, Technical Faculty Čačak, 1–3rd June 2012.

UDK: 37.026: 004.738.5

Stručni rad

## **METODIČKI OKVIRI PRIMENE INFORMACIONIH TEHNOLOGIJA U NASTAVI**

*Olivera Ostojin<sup>1</sup>*

**Rezime:** *Informaciona tehnologija u obrazovanju pruža mogućnosti upotrebe novih nastavnih metoda i novu organizaciju nastave, čime bi se smanjili nedostaci tradicionalne nastave. Poslednjih godina se pojavljuje veliki broj savremenih didaktičkih medija (najnovije generacije računara, video projektora, aktivne elektronske table, mikrokamere za prezentaciju trodimenzionalnih oblika, grafoskopi sa mikrokamerama), kao i modela nastave (webquest, thinkquest) zasnovanih na internet didaktičkim resursima, raspoloživih učenicima. U centru nastavnog procesa su učenici, koji samostalno dolaze do znanja korišćenjem različitih didaktičkih medija.*

**Ključne reči:** *internet resursi, webquest, thinkquest*

## **METHODICAL FRAMEWORK FOR IMPLEMENTATION OF INFORMATION TECHNOLOGY IN TEACHING**

**Summary:** *Information technology in education provides opportunities for the use of new teaching methods and organization of new classes, which would reduce the disadvantages of traditional teaching. In recent years, there are many modern didactic media (the latest generation of computers, video projectors, active electronic boards, micro camera for the presentation of three-dimensional shape, micro camera with overhead projectors), and models of teaching (WebQuest, ThinkQuest) internet-based didactic resources available to students. In the center of the educational process are students who receive to the knowledge independently using a variety of teaching media.*

**Key words:** *internet resources, WebQuests, ThinkQuest*

### **1. UVOD**

Zbog najčešće frontalne organizacije rada u savremenoj nastavi, ne obezbeđuje se dovoljna interakcija sa učenicima i dovoljno vremena za samostalne aktivnosti učenika. Nastava je više zasnovana na entropijskom nego na sistemskom pristupu. Učionice nisu opremljene za organizaciju sistemski zasnovane nastave. U poslednje vreme su kreirani multimedijalni programi za personalne računare koji nude mogućnost kreiranja elektronskih udžbenika sa tekstom, slikom, zvučnim animacijama i filmovima, tako da učenici mogu samostalno da

<sup>1</sup> Mr Olivera Ostojin, E-mail: [oljkica@gmail.com](mailto:oljkica@gmail.com)

napreduju u ovladavanju nastavnih sadržaja, da se vrte na sadržaje koji im nisu dovoljno jasni, da dobiju dodatne i povratne informacije u skladu sa svojim mogućnostima i interesovanjima. Razvoj telekomunikacione tehnologije i masovnije korišćenje interneta omogućili su interaktivno učenje na daljinu bazirano na sistemskom pristupu uz korišćenje multimedijalnih elektronskih izvora informacija. Učenici marljivije prate multimedijalnu prezentaciju. Bolje pamte nastavne sadržaje i aktivnije učestvuju u procesu saznanja novih sadržaja. Brže sticanje znanja omogućuje učenicima da razmišljaju, analiziraju i zaključuju, da se više posvete učenju istraživanjem, otkrivanjem i rešavanjem problema. Pored formalnog obrazovanja, učenici mogu da ostvaruju i neformalno obrazovanje putem kućnih računara.

## **2. SAVREMENI MODELI NASTAVE PRIMENOM INFORMACIONIH TEHNOLOGIJA**

Intenzivan razvoj informacione tehnologije, usavršavanje postojećih i stalna pojava novih sistema zahteva permanentno praćenje inovacija i adekvatno osposobljavanje nastavnika za njihovu primenu.

U novije vreme se pojavljuje veliki broj inovativnih modela nastave koji podrazumevaju primenu didaktičkih internet resursa. Trenutno najzastupljeniji su Web Quest i Think Quest modeli nastave, najčešće ukombinovani sa integrisanom i projektnom nastavom. Integrisana i projektna nastava obezbeđuju radnu atmosferu u kojoj je učenik aktivan, bavi se istraživanjem, otkrivanjem, upoređivanjem, objašnjavanjem i argumentovanjem. Kroz nastavu učenik razvija samoinicijativnu, formira predstave i redefiniše znanja kroz diskusije, pisanje, računске operacije, umetnost, pokret i dramsko izražavanje. Učenik se osposobljava da samostalno i u grupi stiče, produbljuje i primenjuje svoja znanja, kao i da iskustveno, praktično i produktivno uči.

Osnovne sposobnosti koje se razvijaju kod učenika u projektnoj nastavi su: originalnost, fleksibilnost, senzitivnost, strukturalnost, fluentnost. Ove sposobnosti ličnosti joj omogućavaju generisanje i primenu ideja i rešenja. Generisanje ideja je moguće u interaktivnom komuniciranju u svim prostornim i vremenskim situacijama, u odnosima sa ljudima, događajima, aktivnostima.

Razlozi koji govore u prilog primeni informacionih tehnologija u integrisanoj i projektnoj nastavi se odnose na prednost koju pruža permanentni razvoj elektronske tehnologije i interneta, jer menjaju način na koji organizujemo, strukturiramo i tražimo znanje, zamenjujući linearne modele hipertekstom, koji ne poznaju granice među disciplinama.

## **3. WEB QUEST – INOVATIVNI MODEL NASTAVE**

Tvorac modela nastave zasnovanog na učenju primenom interneta, Dr Berni Dodž, definiše Web Quest kao „istraživački orijentisanu aktivnost u kojoj samo neke od ili sve informacije sa kojima učenici interaguju potiču iz internet resursa...“ Cilj ove vrste nastave je da učenici samostalno dolaze do odgovarajućih podataka korišćenjem internet resursa.

Prosečan Web Quest se sastoji od pet osnovnih etapa:

a) **UVOD:** podrazumeva pripremu scene za aktivnost, usmeravanje pažnje učenika na istraživanje, obezbeđivanje osnovnih informacija o samoj aktivnosti. Svrha je motivisati i

pripremiti čitaoca za zadatak koji sledi. Dobar uvod čini temu prilagođenu prethodnim iskustvima učenika; problem koji bi trebalo formulisati i razrešiti; proizvod koji bi trebalo oblikovati (dizajnirati); složenost koju bi trebalo analizirati; kreiranje rezimea; kreativni rad ili bilo šta što od učenika zahteva angažovanje i obradu podataka.

b) ZADATAK: odnosi se na definisanje zahteva za učenike u vezi sa zadatkom, uz izbegavanje iznenađenja prilikom procesa rešavanja zadatka, određivanje očekivanih rezultata ovih aktivnosti, kao i alata koji će tom prilikom biti korišćeni (što se odnosi na sistem navigacije prilikom korišćenja internet resursa).

c) PROCES: davanje objašnjenja u vezi sa radom (korak po korak) uz pripremljene linkove sa internet sajtova, koji su prilagođeni temi koja se obrađuje.

č) EVALUACIJA: prikazivanje rubrike za, što je moguće, objektivnije merenje postignuća učenika i ostavljanje prostora za eventualna pitanja.

č) ZAKLJUČAK: rezimiranje iskustva; razmišljanje o procesu uz davanje naprednijih zadataka koji mogu biti realizovani neki drugi put; predlaganje tema za razmišljanje na osnovu usvojenog znanja, koje mogu primeniti u nekoj drugoj situaciji.

Web Quest može biti primenjivan na razne načine: u individualnom ili grupnom obliku rada; samo jedan deo odeljenja ili celo odeljenje može biti uključeno u nastavni proces. Moguće je realizovati nastavni proces primenom nekoliko ili većeg broja računara, kao i u on-line ili off-line statusu. Učenicima se napominje mogućnost primene nekog od sledećih alata prilikom prezentacije „gotovog proizvoda“: HyperStudio, PowerPoint, internet, video, usmeno izlaganje ili izveštaj u pisanoj formi.

Jedan od oblika primene Web Quest modela učenja je ODELJENSKO UČENJE. Postoje:

- ODELJENSKE EKIPe: odeljenja bi trebalo da budu podeljena na ekipe koje bi se bavile obradom istih tema, ali različitih Web Quest modela učenja, nakon čega bi se svi zajedno okupili i raspravljali o svojim mišljenjima i stavovima na osnovu dobijenih podataka o datoj temi.
- JEDINSTVEN WEB QUEST FOKUS: Celo odeljenje može da radi na jednom Web Quest modelu on-line. Iako bi svaka grupa radila na dobijanju sopstvenih rezultata, dozvoljeni su i razgovori između grupa, ukoliko im to pomaže prilikom učenja.
- OGRANIČEN PRISTUP KABINETU: Kada odeljenja imaju pristup kabinetu samo jedanput nedeljno, učenici bi mogli da obave sva istraživanja i prikupljanje podataka tom prilikom, a ostale etape učenja bi mogli da odlože za off-line period u učionici ili u biblioteci.

Drugi model Web Quest učenja čine, takozvane, KOMPJUTERSKE STANICE – PARCIJALNI PRISTUP INTERNETU. U ovom modelu razlikujemo sledeće tipove nastave:

**On-line ili off-line rad:** Ukoliko je on-line pristup kompjuterima ograničen, može biti prilagođen grupnom obliku rada u off-line režimu. Grupe učenika se smenjuju koristeći kompjuter, dok drugi istražuju, koristeći druge metode (intervjuisanjem članova lokalne zajednice, telefoniranjem značajnim ustanovama, sprovođenjem anketa, posećivanjem biblioteka...)

**Korišćenje biblioteke:** U saradnji sa nastavnikom informatike, radeći zajedno nastavnici daju učenicima šansu da, korišćenjem resursa elektronske biblioteke, razvijaju svoju informatičku pismenost. Biblioteka može biti područje u kome neke grupe rade off-line sa jednim nastavnikom, a druge grupe rade on-line sa ostalima.

**Rotacije:** U okviru Web Quest aktivnosti može doći do rotacija manjih grupa u okviru odeljenja, kada manje grupe rade primenom računara za vreme trajanja nastave, pre nego što pređu na sledeću aktivnost. Sve aktivnosti mogu biti usmerene na isto pitanje, temu, pojam, problem.

Treći oblik Web Quest modela učenja se odnosi na individualni pristup učeniku. Učenici i dalje mogu biti raspoređeni po grupama, dok obavljaju zadate aktivnosti pretraživanjem informacija putem interneta. To može da znači da pojedinci unutar svojih grupa mogu da se rotiraju (smenjuju) kada je u pitanju pristup računaru, tako da svako od njih dođe na red. Istovremeno, ostali učenici mogu da rade na analizi konkretnih materijala, kako bi se održala rasprava među članovima grupe u okviru obrađivane oblasti. Kroz nastavu u toku dana ili nedelje, svaka ekipa dobija pristup internetu (računaru). Ukoliko želi, nastavnik može dodeliti ulogu „internet istraživača“ nekom od učenika svake grupe za pojedinačni Web Quest. Izradom spiskova koji prate redosled i dužinu korišćenja računara bi moglo da se pomogne nastavnicima i učenicima u organizaciji nastavnog časa. Razlikujemo sledeće tipove nastave:

- **Rad sa članovima zajednice.** Web Quest bi mogao da zatraži od učenika da se uključe u rad lokalne zajednice. Moglo bi biti zatraženo od njih da pišu nekom od političara ili nekom od značajnih članova lokalne zajednice, putem elektronske pošte.
- **Uključivanje roditelja i staratelja.** Roditelji bi bili počastvovani ukoliko bi bili pozvani da učestvuju u Web Quest programu svoje dece. Mogli bi da pruže podršku svojoj deci prilikom vođenja procesa nastave i da posluže kao značajan izvor informacija, o kojima bi učenici vodili rasprave.
- **Korišćenje računara koji nisu priključeni na internet.** Računari koji nisu priključeni na internet mogu biti od koristi. Mogu biti korišćeni za vreme ili nakon što učenici završe sa alternativnim metodama pretraživanja u off – line režimu. Izrada prezentacija primenom računara je još jedna od tih mogućnosti.
- **Preuzimanje (download) informacija.** U većini slučajeva, sajtovi su od vitalnog značaja za uspeh Web Quest – a. U ovim slučajevima, nastavnici, roditelji ili učenici mogu da preuzmu informacije i da naprave kopiju za svaku od grupa.

#### 4. THINK QUEST – INOVATIVNI MODEL NASTAVE

Sličan model učenja ovom je Think Quest. Think Quest se definiše kao „platforma za on – line učenje, koja pomaže učenicima da razviju veštine 21. veka, koje se odnose na komunikaciju, kritičko mišljenje i tehnološke veštine.“ Pod njim se podrazumeva sledeće:

**Think Quest projekti:** projektno okruženje podržano saradničkim učenjem;

**Think Quest takmičenje:** takmičenje primenom tehnologije, pri čemu su učenici izloženi izazovu rešavanja stvarnih problema u svetu;

**Think Quest biblioteka:** najveći svetski on – line repozitorijum razvojnih nastavnih

projekata učenika, posećenih svakog meseca od strane miliona učenika koji uče putem interneta;

**Think Quest profesionalni razvoj:** profesionalni razvoj nastavnog kadra.

Osnivač je neprofitna organizacija, Oracle Education Foundation (OEF), koji obezbeđuje besplatne usluge školama (K-12). Prednosti učešća u Think Quest projektima su:

Besplatno nastavno sredstvo koje omogućuje školama da lakše integrišu projektnu nastavu i tehnologiju u svoje nastavne programe.

Zaštićeno, učenicima prijatno nastavno okruženje, dostupno samo školama koje su prošle proces verifikacije.

Hostovano okruženje za učenje, čiji članovi mogu da pristupe bilo kad, sa bilo kog računara sa internet priključkom.

Jednostavni alati za kreiranje sadržaja, uključujući i projektne šablone, koji usmeravaju nastavnike prilikom kreiranja sopstvenih projekata.

Pristup velikom broju uzornih projekata osmišljenih od strane nastavnika i globalnih projekata dizajniranih od strane partnera Oracle Education Foundation, kao što su Nacionalna geografija, Muzej u Čikagu i Britanski savet.

Mogućnosti za učenike i nastavnike da sarađuju sa vršnjacima širom sveta.

Forum namenjen učenicima za kreiranje i deljenje sadržaja sa autentičnom, globalnom publikom, motivišući ih da daju sve od sebe u radu.

Okruženje posredovano nastavnicima, u cilju pružanja pomoći učenicima da ovladaju odgovarajućim ponašanjem na mreži. Učenici se identifikuju inicijalima (imena i prezimena). Sadržaji se pripisuju autorima, a ukoliko postoji sadržaj sumnjivog karaktera, prijavljuje se školi, ukoliko postoji problem.

Korišćenjem Think Quest biblioteke, dobijaju se na uvid svi sajtovi kreirani od strane mladih ljudi iz celog sveta, organizovane u obrazovne kategorije, uključujući književnost, istoriju, nauku i tehnologiju. Neprikladni i komercijalni sadržaji su zabranjeni. Nastavnici i učenici imaju mogućnost da koriste resurse biblioteke za školske projekte, zadatke ili lična istraživanja. Mnogi od ponuđenih sajtova u biblioteci sadrže primere nastavnih lekcija u vidu priprema za čas, multimedijalne resurse, obrazovne igre i druge kreativne aktivnosti.

Oracle Education Foundation je identifikovala sedam osnovnih veština koje učenici treba da razviju, kako bi bili uspešni u XXI veku. Učestvovanjem u Think Quest –u, učenici bi mogli da razviju sledeće važne veštine:

**Kritičko mišljenje:** sposobnost da sa više stanovišta sagledava neki problem, da napravi plan prevazilaženja problema i izvrši evaluaciju rezultata intervencije.

**Kreativnost:** sposobnost da se demonstrira proces generisanja novih ideja ili koncepata.

**Timski rad:** sposobnost da sarađuju sa drugima, kako bi se postigao zajednički cilj.

**Kultura međusobnog razumevanja:** sposobnost da se prepozaje i pravilno reaguje na ljude i situacije u kojima se pojavljuju nesporazumi usled kulturoloških razlika.

**Komunikacija:** sposobnost da se demonstrira proces razmene informacija i ideja.

**Tehnologija:** Sposobnost da koristi niz tehnologija za kreiranje, čuvanje, analizu i prenos informacija.

**Lična orijentacija:** sposobnost da pokaže adekvatno ponašanje u radu, koje se može okarakterisati kao samonicijativnost i preduzimljivost.

## 5. ZAKLJUČAK

Korišćenjem postojećih informaciono – komunikacionih tehnologija unapređuje se informatička pismenost i pruža mogućnost učesnicima nastavnog procesa, pored formalnog i za neformalnim obrazovanjem. Primena multimedije u nastavi se već pokazala kao važan činilac u unapređivanju kvaliteta učenja i motivacije učesnika nastavnog procesa. U cilju prilagođavanja nastave potrebama, interesovanjima i individualnim sposobnostima učenika, neophodno je pristupiti značajnom reformisanju školstva u Srbiji. Reforma bi se odnosila kako na nastavni plan i program, tako i na jačanje kompetencija nastavnika u pogledu primene obrazovne tehnologije u nastavnom procesu. Integrisana, projektna i personalizovana nastava, podržana angažovanjem timova nastavnika i drugih zainteresovanih saradnika (psihologa, pedagoga, roditelja učenika) primenom informaciono - komunikacionih tehnologija, svakako bi rezultirala podizanjem ukupnog kvaliteta učenja u osnovnoškolskom obrazovanju. Naše globalno društvo se mnogo više oslanja na kreativno razmišljanje, inovativnost i nove tehnologije. Poslodavcima XXI veka, trebaju stručnjaci naoružani znanjima i veštinama, koje garantuju uspešnost u društvu. S tim u vezi, potrebno je osmisliti nacionalnu strategiju u obrazovanju, koja nudi najbolja rešenja.

## 6. LITERATURA

- [1] Katz, Lilian G. (2012): Engaging Children's Minds: The Project Approach for a Summer Institute in Urbana-Champaign, Illinois
- [2] Kostelnik, M.J., Soderman, A.K., & Whiren, A.P. (2004). Developmentally Appropriate Curriculum: Best Practices in Early Childhood Education. Upper Saddle River, NJ: Merrill..
- [3] Vilotijević, Mladen (1999): Didaktika 3, Organizacija nastave, Učiteljski fakultet i Naučna knjiga, Beograd
- [4] <http://en.wikipedia.org/wiki/WebQuest>
- [5] [http://webquest.sdsu.edu/about\\_webquests.html](http://webquest.sdsu.edu/about_webquests.html)
- [6] <http://projects.edtech.sandi.net/staffdev/buildingblocks/p-index.htm>
- [7] [http://www.webquestdirect.com.au/whatis\\_use.asp](http://www.webquestdirect.com.au/whatis_use.asp)
- [8] <http://www.thinkquest.org/en/>



**TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU**

4. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 1–3. jun 2012.

**TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION**

4<sup>th</sup> International Conference, Technical Faculty Čačak, 1–3rd June 2012.

UDK: 371.3::681.5(075.2)

Stručni rad

## **INFORMATIČKA OPREMLJENOST I PRIMENA INFORMATIČKIH TEHNOLOGIJA U OSNOVNIM ŠKOLAMA GRADSKE OPŠTINE RAKOVICA**

*Stanislav Stevuljević<sup>1</sup>, Dragan Golubović<sup>2</sup>*

**Rezime :** *Reforma obrazovnog sistema u svojoj biti pored organizacionih i sadržajnih komponenti nužno podrazumeva i osavremenjavanje obrazovnih tehnologija. Primenom različitih mogućnosti koje pružaju informacione tehnologije realizacija obrazovnih sadržaja u školama se značajno podiže na viši nivo i učenicima pruža mogućnost lakšeg uočavanja uzročno-posledičnih relacija novostečenih znanja. Ovo je veoma bitno zbog činjenice da je odnos stečenih i razumevanja primene tih znanja u našem obrazovnom sistemu na niskom nivou. Razni vidovi informacionih tehnologija doprinose i značajnoj uštedi vremena nastavnika u pripremi i sanj realizaciji školskih časova. Uštedjeno vreme se može posvetiti pojašnjenju, uvežbavanju i praktičnoj primeni stečenih znanja. Stanje u gradskoj opštini Rakovica što se tiče primene IT se može smatrati da je u početnoj fazi i da treba nastaviti sa njenim unapređivanjem.*

**Ključne reči:** *Obrazovne tehnologije, informacione tehnologije, opština Rakovica*

## **COMPUTER EQUIPMENT AND APPLICATION OF INFORMATION TECHNOLOGY IN PRIMARY SCHOOLS IN THE URBAN MUNICIPALITY RAKOVICA**

**Summary:** *The reform of educational system in its essence complies, beside organizational and content components, also modernization of educational technologies. By applying different possibilities which Informational Technologies offer, we can bring realization of educational plan and program to a higher level and give students an opportunity to grasp in an easier way the relations between causes and effects of newly acquired knowledge. This is very important because of the fact that, in our educational system, relation between acquired knowledge and understanding of how to use that same knowledge is at a very low level. Different kinds of Informational Technologies contribute to the considerable saving of teachers' time for preparation and realization of classes at school. Time saved in this way can be spend in further explanation, practice or usage of acquired knowledge. Usage of IT in municipality of Rakovica can be considered in its initial stage and in need for further improvement and advancement.*

**Key words:** *educational technologies, informational technologies, municipality of Rakovica*

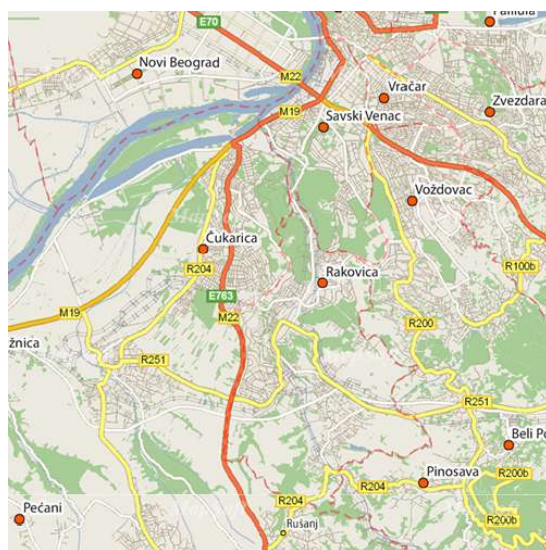
<sup>1</sup> Stanislav Stevuljević, Profesor TIO, Direktor OŠ „Nikola Tesla“ Rakovica, [os.nikolatesla@sbb.rs](mailto:os.nikolatesla@sbb.rs)

<sup>2</sup> Prof. dr Dragan Golubović, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: [golubd@tfc.kg.ac.rs](mailto:golubd@tfc.kg.ac.rs)



## 1. UVOD

Opština Rakovica je jedna od sedamnaest beogradskih opština. Brojno stanje škola i odeljenja početkom školske 2011/2012. godine prikazano je u tabeli 1. Na teritoriji opštine Rakovica nalazi se osam osmorazrednih osnovnih škola. Na početku školske 2011/2012. godine na celoj opštini je bilo 4127 učenika od prvog do četvrtog razreda i 4033 učenika od petog do osmog razreda. Metodologija prikupljanja podataka sastojala se uvidom na licu mesta pojedinih osnovnih škola.



Slika 1: Područje gradske opštine Rakovica

Iz analize brojnog stanja učenika po osnovnim školama vidi se da je broj učenika u 1-4 razreda veći nego u odeljenjima od 5-8 razreda. To ne važi za sve škole generalno. U pojedinim školama je situacija obrnuta što može da ukazuje na opredeljenje roditelja za upis u pojedine škole.

## 2. OPREMLJENOST I PRIMENA IT U OSNOVNIM ŠKOLAMA

Kompletan presek stanja opremljenosti osnovnih škola opštine Rakovica računarima, urađen je decembra 2011. godine. Deo rezultata istraživanja stanja opremljenosti osnovnih škola na teritoriji opštine Rakovica relevantan je za poboljšanje opremljenosti računarskom opremom. Iz analiziranog stanja i potreba prema tabeli 2, izdvojene su sledeće činjenice:

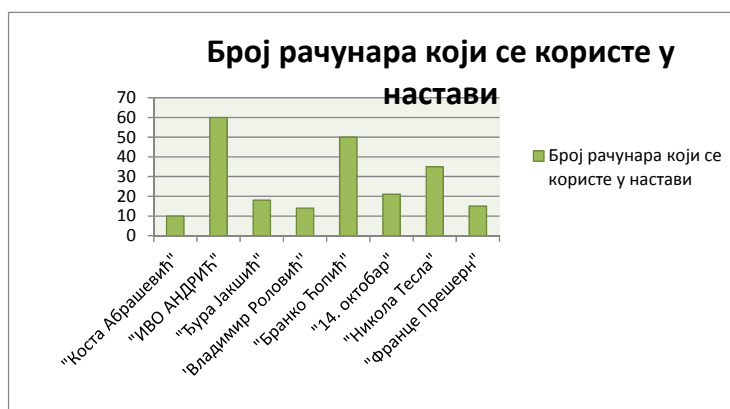
- osnovne škole opštine Rakovica pohađa preko 8.000 učenika (8160 - septembar 2011. godine),
- broj učenika koji koriste računare je 4795 što na ukupan br. učenika iznosi oko 70 %,
- najbolje opremljene škole na području GO Rakovica su Ivo Andrić i Branko Ćopić,
- najslabije opremljene škole na području GO Rakovica su K. Abrašević i F. Prešern,
- Ukupan broj računara u kabinetima je 186

- Ukupan broj računara koji se koristi u nastavi je 223
- Ukupan broj umreženih računara je 208
- Mali broj skenera i štampača koji se koriste u nastavi
- Broj ostalih uređaja je zanemarljiv
- Sve škole koriste operativni sistem Microsoft Windows XP

Р.бр.	Школа	Број ученика		Да ли има кабинет за информатику	Број рачунара у веб. информ.	Број рачунара који се користе у настави	Број интерактивне рачунара	Број скенера у настави	Број штампача у настави	Број штампача у настави	Број ост. уређаја ("инт. табле и сл.) у настави	Који се оперативни системи користе у настави ?	У којим разредима у којим разредима се користе рачунари у настави?	Укупан број ученика који користе рачунаре у настави
		1-4. разред	5-8. разред											
1.	"Коста Абрашевић"	665	707	да	20	10	6	0	0	0	0	Windows XP 2003 i 2007	од 1. до 8.	924
2.	"ИВО АНДРИЋ"	529	578	да	34	60	75	0	0	0	0	windows xp	I-VIII	1107
3.	"Ђура Јакшић"	247	230	да	18	18	18	1	0	2	2 инт. табле	Windows XP	3,5,6,7,8	300
4.	"Владимир Роловић"	458	422	ДА	14	14	14	0	0	1	0	Microsoft windows xp	V-VIII	422
5.	"Бранко Ћопић"	709	665	3 каб.	45	50	45	0	0	1	2 LCD пројектора	Windows XP	I - VIII	665
6.	"14. октобар"	541	489	да	19	21	14	1	0	3	0	win xp	1 до 8 г	500
7.	"Никола Тесла"	557	527	да	21	35	21	1	0	2	0	Windows XP 2007	5-8.	527
8.	"Франце Прешерн"	421	435	да	15	15	15	0	0	0	0	Windows XP	5-8.	350
<b>свега</b>		<b>4127</b>	<b>4033</b>	<b>/</b>	<b>186</b>	<b>223</b>	<b>208</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>/</b>	<b>/</b>	<b>/</b>	<b>4795</b>

Slika 2: Pregled broja učenika stanje informatičke opremljenosti osnovnih škola gradske opštine Rakovica u školskoj 2011/2012. godini

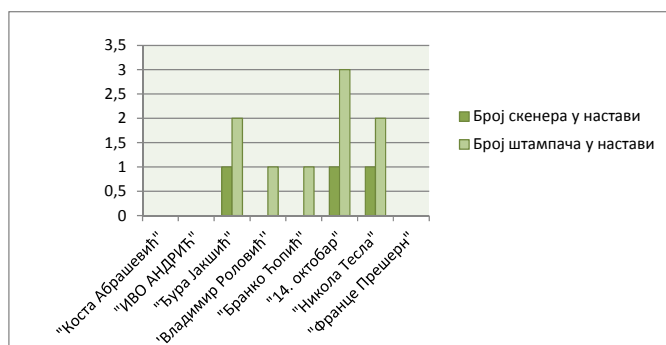
Računari koji se koriste u informatičkim kabinetima su 186. S obzirom na broj učenika preko 8000 zastupljenost računarima na području opštine Rakovica je 43 učenika po računaru. Taj rezultat je nepovoljan u odnosu na učenike u Evropskoj uniji ili u Vojvodini.



Укупан број рачунара који се користи у основним школама општине Раковица је 223 што значи да се део рачунара користи за припрему или у администрацији у школама.



Укупан број умрежених рачунара је 208. То је доста повољна ситуација у односу на укупан број рачунара.

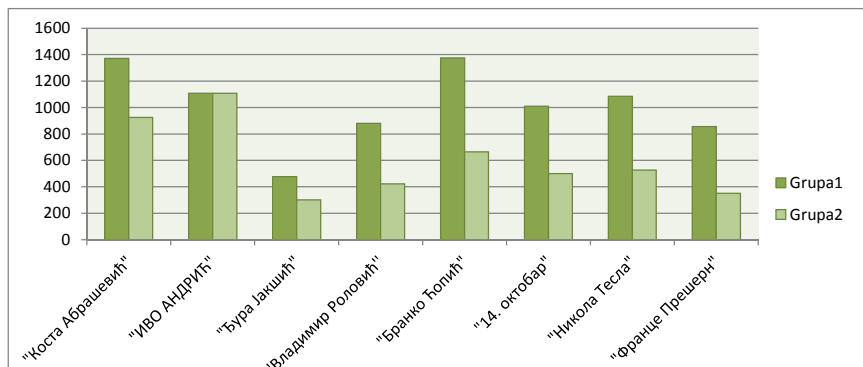


Употреба скенера у настави и штампача је мало заступљена. Већина скенера и штампача користи се за администрацију у појединим школама.

Све школе на подручју општине користе Microsoft Windows XP 2003 или Windows XP 2007. У свим основним школама се не користе рачунари у свим одељењима. У основним школама Никола Тесла, Франце Прешерн и Владимир Роловић рачунари се користе од петог до осмог разреда. У основној школи Ђура Јакшић рачунари се користе од трећег разреда основне школе. У осталим школама рачунари се користе од првог разреда.



Укупан број ученика који користе рачунаре у настави је 4795. С обзиром да има на подручју општине преко 8000 ученика то је око 70% ученика који користе рачунаре у настави.



Uparedni dijagram ukupnog broja učenika i učenika koji koriste računar u nastavi

Grupa1- Ukupan broj učenika

Grupa2 - Broj učenika koji koriste računare u nastavi

Na dijagramu 7 možemo videti ukupan broj učenika u školama i onih koji koriste računare u nastavi.

### 3. ZAKLJUČAK

Informacione tehnologije su sredstvo koje pruža velike mogućnosti za razvoj društva. One posebno za Srbiju predstavljaju veliku šansu i dobru priliku – da se kao mala otvorena privreda umreži u globalnu privredu, u kojoj inovacije koje se zasnivaju na znanju postaju ključni izvor održive konkurentne prednosti, a sve u cilju podizanja životnog standarda, povećanja zaposlenosti i sveukupnu modernizaciju društva. Danas, način, intenzitet i upotreba informacionih tehnologija jedne zajednice govori nam na kom je nivou razvoja sama zajednica. Stoga podaci o tome koliko se i kako u Srbiji koriste informacione tehnologije govore dokle smo stigli sa razvojem, ali i gde su prepreke, ili bolje reći dobre prilike za dalji ubrzani i kvalitetniji razvoj.

Procesi informatizacije se ne odvijaju u pravcu koji je poželjan i moguć. Nastojanja da se ubrza proces informatizacije i da se dinamika razvoja ove oblasti uskladi sa sličnim trendovima u okruženju usporavaju problemi čija se manifestacija može ilustrovati postavljanjem sledećih pitanja:

- Zašto su svi resursi (znanje, oprema, infrastruktura i dr.), iako ograničeni, ipak veći od postignutih rezultata?
- Zašto ne postoje mere za podsticanje domaće industrije softvera?
- Zašto se ne sprovedi na ministarskom sastanku utvrđena dinamika realizacije "Plana za razvoj informacionog društva u jugoistočnoj Evropi"?

Osnovne škole gradske opštine Rakovica nastoje da obezbeđivanjem informatičke opreme i odgovarajućih softvera unapredi obrazovno-vaspitni proces. Značajnu podršku škole imaju u lokalnoj samoupravi opštine i Grada. Ministarstvo za telekomunikacije je svim školama dalo na korišćenje po jedan digitalni kabinet tokom prethodne školske godine.

Sadašnje stanje svakako još uvek ne zadovoljava standarde koji u EU postoje i odnose se na ovu vrstu opremljenosti osnovnih škola. Jedan od zadataka za lokalnu vlast je da sačini plan premanja škola sa jasnom dinamikom, u cilju postizanja ovih standarda.

**4. LITERATURA**

- [1] S. Marjanović: Primena kibernetike u rukovođenju radnom organizacijom, Informator Zagreb, 1970.
- [2] Đ. Nadrljanski: Kibernetičke osnove modeliranja i projektovanja sistema usmerenog obrazovanja, NIRO "Misao", Novi Sad 1982.
- [3] Nadrljanski, Đ.; Obrazovni softver-hipermedijalni sistemi, Univerzitet u Novom Sadu, 2000.
- [4] Đ. Nadrljanski i M.Nadrljanski : Kibernetika u obrazovanju, Učiteljski fakultet Sombor, Sombor, 2005.



**TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU**

4. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 1–3. jun 2012.

**TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION**

4<sup>th</sup> International Conference, Technical Faculty Čačak, 1–3rd June 2012.

UDK: 004.4.:373.5

Stručni rad

## **KOLABORATIVNI SOFTVER KAO PODRŠKA POSLOVNIM PROCESIMA SREDNJE ŠKOLE**

*Miroslava Jordović Pavlović<sup>1</sup>, Siniša Randić<sup>2</sup>, Jelena Pavlović<sup>3</sup>*

**Rezime:** Do sadašnji napori za intenzivniju primenu informacionih tehnologija u obrazovnom sistemu Srbije odnosili su se na primene različitih softverskih rešenja i interneta u nastavi, e-dnevnik, knjigovodstvene programe, primenu e-mail-a, primenu EIS-a i dr. Ovaj rad predlaže primenu posebnog softvera za procesni menadžment koji sem upravljanju doprinosi i informisanosti, razmeni informacija i saradnji među zaposlenima kao važnim segmentima u osiguranju kvaliteta upravljanja procesima koji se dešavaju u školi. Kao primer uzeta je Tehnička škola Užice.

**Ključne reči:** kolaborativni softver, procesni menadžment, informacione tehnologije

## **COLLABORATION SOFTWARE AS A SUPPPORT FOR HIGH SCHOOL'S PROCESSES**

**Summary:** Previous efforts for a more intensive application of information technology in the educational system of Serbia involved the application of various software solutions and internet in teaching, electronic Grade Book, accounting programs, e-mail application, the application of EIS and others. This paper suggests application of appropriate software for the process management which except the management contributes in informing, information sharing and collaboration as important aspects in ensuring quality in control of the processes that occur at school. Technical school Uzice was taken as the example.

**Key words:** collaboration software, process management, information technologies

### **1. UVOD**

Tehnička škola Užice je škola koja se po naprednim tendencijama u svom razvoju izdvaja u čitavom Zlatiborskom okrugu, pa i šire u Srbiji. Tokom prethodne decenije, škola je na vreme uočila savremene tendencije u razvoju stručnog obrazovanja i uključila se u mnoge projekte – tako da je Tehnička škola prepoznatljiva po svom radu i uspehu u širem regionu. Od septembra 2009. godine kao jedna od 12 škola u Srbiji, škola je deo projekta

<sup>1</sup> Miroslava Jordović Pavlović, nastavnik elektro grupe predmeta, Tehnička škola Užice, [miroslavajp@gmail.com](mailto:miroslavajp@gmail.com)

<sup>2</sup> Dr Siniša Randić, PhD, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: [rasin@tfc.kg.ac.rs](mailto:rasin@tfc.kg.ac.rs)

<sup>3</sup> Jelena Pavlović, zamenik direktora Tehnička škola Užice, [jelena@tehnickaue.edu.rs](mailto:jelena@tehnickaue.edu.rs)

„Regionalni centri kompetencije ReCeKo – Srbija“, koji ima za cilj da se srednje stručne škole razviju u regionalne centre kompetencija za stručno obrazovanje. Projekat se realizuje u sardnji sa Ministarstvom prosvete i uz finansijsku podršku Nemačke organizacije za tehničku saradnju – GIZ.

U skladu sa ReCeKo projektom koji predviđa uvođenje novina u oblastima organizacije, upravljanja i finansiranja stručnih škola, u školi je 2011. godine uspostavljena sledeća organizaciona struktura:



Slika 1: Organizaciona struktura Tehničke škole u Užicu

Imenovani su menadžeri, fomirani su timovi, nova struktura je uspostavljena i izdvojeni ključni faktori poslovanja u skladu sa ReCeKo projektom, kao što su:

- ❑ Samoodgovorna škola koja na merljiv način, permanentno, poboljšava kvalitet svoga rada i daje doprinos regionalnom privrednom razvoju.
- ❑ Intenzivnije i kvalitetnije usmeravanje ponude obrazovanja stručnih škola u Srbiji ka lokalnim i regionalnim potrebama.
- ❑ Standardizacija i kvalitet u skladu sa EFQM modelom.

*Stvaranje odgovarajuće kulture timova često je elementarna poluga kako za stvaranje pogodne radne atmosfere tako i za poboljšanje delotvornosti. Poslednji deo iskaza – veća delotvornost – odnosi se samo na situaciju kada se timovi vode pomoću ciljeva, koji delovanje timova vežu za organizaciju u celini. (Rottluff, 2005.)*

U studiji slučaja Building high performance teams, koju je izveo Human Synergistics se kaže „Cilj je uspostavljanje kulture kolektivnog dostignuća, a fokus je postavljen na osposobljavanje, ličnoj odgovornosti i donošenju odluka na nivou tima“, što je u potpunosti primenjivo ovde. „Kako bi se postiglo ovo uspostavljeni su ključni stavovi, koji će voditi svačije ponašanje. To su: integritet, učešće, timski rad, konstantne inovacije i personalni razvoj“. (Human Synergistics Srbija)

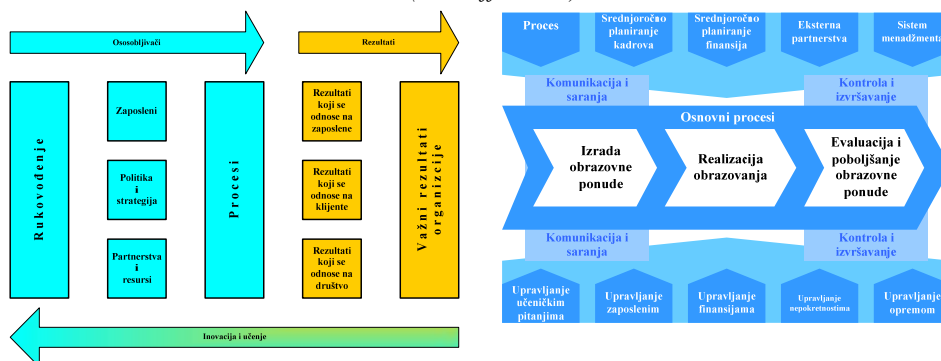
Nova organizaciona struktura upravljanja i uspostavljeni ključni stavovi u svojoj prvoj godini implementacije doveli su do efikasnije podele poslova u odnosu na prethodnu organizaciju, kao i do slojevite podele odgovornosti, što je i bio cilj. Međutim, javili su se problemi u efikasnosti nižih slojeva organizacije kao posledica starih problema koji postaju izražajni u novoj organizaciji:

1. nastavnici nemaju sopstveni prostor za rad
2. nedovoljan broj računara za potrebe nastavnika
3. nastavnici glavni deo svoga posla oko stručne pripreme i zaduženja kao članovi tima odrađuju van ustanove

4. sastanci timova održavaju se uglavnom u kasnim večernjim satima, posle druge smene nastave, kada je efikasnost zaposlenih znatno smanjena
5. zaposleni ističu nezadovoljavajući nivo međusobne komunikacije i saradnje
6. zaposleni ističu nezadovoljavajući nivo komunikacije i saradnje sa ostalim strukturama u školi
7. zaposleni ističu nezadovoljavajući nivo komunikacije i saradnje sa strankama i roditeljima
8. nedovoljna interaktivnost školskog web-sajta
9. inertnost sistema obrazovanja u nabavci nove računarske opreme i softverskih rešenja.

**2. POTREBA ZA KOLABORATIVNIM SOFTVEROM**

*Joachim Rottluff kaže da se stvaranje vrednosti u regionalnom centru kompetencija odvija uz pomoć nastavnog kadra, tako što oni realizuju nastavu – situacije učenja i podučavanja (aranžmane učenja) i tako učenike vode do najboljeg mogućeg uspeha u učenju. Ovo je ključni proces za instituciju koja pruža usluge obrazovanja! Optimizacija ovog procesa mora biti iznad svih ostalih aktivnosti. (Rottluff, 2005.)*



*Slika 2: EFQM model*

Dijagrami na slici 2 predstavljaju EFQM model koji škola teži da uspostavi. Iz njega je jasno vidljivo da procesi koji se dešavaju u školi zauzimaju centralno mesto i da su od presudnog značaja za rezultate škole kao obrazovne ustanove. Optimizovanjem ovih procesa direktno se utiče na efikasnost i održivost obrazovne komponente škole, uspešnost zaposlenih u obavljanju svojih dužnosti, uticaj škole na društvo u celini, pa i na druge delatnosti škole.

*Joachim Rottluff dalje kaže da se efikasnost organizacije postiže time da se svi zadaci smisleno podele specijalistima u datim oblastima (funkcionalna diferencijacija), potrebna je na cilj usmerena koordinacija/sinhronizacija aktivnosti pomoću uredene komunikacije i kooperacije. Često se tema komunikacije i kooperacije posmatra kao pitanje atmosfere, a time i stila. Ovo je takođe važno, ali nije dovoljno. Radi se, pre svega, o tome da se sve snage usmere ka cilju organizacije! (Rottluff, 2005.)*

Potreba za uredenom komunikacijom i kooperacijom može biti zadovoljena upotrebom odgovarajućeg softvera. Novi proizvodi konstantno pristižu na tržište i u kombinaciji sa postojećim proizvodima realizuju novu funkcionalnost. (Saračević & Mašović, 2011).

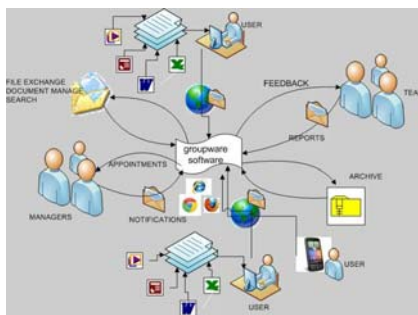


### 3. PREDNOSTI KORIŠĆENJA KOLABORATIVNOG SOFTVERA

Ako se postavi pitanje kako se može postići optimizacija školskih procesa, odgovor je isti kao i odgovor na pitanje kako se postiže efikasnost poslovanja uopšte:

- Upravljanjem informacijama,
- Upravljanjem dokumentima,
- Upravljanjem projektima.

Ovaj posao može da se obavlja korišćenjem određenog softvera, nazvaće se „softver za saradnju”. Radi se o softveru koji diže nivo komunikacije unutar organizacije, bez obzira da li je u pitanju: klijent – server arhitektura, rešenja bazirana na Web tehnologijama ili rešenja čije je korišćenje omogućeno kroz Cloud Computing. Struktura ovog softvera prikazana je na slici 3.



*Slika 3: Struktura kolaboracionog softvera*

Softver bi trebao da omogući rešavanje nekoliko problema:

- dostupnost i pouzdanost informacija,
- jednostavnost praćenja više poslova koji se istovremeno odvijaju, upravljanje dokumentima, i što je jednako važno,
- uređene i bezbedno uskladištene poslovne informacije na osnovu kojih možete da analizirate prethodne poslovne rezultate i donosite kvalitetnije poslovne odluke.

Šta ovaj softver za saradnju donosi u odnosu na dosadašnja rešenja u komunikaciji članova tima? Šta ovaj softver za saradnju donosi u odnosu na dosadašnja rešenja u praćenju i kontrolisanju izvršenja zadataka i ciljeva za rukovodioce timova? Tim radi na određenom zadatku, svima su dodeljena određena prava, kojima se kontroliše vidljivost informacija i dokumenata. Rukovodilac tima dodeljuje prava. Informacije se stavljaju na „zid”, dokumenti takođe, a u skladu s pravilima ponašanja saradnici su u mogućnosti da to odmah vide i reaguju. Ako je neko član više timova, na njegovom „zidu“ biće prikazane sve relevantne informacije. Drugi dobitak u odnosu na elektronsku poštu je u tome što je lako praćenje izmena. Ako se pretpostavi da je neki član tima napisao neki dokument i postavio ga na portal svog tima, svi članovi tima mogu da ga pogledaju i eventualno dopune, odnosno izmene. Nova, ali i svaka od starih verzija će i dalje biti dostupna svima, a znaće se ko je kada i šta izmenio. Pa ako član tima poželi da posle nekog vremena pogleda dokument, neće biti u dilemi da li je prilog u elektronskoj pošti koji je pronašao zaista finalna verzija i da li je nekada u nekom trenutku neko možda zaboravio da mu je pošalje. Rukovodilac tima može da prati stepen učinka svakog člana tima. Upotrebom ovog softvera koje zaposleni koristi u školi ili od kuće prevaziđeni su problemi izdvojeni pod rednim brojevima od 1 do 6.

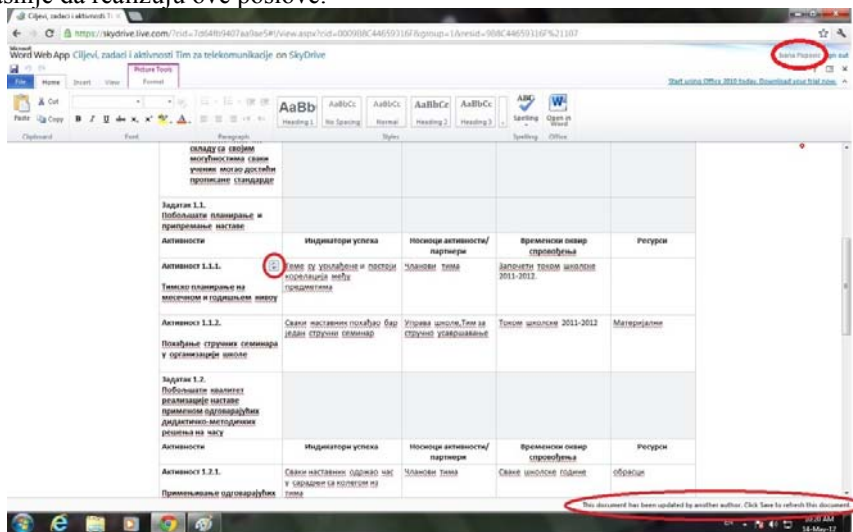
Šta ovaj softver za saradnju donosi u odnosu na dosadašnja rešenja u praćenju i monitoringu efikasnosti rada timova za rukovodioce sektora? Rukovodioci timova i rukovodilac sektora mogu biti nova komunikacijska grupa, koja radi na sličnom principu kao prethodno opisana. Rukovodilac sektora određuje prava pristupa.

Šta ovaj softver za saradnju donosi u odnosu na dosadašnja rešenja u praćenju i kontroingu procesa koji se izvršavaju u školi za direktora škole? Direktor i rukovodioci sektora bi mogli činiti najvišu po hijerarhiji grupu u softveru za saradnju. Problemi izdvojeni prethodno pod rednim brojevima od 7 do 9 ovim rešenjima će biti ublaženi.

Tehnička škola je za početak odabrala korišćenje programa Live@edu i, u skladu sa timskom organizacijom rada u školi, otvoreni su nalozi za zaposlene i sačinjene distribucione liste za stručne organe i timove.

#### 4. PRIKAZ PRIMENE SKYDRIVE-A NA PROCESU U OKVIRU TIMA OBRAZOVNOG PROFILA

Kako je nastavni proces svakog pojedinačnog predmeta samo deo integralnog procesa obrazovanja učenika za određeni obrazovni profil, saradnja među zaposlenima na planiranju i usklađivanju rada u okviru obrazovnog profila i međusobna korelacija sadržaja je imperativ savremenog rada u školi. Kada imaju pouzdane resurse, mogućnost brze međusobne razmene sadržaja i zajedničkog rada na dokumentima, nastavnici mogu efikasnije da realizuju ove poslove.



Slika 4: Član tima dobija poruku da drugi član radi na istom fajlu, ikonica pokazuje radno mesto i ime a kada izvrši izmene i predlog da izvrši čuvanje kako bi promene bile vidljive

Zadaci tima za obrazovni profil ili grupu srodnih profila jesu da: sadržinski i strukturno planira ostvarivanje obrazovno-vaspitnog rada za profil ili grupu srodnih profila; da se stara o poštovanju opštih principa utvrđenih Zakonom i pedagoških, odnosno andragoških principa u ostvarivanju obrazovno-vaspitnog rada; da prati, analizira, predlaže mere za unapređivanje obrazovno-vaspitnog rada i samovrednuje stepen ostvarenosti ishoda obrazovanja za obrazovni profil, odnosno grupu srodnih profila; da daje mišljenje direktoru o podeli časova za izvođenje nastave i drugih oblika neposrednog obrazovno-vaspitnog

rada za obrazovni profil, odnosno grupu srodnih profila; da predlaže nabavku nastavnih sredstava i opreme potrebne za obrazovni profil.

Microsoft Live@edu platforma, namenjena je obrazovnim ustanovama, omogućava komunikaciju i saradnju uz niz korisnih servisa. Takođe, sistem i svakom pojedinačnom korisniku u velikoj meri olakšava organizaciju sopstvenog rada. Pouzdane informacije su dostupne svim korisnicima, a postoji i mogućnost povezivanja sa mobilnim telefonom. Za upravljanje dokumentima je posebno značajna mogućnost smeštanja i deljenja dokumenata u okviru Microsoft Windows Live™ SkyDrive™ fascikli u oblacima, od kojih deo može biti sinhronizovan sa fasciklom na računaru što pruža sigurnost da će sve izvršene promene na dokumentima biti aktuelno ažurirane na računaru i u SkyDrive sinhronizovanim fasciklama. Članovi tima čine jednu grupu SkyDrive-a. U skladu sa zadacima tima u dokumentima SkyDrive grupe biće svi relevantni file-ovi, dostupni svim članovima tima. Dva člana tima mogu istovremeno da rade na istom dokumentu iz Office paketa ili One Note. Na slici 4 predstavljene su neke od opcija programa.

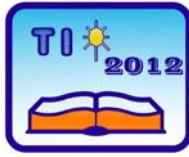
## 5. ZAKLJUČAK

Nova organizaciona struktura, strateški uspostavljeni i organizovani timovi i postavljeni ključni stavovi za svakog zaposlenog doveli su do povećanja efikasnosti i produktivnosti škole u obavljanju svoje delatnosti. Primena softverskih rešenja usmerenih ka optimizaciji procesa koji se dešavaju u okviru timova i posebno u okviru sektora podići će još više postignute nivoe efikasnosti i produktivnosti, a istovremeno će podići nivo zadovoljstva zaposlenih. Zaposleni će deo svojih obaveza moći da izvršavaju bilo kada i bilo gde, a moći će da ostvare komunikaciju i saradnju sa članovima svoga tima lako i pouzdano. Osim zaposlenih, Live@edu nalozi se mogu otvoriti i učenicima škole, što otvara nove mogućnosti, kako u deljenju informacija i dokumenata, tako i u komunikaciji i saradnji sa predmetnim nastavnicima, odeljenjskim starešinama i stručnim službama, radu u vannastavnim aktivnostima ili na projektima. Komunikacija sa učenicima u ovakvom objedinjenom sistemu pruža mogućnost sistematskog nastavka kontakta sa učenicima i po završetku škole i praćenja njihovog karijernog razvoja. Bivšim učenicima omogućava lakšu međusobnu komunikaciju i komunikaciju sa školom i nastavnicima.

Možda će se Tehnička škola u budućnosti opredeliti i za neko od komercijalnih softverskih rešenja. Ponuda za opisani problem na IT tržištu je vrlo bogata. Zajednička im je karakteristika da su komfornog grafičkog dizajna i da pružaju čitav niz dodatnih alata za komunikaciju i saradnju (na primer softverska podrška za interaktivnu belu tablu), a koji mogu biti prilagođeni upravo prema potrebama škole.

## 6. LITERATURA

- [1] Joachim Rottluff, Marianne Allmannsberger-Klauke, Wolfgang Hartmann, Wolfgang Junker: Izrada izvrsnog školskog menadžmenta u 30 koraka na osnovu EFQM-modela, Hanover, 2005., str. 1-69.
- [2] Saračević, M., Mašović, S. (2011). Regionalni razvoj i prekogranična saradnja - Traganje za novim perspektivama, Regionalna razvojna agencija "SEDA", Novi Pazar, 201-208.
- [3] Human Synergistics Srbija: Building high performance teams, case study, Research and Development by Robert A. Cooke Ph.D, J. Clayton Lafferty Ph.D. © Human Synergistics Inc. <http://www.hsserbia.com>



## **SIMULACIONI MODEL ZA UČENJE PREKOSTRUIJNE ZAŠTITE SREDNENAPONSKIH VODOVA U ELEKTROTEHNIČKOJ ŠKOLI**

Saša Stojković<sup>1</sup>

**Rezime:** U radu je prikazan simulacioni model transformatorske stanice i distributivnog napojnog voda, koji se efikasno može upotrebiti u nastavi iz predmeta „Elementi elektroenergetskih postrojenja“. Modelom se, primenom savremenog softvera za analizu elektroenergetskih mreža, analiziraju izbor i uslovi rada prekostrujne i zemljospojne zaštite u mreži uzemljenoj preko male impedanse, kao i u izolovanoj mreži. Model omogućava da, bez opširnog analitičkog izračunavanja, učenici upoznaju principe relejne zaštite distributivnih vodova u Srbiji. Za izradu modela upotrebljen je Alternative Transients Program (ATP).

**Ključne reči:** Relejna zaštita, elementi postrojenja, edukativni softver, obrazovanje, srednja škola.

## **SIMULATION MODEL FOR TEACHING OVERCURRENT PROTECTION OF MEDIUM VOLTAGE LINES AT SECONDARY SCHOOL**

**Summary:** The paper presents the simulation model of the transformer substation as well as distribution feeder which can be used for teaching the „Substation elements“ course. This model is used for the analysis of protection setting and operational conditions for unearthed as well as a network with limiting resistance earthing. The model enables students to learn relay protection of distribution lines principles. General-purpose Alternative Transients Program (ATP) is used for the creation of the model.

**Key words:** Relay protection, substation elements, education software, education, secondary school.

### **1. UVOD**

Problemi u srednjem stručnom obrazovanju su višestruki – finansijski, kadrovski, problemi u pogledu laboratorija, udžbenika, stručne prakse, itd. Učenici su relativno nezainteresovani, nastava je klasična, jednosmerna, a, prema iskustvu i utisku autora,

---

<sup>1</sup>Dr Saša Stojković, Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: [sasa@tfc.kg.ac.rs](mailto:sasa@tfc.kg.ac.rs)

kompetencije učenika po završetku srednje stručne škole nedovoljne su.

Ovaj rad ima za cilj motivisanje profesora u srednjim školama, energetskeg usmerenja, da u nastavu iz predmeta „Elementi elektroenergetskih postrojenja“, koji se uči u četvrtom razredu, uvedu računar u nastavu. To bi omogućilo da se nastavne jedinice vezane za relejnu zaštitu distributivnih mreža i zemljospojeve objasne na zanimljiv i efikasan način. Analizom udžbenika za ovaj predmet [1], autor ovog rada stekao je utisak da, i pored najbolje namere autora udžbenika, učenici teško mogu da razumeju apstraktne pojmove kao što su “nulte struje” i sl. jer je matematički aparat za opisivanje pojava preuzet iz univerzitetskih udžbenika [2, 3]. Taj aparat učenicima relativno je stran jer je zasnovan na fazorskoj predstavi električnih veličina.

Edukativni softver, ili softver koji se lako može upotrebiti u edukativne svrhe, može da pomogne u razumevanju gradiva jer pojave opisuje onako kakve one jesu – u vremenskom domenu. Zbog toga računarske simulacije znatno mogu da pomognu u realizaciji nastavnih ciljeva. U radu je prikazan simulacioni model za analizu podešenja i uslova rada prekostrujne zaštite distributivnih napojnih vodova, kao i za analizu raspodele struja pri zemljospoju.

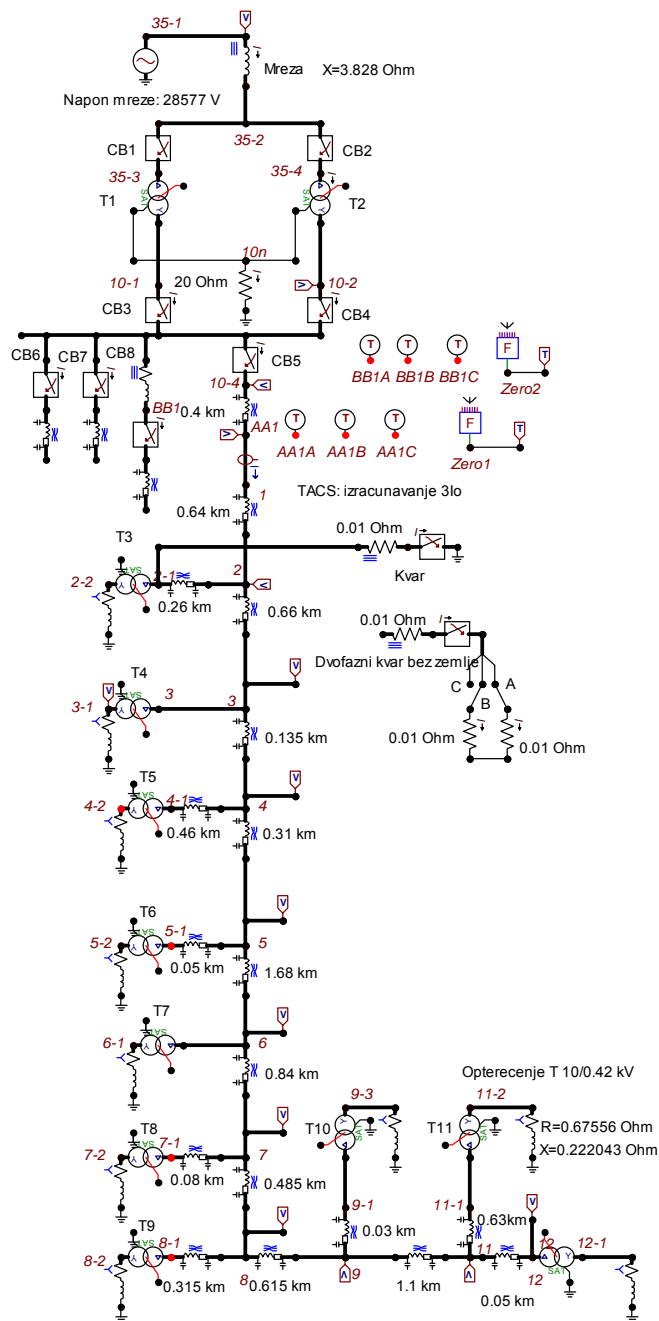
Ovaj metod rada primenjuje se na Tehničkom fakultetu u Čačku u okviru predmeta Relejna zaštita, Tehnika visokog napona i Projektovanje pomoću računara u energetici, uz veoma zadovoljavajuća iskustva i zadovoljstvo učenika.

## 2. KORIŠĆEN SOFTVER

U ovom radu za analizu uslova rada uređaja relejne zaštite distributivnih vodova korišćen je jedan od najpoznatijih softverskih alata za analizu elektroenergetskih mreža. Mogu se analizirati linearne i nelinearne mreže, pri čemu se mogu simulirati pojave u ustaljenom i prelaznim stanjima. Softverski alat Alternative Transients Program (ATP) spada u grupu ElectroMagnetic Transients Programa (EMTP), što znači da se složene mreže proizvoljne strukture rešavaju u vremenskom domenu [4, 5]. Zahvaljujući liberalnoj licencnoj politici, lako je dostupan i praktično besplatan, a može se pronaći na veb-sajtu [6]. Sadrži veliku kolekciju modela elemenata elektroenergetske mreže, kao i različite korisne module, na primer, za modelovanje regulatora (TACS), izračunavanje parametara elemenata sistema i sl. Iskustvo u primeni na Tehničkom fakultetu u Čačku izvanredno je jer ga studenti brzo uče, a koriste ga posle nekoliko školskih časova obuke u okviru kursa „Projektovanje pomoću računara u energetici“. Zahvaljujući grafičkom pretprocesoru ATPDraw, mreže se lako modeluju prevlačenjem elemenata mišem i definisanjem parametara u odgovarajućim menijima. Zbog toga on u svetu postaje sve više edukativni, a ne samo usko-stručni softverski alat.

## 3. SIMULACIONI MODEL

Na sl. 1 prikazan je simulacioni model transformatorske stanice 35/10 kV (TS), nadzemnog distributivnog voda 10 kV, 10 transformatorskih stanica 10/0.4 kV i potrošača, modelovanih konstantnom rednom impedansom. Model služi za analizu uslova rada prekostrujne zaštite.



Slika 1: Simulacioni model za analizu prekostrujne zaštite

Trideset pet kilovoltna mreža, snage trofaznog kratkog spoja u maksimalnom režimu  $S=320$  MVA ( $X=3.828 \Omega$ ) napaja TS 35/10.5 kV sa dva transformatora 35/10.5 kV, T1 i T2 na sl. 1. Za izračunavanje minimalne struje dvofaznog kvara snaga kratkog spoja mreže je, po pretpostavci, dva puta manja. Jedan od više vodova detaljno je modelovan, a dužine deonice prikazane su na sl. 1. Pretpostavljeno je, radi jednostavnosti analitičkog izračunavanja, da su sve deonice voda istih parametara. Jednakost parametara važi i za sve potrošnje i sve transformatore istog naponskog nivoa.

Parametri voda Al-Če 6:1  $3 \times 50$  mm<sup>2</sup> su:  $R_0=0.756 \Omega/\text{km}$ ,  $X_0=1.136 \Omega/\text{km}$ ,  $\omega C_0=1.278 \mu\text{F}/\text{km}$ ,  $R_d=0.606 \Omega/\text{km}$ ,  $X_d=0.355 \Omega/\text{km}$  i  $\omega C_d=3.08 \mu\text{F}/\text{km}$ . Parametri i konfiguracija mreže su iz [7].

Transformatori T1 i T2 35/10.5 kV, sprege Dy5, imaju reaktansu kratkog spoja  $x=7.2 \%$ ,  $r=0.04 \times x$ , a transformatori T3-T12 10/0.42 kV, Dyn5,  $x=3.74 \%$  i  $r=0.25 \times x$ .

Na sl. 1 prikazano je modelovanje kvara, a vodovi koji polaze od prekidača CB6, CB7 i CB8 služe za analizu zemljospojne zaštite u izolovanoj mreži. Oni za analizu mreže uzemljene preko impedanse mogu, a ne moraju, biti isključeni.

#### 4. ZAŠTITA VODA U MREŽI UZEMLJENOJ PREKO MALE IMPEDANSE

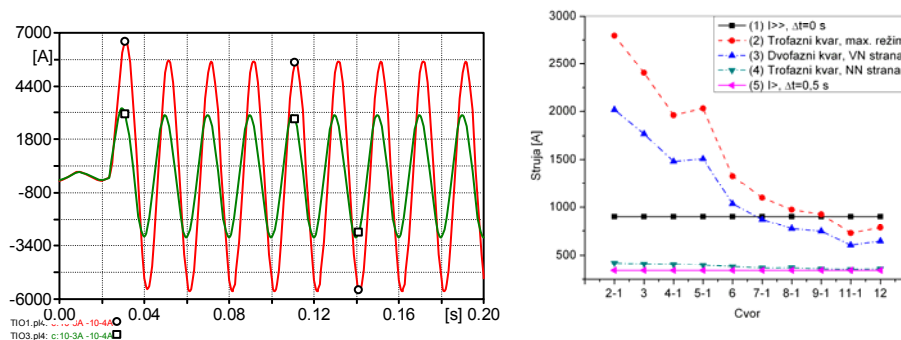
Relejna zaštita sredjenaponskih distributivnih vodova u Srbiji definisana je tehničkom preporukom distributivnih organizacija [8], a teorijski aspekti prikazani su detaljno u [2, 3, 9]. Preporučuje se da se nadzemni vod od velikih struja kratkih spojeva štiti trenutnom kratkospojnom zaštitom  $I \gg$ , podešenom na 900 A primarno. Ona ne sme da reaguje pri kratkim spojevima na niskonaponskoj (NN) strani nijednog od transformatora 10/0.42 kV pri maksimalnoj vrednosti struja trofaznih kratkih spojeva. U ovom radu pretpostavljeno je da je podešena vrednost  $I \gg$  releja 900 A. Od struja koje prelaze vrednosti dozvoljenih strujnih opterećenja vod je zaštićen prekostrujnom zaštitom sa nezavisnim vremenom reagovanja, koje iznosi  $\Delta t=0.5$  s. Koeficijent sigurnosti je  $k=1.3$ , odnos reagovanja releja iznosi  $a=0.95$ , maksimalna pogonska struja fidera je  $I_{pog \max}=250$  A, pa je podešena primarna struja prekostrujne zaštite:

$$I = \frac{k \cdot I_{pog \max}}{a} = \frac{1.3 \cdot 250}{0.95} \text{ A} = 342 \text{ A} . \quad (1)$$

Ova zaštita štiti fider od svih međufaznih kvarova koje ne vidi kratkospojna zaštita. Struja dvofaznog kratkog spoja izračunata je za minimalnu snagu kratkog spoja mreže od  $S=160$  MVA, a impedansa je minimalna (isključen je paralelni element, transformator T1 na sl. 1), dok je otpornost nadzemnih vodova preračunata na temperaturu od  $t=200^\circ\text{C}$ .

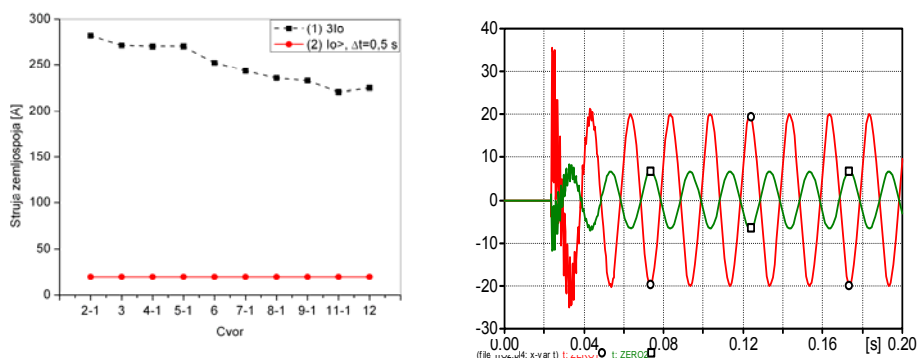
Struja jednofaznog kratkog spoja u mreži u ovom radu ograničena je otpornikom na 300 A. Zemljospojna zaštita detektuje trostruku nultu komponentu struje, koja je jednaka struji kvara. Trostruka nulta struja  $3I_0$  predstavlja zbir struja sve tri faze koje teku kroz prekidač CB14, a dobija se jednostavno, primenom TACS modula softvera ATP. Podešenje ove zaštite za nadzemne vodove je 20 A primarno [8]. ATP je pogodan da učenici analiziraju uslove rada zaštite jer mogu da vide kolike su struje kratkih spojeva, bez ikakvog zamornog

analitičkog izračunavanja. Na sl. 2 levo prikazan je rezultat simulacije trofaznog i dvofaznog kvara bez zemlje u čvoru 2-2. Za kratkospojnu zaštitu treba očitavati vrednost struje u prvoj poluperiodi (ukoliko je relej osetljiv na aperiodičnu komponentu), a za prekostrujnu u trenutku kada ona treba da reaguje, dakle, oko  $t=0.5$  s.



**Slika 2:** Struja trofaznog (krug) i dvofaznog kvara bez zemlje (kvadrat) u čvoru 2-2 na sl. 1 (levo) i raspodele struja kvara za analizu uslova rada zaštite (desno)

Na sl. 2 desno prikazane su podešene vrednosti kratkospojne (1) i prekostrujne zaštite (5), struja trofaznog kratkog spoja u maksimalnom režimu rada na visokonaponskoj (VN) strani transformatora 10/0.42 kV (2), minimalne vrednosti struja dvofaznog kratkog spoja na (VN) strani (3) i maksimalne struje trofaznog kvara na (NN) strani transformatora 10/0.42 kV (4). Slika 2 pokazuje da kratkospojna zaštita  $I_{>>}$  podešena na 900 A „vidi“ maksimalne vrednosti trofaznog kvara, osim u čvorovima 11-1 i 12 (kriva (2)). Sve dvofazne kvarove (kriva (3)) i trofazni kratak spoj u čvorovima 11-1 i 12 vidi prekostrujna zaštita (kriva (5)). Kratkospojna zaštita (kriva (1)) vidi i sve minimalne dvofazne kratke spojeve u čvorovima do čvora 9-1 i isključuje, dok dvofazne kratke spojeve u ostalim čvorovima isključuje prekostrujna zaštita (kriva (5)). Učenici mogu da se uvere da kratkospojna zaštita (kriva (1)) ne vidi kvarove na NN strani transformatora 10/0.42 kV (kriva (4)), što se zbog selektivnosti zahteva tehničkom preporukom [8].



**Slika 3:** Vrednosti struje jednofaznog kratkog spoja (levo) i trostruka vrednost nulte struje na vodu u kvaru (krug) i zdravom vodu (kvadrat)



Na sl. 3 prikazane su vrednosti struje jednofaznog kratkog spoja (kriva (1)), kao i podešena vrednost od 20 A (kriva (2)). Slika 3 pokazuje da zemljospojni relej lako detektuje ovaj kvar, a koeficijent osetljivosti je veći od  $220/20=11$  za čvor 11-1.

## 5. ZAŠTITA OD ZEMLJOSPOJA U IZOLOVANOJ MREŽI

Ova zaštita zasniva se na merenju  $3I_0$  na vodu u kvaru i zdravom vodu jer je struja zemljospoja veoma mala, najviše dvadesetak ampera. Na sl. 3 desno prikazane su te struje, koje se lako simuliraju TACS komponentama, pri čemu se jednostavno sabiraju trenutne vrednosti struja u sve tri faze. Vidi se da je struja  $3I_0$  na vodu u kvaru, koja je jednaka struji zemljospoja, veća nego na zdravom vodu, ali njihova razlika zavisi od parametara i dužine vodova ili kablova. Modelovana su tri kabla PP41-A  $3 \times 50 \text{ mm}^2$  ( $R_0=1.22 \text{ } \Omega/\text{km}$ ,  $X_0=1.66 \text{ } \Omega/\text{km}$ ,  $\omega C_0=66 \text{ } \mu\text{F}/\text{km}$ ,  $R_d=0.615 \text{ } \Omega/\text{km}$ ,  $X_d=0.112 \text{ } \Omega/\text{km}$  i  $\omega C_d=110 \text{ } \mu\text{F}/\text{km}$ ). Za usmerenu zemljospojnu zaštitu koristi se činjenica da su struje  $3I_0$  na vodu u kvaru i zdravim vodovima suprotnog smera, što pokazuje slika 3.

## 6. ZAKLJUČAK

Primena edukativnog softvera, ili softvera koji se relativno lako može upotrebiti u nastavi, sve je veća jer omogućava lakše postizanje edukacionih ciljeva. Zbog simulacija u vremenskom domenu, učenici veoma lako stižu dobar osećaj o pojavama u mreži. Najbolji metod u nastavi je da učenici sami definišu model i izvode simulacije, jer to nije teško, a iskustvo na Tehničkom fakultetu u Čačku pokazuje da je zadovoljstvo studenata veliko. Razlog tome je familijarnost učenika i studenata sa računarskim tehnologijama, što, svakako, treba iskoristiti u nastavi.

Simulacioni model može se lako preneti na drugu platformu, na primer Matlab-SIMULINK, ukoliko ga profesor u srednjoj školi koristi, a ne raspolaže softverom ATP-EMTP.

## 7. LITERATURA

- [1] Janković D., Matić A., Radivojević M.: *Elementi elektroenergetskih postrojenja*, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2004.
- [2] Đurić M.: *Relejna zaštita*, Naučna knjiga, Beograd, 1991.
- [3] Božuta F.: *Automatski zaštitni uređaji elektroenergetskih postrojenja*, Svjetlost, Sarajevo, 1987.
- [4] *Electro-Magnetic Transients Program (EMTP) Theory Book*, Bonneville Power Administration, USA, August, 1986.
- [5] *Alternative Transients Program (ATP) Rule Book*, Canadian/American EMTP User Group, 1987-92.
- [6] European EMTP-ATP Users Group, <http://www.eeug.org>.
- [7] Vučković V.: *Relejna zaštita u distributivnoj transformatorskoj stanici „Požarevac 4“*, diplomski rad, Tehnički fakultet, Čačak, 2004.
- [8] *Tehnička preporuka br.4a1: Zaštita elektridistributivnih vodova 10 kV, 20 kV I 35 kV*, JP Elektroprivreda Srbije, IV izdanje, maj 2001. Beograd, <http://www.eps.rs/SiteCollectionDocuments/TP%204a1.pdf>.
- [9] Preve C.: *Protection of Electrical Networks*, ISTE Ltd, UK, 2006.



**TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU**

4. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 1–3. jun 2012.

**TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION**

4<sup>th</sup> International Conference, Technical Faculty Čačak, 1–3rd June 2012.

UDK: 37.01

Stručni rad

## **ULOGA I ZNAČAJ PROGRAMA SPSS U NASTAVI PEDAGOŠKE STATISTIKE**

*Jelena Maksimović<sup>1</sup>*

**Rezime:** U radu se govori o upotrebi SPSS programa kao inovativne metode u visokoškolskoj nastavi. Takođe, u radu se naglašava važnost statističkog načina mišljenja, koje za svakodnevni život građana postaje jednako neophodan kao znanje čitanja i pisanja. Kao student, a kasnije predavač na kursovima statistike na univerzitetskom nivou, autor je uvideo i osetio kako stavovi i ubedenja, posebno ona negativna, mogu imati direktan uticaj na atmosferu u učionicama i na mogućnost svakog individualnog studenta da uči. S obzirom na to, ciljevi primene SPSS programa u visokoškolskoj nastavi su da studenti naučite osnove statistike, kako bi se bolje razumeli i procenili informacije u svetu.

**Ključne reči:** Statistički metod, Pedagoška istraživanja, Inovacije u nastavi, SPSS program

## **THE ROLE AND IMPORTANCE SPSS PROGRAM IN TEACHING PEDAGOGY STATISTICS**

**Summary:** This paper discusses the use of SPSS program as innovative methods in higher education. Also, the paper emphasizes the importance of statistical ways of thinking, that the daily lives of citizens is becoming as necessary as reading and writing skills. As a student and later lecturer in statistics courses at university level, the author saw and felt how attitudes and beliefs, especially the negative, can have a direct impact on the atmosphere in the classroom and on the ability of each individual student to learn. Whereas, to implement the SPSS program in higher education are that students learn the basics of statistics, to better understand and evaluate the information in the world.

**Keywords:** Statistical methods, Educational research, innovation in teaching, the SPSS program

### **1. UVOD**

Statistika je sistematizovani skup znanja o statističkim metodama koje se bave kvantitativnim istraživanjem masovnih pojava. Važan cilj statistike je usvajanje statističkog načina mišljenja kao specijalne tehnike mišljenja i rada bez koje nema naučnog mišljenja. Statistika je grana primenjene matematike koja se bavi prikupljanjem, obradom,

---

<sup>1</sup> Dr Jelena Maksimović, docent, Filozofski fakultet, Univerzitet u Nišu, e mail: [jmaksimovic@filfak.ni.ac.rs](mailto:jmaksimovic@filfak.ni.ac.rs)

interpretacijom, i prezentacijom podataka. Opšte prihvaćena kao jedina pouzdana osnova za donošenje sudova o efikasnosti različitih procedura, statistika je očigledno naučna disciplina čiji je uticaj na javni i privatni život ogroman. Statistička analiza se takođe smatra u mnogim naučnim disciplinama nezamenjivom za izvlačenje pouzdanih zaključaka iz empirijskih nalaza. Statistika je osnov naučne metodologije i primenljiva je u svim disciplinama a posebno mesto zauzima u pedagogiji.

Rezultati vaspitno-obrazovnog rada u školi, između ostalog, prate se i vrednuju istraživanjima. Taj proces podrazumeva stalno prikupljanje i analiziranje podataka. Podaci koji se dobiju kao proizvod vaspitno-obrazovnog procesa i podaci koji se dobiju pedagoškim istraživanjem, postaju predmet interesovanja statistike. Statistika omogućuje da se prikupljeni podaci analiziraju i koriste u istraživanjima, da se ostvari uvid u stanje vaspitno-obrazovne prakse i da se izvodi evaluacija nastavnog procesa.

## **2. POTREBA STATISTIČKE PISMENOSTI U ISTRAŽIVAČKOM RADU STUDENATA**

Škola kao institucionalni i funkcionalni sistem sa definisanom istraživačkom ulogom školskog pedagoga i školskog psihologa, kao i sve većom ulogom nastavnika i učitelja u tom pogledu, predstavlja važno područje za primenu statistike u vaspitno-obrazovnom radu i istraživanjima. U delatnosti vaspitanja i obrazovanja prikupljaju se i analiziraju podaci o školskom uspehu učenika, izostancima učenika sa nastave, socio-ekonomskom statusu učenika, sociometrijskoj strukturi školskog odeljenja, uslovima rada škole. U izražavanjima pojava u vaspitanju i obrazovanju statistički modeli primenjuju se na mikronivou osnovnih organizacionih izvođenja nastave i vannastavnih aktivnosti: u odeljenjima, sekcijama, na nastavnim časovima, kao i na makro nivou: u školama, na fakultetima, u đačkim internatima, u sportskim društvima. Postupci statističke metode su prisutni u empirijskim istraživanjima u svim disciplinama pedagoške i psihološke nauke.

Statistika u oblasti vaspitanja i obrazovanja omogućuje:

- Evaluaciju vaspitno-obrazovnog procesa egzaktnim statističkim postupcima;
- Podizanje pedagoških istraživanja na viši naučni nivo;
- Prikazivanje pojava pomoću sažetih, jasnih i objektivnih numeričkih pokazatelja do kojih se dolazi statističkom obradom;
- Uvid u strukturu istraživanih pojava i njihove međusobne odnose;
- Precizan opis istraživanih pojava i
- Prognozu daljeg razvoja na osnovu dobijenih rezultata istraživanja.

Na osnovu znanja iz pedagoške statistike, student bira i upotrebljava adekvatne statističke postupke, izračunava i interpretira osnovne statističke mere, čita i razume kompjuterski zapis. To implicira opštu metodološku, statističku i informatičku pismenost. Znanja iz ovih oblasti primenjuju se u svim fazama istraživačke delatnosti u vidu izbora problema, izrade idejnog i tehničkog projekta istraživanja, prikupljanja i obrade podataka, interpretacije rezultata, pisanja izveštaja o obavljenom istraživanju. Znanja iz pedagoške statistike i statistička pismenost stečena tokom studiranja, što tokom sticanja teorijskih znanja, što tokom prvih praktičnih radova, predstavljaju osnovu za kasniji istraživački rad tokom profesionalne karijere (Bandur, Krulj i Radovanović, 1996).

Uprkos većoj potrebi za nastavom pedagoške statistike, istorijski statističko obrazovanje je procenjeno od strane mnogih studenata kao teško i neprijatno za učenje. Kako sve više studenata upisuje uvodne kurseve statistike, nastavnici se suočavaju sa mnogim izazovima

u pružanju pomoći onim studentima koji su uspešni u kursu i učenju statistike. Neki od ovih izazova uključuju sledeće:

- Mnoge statističke ideje i pravila su kompleksni, teški ili nelogični. Teško je motivisati učenike da se uključe u čvrsti rad učenja statistike.
- Mnogi studenti imaju problema sa osnovama matematike (kao što su frakcije, decimale, algebarske formule) i to ometa učenje povezanog statističkog sadržaja.
- Kontekst u mnogim statističkim problemima može da obmane studente, zbog čega moraju da se oslone na svoja iskustva i često neispravne intuicije da bi proizveli odgovor, a ne da izaberu odgovarajuće statističke procedure.

Pozitivne strane statističkog mišljenja i statističkih operacija u pedagoškim istraživanjima ogledaju se u sledećem: omogućavaju egzaktniji način mišljenja, osposobljavaju nas da sažeto izrazimo rezultate u racionalnom i pogobenom obliku, omogućavaju nam da izvučemo opšte zaključke, omogućavaju nam da analizom izdvojimo neke od uzročnih činilaca složenih ili na drugi način nejasnih pojava, omogućavaju nam evaluaciju vaspitno-obrazovnog procesa egzaktnim statističkim postupcima, podižu pedagoška istraživanja na viši nivo, omogućavaju nam prikazivanje pojava pomoću sažetih, jasnih i objektivnih numeričkih pokazatelja do kojih se dolazi statističkom obradom, omogućavaju nam uvid u strukturu i njihove međusobne odnose, omogućavaju nam precizan opis istraživanih pojava, te prognozu daljeg razvoja pojava na osnovu dobijenih rezultata istraživanja (Kundačina i Brkić, 2004).

Statistička pismenost obuhvata osnovne i važne veštine koje se mogu koristiti u razumevanju statističke informacije ili rezultata istraživanja. Statistička pismenost uključuje razumevanje pojmova rečnika i simbola i obuhvata razumevanje verovatnoće kao mere neizvesnosti. Statistička pismenost definiše se kao način na koji ljudi razumeju statističke ideje i stvaraju smisao statističkih informacija. Ovo uključuje donošenje tumačenja na osnovu seta podataka, predstavljanja podataka ili statističkih rezimea podataka. Statističko rezonovanje može da podrazumeva povezivanje jednog koncepta u drugi ili se mogu kombinovati. Statističko razmišljanje podrazumeva razumevanje zašto i kako se sprovede statističke istrage i velike ideje koje leže u osnovi statističke istrage. Konačno, statistički mislioci su u stanju da kritikuju i ocene rezultate rešenog problema ili statističkih studija. Kvantitativne informacije su svuda i sve više predstavljaju način da se doda kredibilitet reklamama, argumentima ili savetima.

### 3. INOVIRANJE NASTAVE PEDAGOŠKE STATISTIKE

Današnja pedagoška statistika bazira se na savremenim i multivarijantnim statističkim postupcima. Maksimalno je doživela upravo u eri kada postoje zavodi za statistiku, statistički časopisi, statistički bilteni i godišnjaci. Upotreba statističke metode osavremenila je pedagoška istraživanja i doprinela da se nekadašnje teorijske pretpostavke, hipoteze i saznanja potvrde i na empirijski način.

Problem u učenju pedagoške statistike leži u činjenici da studenti izjednačavaju statistiku sa matematikom i očekuju da će fokus biti na brojevima, izračunavanju i na jedinom pravom odgovoru. Statističko razmišljanje podrazumeva razumevanje prirode uzrokovanja, kako napraviti zaključke iz uzoraka do populacije, i zašto su dizajnirani eksperimenti potrebni u cilju utvrđivanja uzorka. To uključuje razumevanje o tome kako su modeli korišćeni da simuliraju slučajne pojave, kako su podaci proizvedeni da procene verovatnost. Konačno, statistički mislioci su u stanju da kritikuju i ocene rezultate rešenog problema ili statističkih studija.

U odnosu na to da ranije nisu postojali namenski programi za kompjutersku statističku obradu podataka, te da na savremen način nije interpretirana naučna grafika. Grafičkom obradom i crtežima kroz primere prikazuju se histogrami, grafikoni stubaca, poligoni frekvencija, linijski i krivolinijski dijagrami, kružni dijagrami, štapičasti dijagrami i ostali oblici i načini grafičkog interpretiranja podataka. Prikazivanje statističkih podataka izvodi se i relativnim brojevima, pored tabela i grafikona.

Stavovi i verovanja učenika mogu ometati (ili pomoći) učenje statistike, i mogu uticati na granice u okviru kojih će pogodno razvijati veštine i primeniti ono što su naučili van učionice. Sve više, jedan od datih ciljeva u statističkom obrazovanju na svim nivoima je da se razvije fleksibilno statističko problemsko rešavanje, statistička literatura i povezane komunikacijske veštine, kao i veštine analiziranja podataka, kao suprotnost nepristrasnim kompjuterskim i proceduralnim veštinama. Kreacija problemskog rešavanja okruženja za predavanje statistike opominje nastavnike da na svim nivoima izgrade emocionalnu i kognitivnu atmosferu podrške gde se učenici:

- osećaju sigurno za istraživanje, nagađanje i povezivanje i da se ne plaše da eksperimentišu sa omogućenim (statističkim) alatima i metodama,
- osećaju udobno sa privremenim konfuzijama ili stanjem nezaključivih rezultata, kao i sastavne neizvesnosti u mogućim statističkim situacijama,
- veruju u svoju sposobnost da upravljaju “kroz zbrku” posrednim stadijumima, privremenim barikadama i odlukama neophodnim za dostizanje konkretnog cilja; i
- su motivisani da se bore i nastavljaju rad sa zadacima ili problemima koji mogu zahtevati povećano ulaganje energije.

#### 4. SPSS PROGRAM KAO PERSPEKTIVA UČENJA PEDAGOŠKE STATISTIKE

Statistička metodologija dugo vremena je zaostajala za novim tehnološkim i tehničkim inovacijama. Na mnogim univerzitetima u nastavi pedagoške statistike zadržao se konzervativni duh iako je ta disciplina podležna brzim promenama. Veliki raskorak postojao je između teorije, sa prevashodnom formalnom sadržinom, i prakse. U eri informacijske revolucije, kada se statistički podaci sve ređe obrađuju na papiru i olovkom, pojavio se veliki broj statističkih programa koji su omogućili postupak tabeliranja statističkih podataka na jednostavan i brz a pre svega precizan način. Program koji je obeležio eru pedagoških istraživanja i koji je učinio da nastava pedagoške statistike dobije modernu konotaciju jeste SPSS program. Počeci SPSS-a padaju u davnašnju 1968. godinu, u praistoriju računarstva. Akronim u nazivu dolazi od Statistical Package for Social Studies i govori o korenima i nameni softvera koji se od početka usredio na analiziranje podataka o ljudima, njihovim mišljenjima, stavovima i ponašanju.

Upotreba SPSS kompjuterskog programa u pedagoškim istraživanjima pruža velike mogućnosti za sprovođenje statičkih metoda i tehnika na konkretnim analizama, kao i u izradi statističkih tabela, što doprinosi kvalitetnijem i modernijem estetskom i prostorno-grafičkom izgledu. Upotrebom ovog programa, počevši već od pripreme faze statističkog istraživanja, znatno se skraćuje i pojednostavljuje vreme potrebno za primenu statističkih metoda i tehnika.

Sušтина programa SPSS je u opisivanju i sređivanju podataka, tj. kako se određuju imena varijabli i kategorija, kako se obrađuju nedostajući podaci, kako se spajaju kategorije, kako se definišu nove varijable i kako se biraju ispitanici za obradu podataka. U nastavi pedagoške statistike studenti se usavršavaju da pomoću menija Descriptive Statistics

upotrebljavaju Nonparametric Test i Correlate. Koristeći SPSS iz sirovih podataka dobijaju se izveštaji, grafikoni i distribucije, te izvršavaju komplikovane statističke analize.

U tradicionalnoj nastavi učenja pedagoške statistike svodilo se zapisivanje podataka, ručno pravljenje tabela i grafikona, kao i izračunavanje vrednosti pomoću matematičkih formula. To je zahtevalo mnogo provedenog vremena nad formulama, papirima, pisanju i zapisivanju. Kada se takva „tradicionalna praksa“ primeni na vežbanje, ponavljanje i uspostavljanje znanja, u optimalnom je obliku znanje bilo na nivou reprodukcije, s vrlo upitnim razumevanjem onoga što se reprodukuje.

Prednost učenja pedagoške statistike u odnosu na tradicionalan način jeste u sledećem:

- SPSS program jednostavan je za implementaciju i upotrebu kako studentima tako i profesorima.
- Olakšava pripremu i izvođenje nastave i izaziva entuzijazam kod profesora u kreiranju sve boljeg nastavnog procesa.
- Omogućava interakciju i olakšava praćenje nastave prosečnim studentima.
- Podaci u SPSS programu mogu biti snimljeni i odštampani i kao takvi ponovo upotrebljivi u sledećim aktivnostima.

Uloga nastavnika u ovakvom obrazovnom procesu učenja pedagoške statistike ne razlikuje se od uloge predavača u tradicionalnoj nastavi, ali korišćenje SPSS softvera u nastavi zahteva i permanentno usavršavanje nastavnog kadra. Nastavnik mora da razvija sopstvena znanja iz statistike i programa za statističku obradu podataka i da svojim primerom podstiče studente da redovno prate novine iz oblasti informatičkih tehnologija.

## 5. ZAKLJUČAK

I pored različitih i suprotnih mišljenja o primeni statistike u istraživanjima fenomena vaspitanja i obrazovanja, na temelju dosadašnjeg naučnog rada u pedagoškoj nauci, može se zaključiti da je upotreba statističke metode podigla naučni nivo istraživanja. Međutim, u primeni statističkih postupaka postoje ograničenja i slabosti. One se odnose na moguće greške, subjektivne i objektivne prirode, koje nastaju u svim fazama primene postupaka statističke metode. I pored značaja koji pedagoška statistika ima u pedagoškoj nauci u celini, mora se imati u vidu da je saznajna moć statističke metode ograničena i da se svi fenomeni u vaspitanju i obrazovanju ne mogu istraživati uz primenu statistike. (Kindačina i Brkić, 2004)

U javnosti u velikoj meri postoji otpor prema statistici, ne samo među laicima, nego i među stručnjacima različitih struka. Na primer, kada se studenti društvenih fakulteta (pedagogija, sociologija, psihologija), iznenade što moraju slušati i polagati statistiku, oni to često komentarišu rečima da su pomenute studije upisali upravo zato što ne vole, i ne znaju – matematiku. Dakle, poistovećuju statistiku sa matematikom. Međutim, mnogi studenti nisu spremni da private i funkcionišu u okviru ovakve sredine za učenje u statističkom obrazovanju koja se bazira na tehnici rešavanja problema. Jednim delom ova nespremnost proizilazi iz stavova koje su stekli na osnovu svojih iskustava sa matematikom (ili predavačima iz matematike).

Predavači statistike bi trebalo da procenjuju i prate osećanja i ideje studenata, kako bi se uverili da svi studenti ili već poseduju ili su razvili gore opisane dispozicije koje predstavljaju uslov za funkcionisanje tehnike rešavanja problema, i da uoče one studente koji razvijaju neproduktivna uverenja ili negativne stavove, kako bi im se ponudila odgovarajuća pomoć. Mnogi su isfrustrirani pred statistikom zbog njenog, za njih nerazumljivog jezika, a naročito zbog nerazumljivih simbola na koje u statistici nailaze.

Glavni razlog otpora prema statistici počiva na mišljenju da je statistiku nemoguće savladati bez znanja matematike. Međutim, to nije istina. Glavni statistički principi i način mišljenja mogu se usvojiti potpuno logičkim putem, a od matematike je potrebno znati samo četiri osnovne operacije: sabiranje, oduzimanje, množenje i deljenje.

Kao studenti, i kasnije predavači na kursevima statistike na univerzitetskom nivou, autori su uvideli i osetili kako stavovi i ubeđenja, posebno ona negativna, može imati direktan uticaj na atmosferu u učionicama i na mogućnost svakog individualnog studenta da uči. Pozitivna reakcija pomaže da se stvori pozitivna atmosfera. Na kraju možemo reći da će statistički način mišljenja, jednog dana, za svakodnevni život građana postati jednako neophodan kao znanje čitanja i pisanja.

## 6. LITERATURA

- [1] Bandur, V., Krulj, R. i I. Radovanović.: *Statistika u pedagoškom istraživanju*, Univerzitet u Beogradu, 1996.
- [2] Kožuh. B. i Maksimović, J.: *Obrada podataka u pedagoškim istraživanjima*, Filozofski fakultet, Niš, 2009.
- [3] Kožuh. B. i Maksimović, J.: *Deskriptivna statistika u pedagoškim istraživanjima*, Filozofski fakultet, Niš, 2011.
- [4] Kundačina, M. i Brkić M.: *Pedagoška statistika*, Učiteljski fakultet, Užice.
- [5] Maksimović, J.: Statistička metoda u pedagoškim istraživanjima, *Pedagoška stvarnost*, godina LVI, broj 3-4, Novi Sad, str. 207-215.



**TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU**

4. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 1–3. jun 2012.

**TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION**

4<sup>th</sup> International Conference, Technical Faculty Čačak, 1–3rd June 2012.

UDK: 004:796

Stručni rad

## **FORMIRANJE BAZE PODATAKA MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI DECE PRIPREMLJENE ZA OBRADU U SPSS-U**

*Slavica Dimitrijević<sup>1</sup>, Zoran Mitrašinović<sup>2</sup>, Jovan Marković<sup>3</sup>*

**Rezime:** *Mnogi metodičari i praktičari, kao realizatori nastave fizičkog vaspitanja u mlađem školskom uzrastu, smatraju značajnim osposobljavanje za formiranje baze podataka postignuća učenika u motoričkim testovima i kasnije pripremanje takve baze za statističku obradu u SPSS-u. Autori rada daju praktičan primer načina unosa varijabli i podataka, nakon obavljenog testiranja, u programski paket Microsoft Excel. Ovako pripremljena baza se veoma jednostavno pretvara u SPSS format (iz \*.xlsx u \*.sav) odakle se efikasno može koristiti za dalju obradu unetih podataka, praćenje nivoa i kvaliteta fizičkog razvoja učenika, njihovog napredovanja, upoređivanje razlika i ukrštanja varijabli. Navedeni statistički postupci se preduzimaju u cilju identifikovanja nepravilnosti u razvoju učenika, ali i zbog korektivnog rada nastavnika, izbora optimalnih nastavnih metoda, oblika rada, vežbi i diferenciranja nastave.*

**Ključne reči:** *fizičko vaspitanje, baza, Microsoft Excel, SPSS, statistika*

## **THE FORMATION OF DATA BASE PREPARED FOR PROCESSING IN SPSS OF CHILDREN'S MOTOR ABILITIES**

**Summary:** *Many methodologists and practitioners, as facilitators in teaching physical education in early school age, consider it very important the training on the database of the schoolchildren achievement in the motor tests and the subsequent preparation of such a database for statistical analysis in SPSS. The authors provide a practical example of input variables and data, after the testing, in the software package Microsoft Excel. The base prepared in this way is very simply converted into SPSS format (from \*.xlsx in \*.all) where from it can be effectively used for further processing of the entered data, monitoring the level and the quality of schoolchildren physical development, their progress, comparing the differences and cross-referencing of the variables. These statistical procedures are taken to identify the irregularities in the development of schoolchildren, but also owing to the corrective work of teachers, the choice of optimal teaching methods, teaching forms,*

<sup>1</sup> Mr Slavica Dimitrijević, magistar didaktičko-metodičkih nauka, E-mail: [dimitrijevic73@open.telekom.rs](mailto:dimitrijevic73@open.telekom.rs)

<sup>2</sup> Zoran Mitrašinović, student magistarskih studija na Učiteljskom fakultetu u Užicu, E-mail: [zormit@open.telekom.rs](mailto:zormit@open.telekom.rs)

<sup>3</sup> Mr Jovan Marković, magistar didaktičko-metodičkih nauka, E-mail: [teamar@verat.net](mailto:teamar@verat.net)



*exercises and differentiation of teaching.*

**Ključne reči:** *physical education, database, Microsoft Excel, SPSS, Statistics*

## 1. UVOD

Nastava fizičkog vaspitanja egzistira na postojanju tri faktora: učenika (vaspitanika), sadržaja nastave i učitelja (nastavnika), koji su međusobno zavisni. Učitelj svojom stručnošću, motivisanošću i zainteresovanošću primenjuje metode i oblike rada sa ciljem vaspitno-obrazovnog transformisanja učenika. On to čini posredstvom sadržaja nastave kao okvirom nastavnog procesa. Koliko se učitelj uspešno služi didaktičkim pravilima ili principima, a takođe uspešno planira nastavni proces od čega, u znatnoj meri, zavisi njegova efikasnost. Efikasnost nastave fizičkog vaspitanja će se svakako povećati ako učitelj bude motivisao učenike na fizičku aktivnost i vežbanje, pratio rezultate nastavnog procesa i težio usavršavanju nastavnog procesa.

Veoma je značajno praćenje postignuća učenika i evidentiranje dobijenih rezultata u nekoj jednostavnoj bazi, u elektronskoj formi, kako bi takvi podaci bili u funkciji statističke obrade i konstantnog napredovanja učenika.

Naučno istraživački rad u nastavi fizičkog vaspitanja od posebne je koristi kada se žele sagledati telesni razvoj i motoričke sposobnosti dece. Realizatori nastave najpre moraju kreirati evidencioni list na koji će beležiti postignuća testiranih učenika. Dobijene rezultate nakon evidencije potrebno je uneti u određenu bazu koja će biti od koristi. Najjednostavnija baza koja može da zadovolji potrebe realizatora nastave fizičkog vaspitanja u mlađim razredima osnovne škole je baza kreirana u programskom paketu Microsoft Excel.

**Microsoft Excel** je program za tablično računanje. Sastoji od redova i kolona. Polja u preseku redova i kolona nazivaju se **ćelije**. Microsoft Excel uglavnom služi za rešavanje problema matematičkog tipa pomoću tablica i polja koje je moguće povezivati različitim formulama. Na temelju unetih podataka, lako iz tablica može stvarati grafikone. Omogućuje dodavanje različitih objekata: tablica, slika... ([http://sh.wikipedia.org/wiki/Microsoft\\_Excel](http://sh.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Excel))

Ovako kreirana baza predstavlja polaznu osnovu za pretvaranje podataka u SPSS format. U ovom paketu podaci postaju statistički funkcionalni i naučno zasnovani kada se primene adekvatni metodološki postupci.

## 2. KAKO KREIRATI BAZU U MICROSOFT EXCEL-U

Podaci koje prikupljaju realizatori nastave fizičkog vaspitanja u mlađim razredima su postignuća u motoričkim sposobnostima. „Motoričke sposobnosti se obično definišu kao indikatori nivoa razvijenosti osnovnih kretnih dimenzija čoveka koje uslovljavaju uspešnu realizaciju kretanja, bez razlike da li su to sposobnosti stečene treningom ili ne.“ (Cvetković, M. 2009:4)

Procena motoričkog prostora u mlađim razredima vrši se pomoću sedam testova koji su modifikovani za taj uzrast (Bala i Krmeta, 2006:14):

- **Taping rukom** (za procenu frekvencije pokreta-segmentarnu brzinu),
- **Duboki pretklon na klupici** (za procenu fleksibilnosti, gipkosti),
- **Skok u dalj iz mesta** (za procenu eksplozivne snage nogu),
- **Podizanje trupa iz ležanja na leđima** (za procenu repetitivne snage trupa),

- **Poligon natraške** (za procenu koordinacije celog tela),
- **Trčanje na 20m dash** (za procenu brzine trčanja-sprinterske brzine),
- **Izdržaj u zgibu** (za procenu statičke snage ruku i ramenog pojasa)

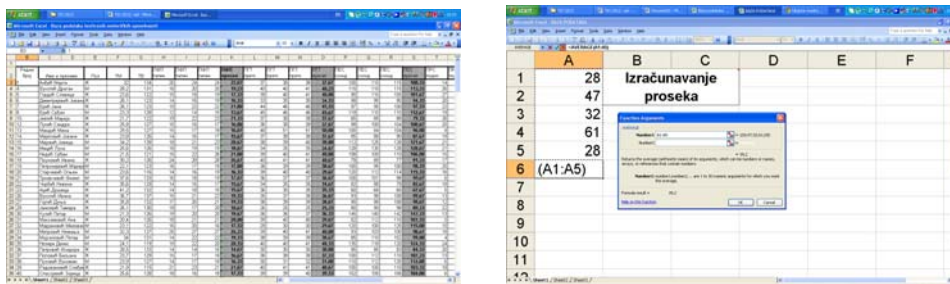
Telesni razvoj procenjivan je merenjem **telesne visine** i **telesne mase**.

Prilikom procene sposobnosti potrebno je kreirati **mernu listu** (Tabela 1) da bi se mogli evidentirati rezultati učenika. Ovako kreirana tabela olakšaće unos podataka u programski paket Microsoft Excel.

Tabela 1: Merna lista telesnog razvoja i motoričkih sposobnosti

Prezime i ime učenika	Pol	M	Ž
Naziv škole	Datum rođenja		
Redni broj	Varijabla i merna jedinica	Rezultat	
1.	Telesna visina (TV) cm		
2.	Telesna masa (TM) kg		
	Taping rukom (PFPTap1) br. pok		
	Taping rukom (PFPTap2) br. pok		
	Taping rukom (PFPTap3) br. pok		
3.	Taping rukom (PFPTap) br. pok (srednja vrednost)		
	Duboki pretklon na klupici (PGTpre1) cm		
	Duboki pretklon na klupici (PGTpre2) cm		
	Duboki pretklon na klupici (PGTpre3) cm		
4.	Duboki pretklon na klupici (PGTpre) cm (srednja vrednost)		
	Skok u dalj iz mesta (PESsko1) cm		
	Skok u dalj iz mesta (PESsko2) cm		
	Skok u dalj iz mesta (PESsko3) cm		
5.	Skok u dalj iz mesta (PESsko) cm (srednja vrednost)		
	Podizanje trupa iz ležanja na leđima (PRSpod1) br. pok		
	Podizanje trupa iz ležanja na leđima (PRSpod2) br. pok		
6.	Podizanje trupa iz ležanja na leđima (PRSpod) br. pok (srednja vrednost)		
	Poligon natraške (PTKpol1) sek		
	Poligon natraške (PTKpol2) sek		
	Poligon natraške (PTKpol3) sek		
7.	Poligon natraške (PTKpol) sek (srednja vrednost)		
	Trčanje 20m dash (PBTtr20a) sek		
	Trčanje 20m dash (PBTtr20b) sek		
	Trčanje 20m dash (PBTtr20c) sek		
8.	Trčanje 20m dash (PBTtr20) sek (srednja vrednost)		
	Izdržaj u zgibu (PSSizd1) sek		
	Izdržaj u zgibu (PSSizd2) sek		
9.	Izdržaj u zgibu (PSSizd) sek (srednja vrednost)		

Svaki testirani učenik vrlo jednostavno zauzeće svoje mesto u Excelovoj bazi (**sl.1**) u kojoj se u radnom listu (Worksheet) imena učenika unose vodoravno, a varijable sa nazivima motoričkih sposobnosti vertikalno, u kolonama.



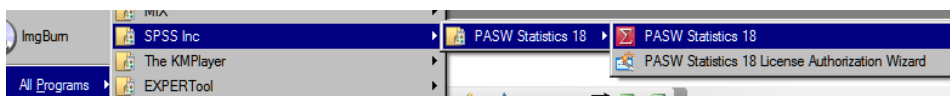
*Sl.1: Prikaz prozora nakon unosa podataka Sl.2: Prikaz prozora za izračunavanje proseka*

Iz tabele se uočava da učenici neke testove izvode 2-3 puta, pa je neophodno izračunati srednju vrednost (sl.2). Pozicioniranjem u polje u kojem je potrebno da bude izračunata srednja vrednost (prosek) i klikom na **Fx** u Formula Baru otvara se polje **Average**. Selektovanjem polja čiju je srednju vrednost potrebno izračunati veoma jednostavno dobija se rešenje.

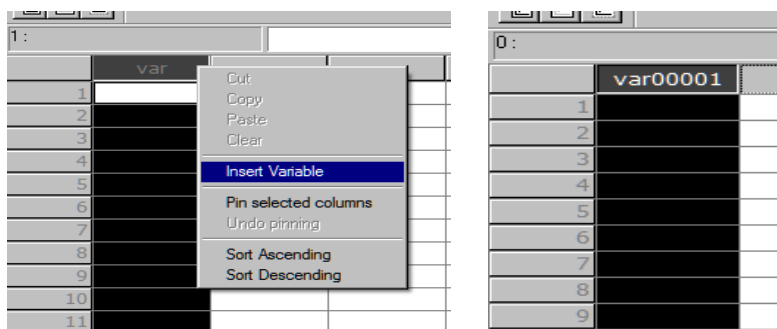
Kada je završena baza u Excel-u podaci se jednostavno pretvaraju u SPSS format.

### 3. UČITAVANJE PODATAKA IZ EXCEL-A

Nakon pokretanja programa SPSS (sl.3), osnovni korak da bi podaci pretvoreni iz formata \*.xlsx u \*.sav bili potpuno u upotrebi i spremni za obradu je **definisanje varijabli** (sl. 4).



*Slika 3: Prikaz prozora za pokretanje programa*



*Slika 4: Prikaz prozora za definisanje varijabli*

Važno je znati da:

- Naziv varijable menjamo kada mišem kliknemo na ćeliju sa već zadatim imenom var00001.
- Naziv može sadržati slova (samo engleska) i brojeve, ali mora početi slovom.
- U starijim verzijama programa naziv je mogao sadržati do 8 slovno-brojnih oznaka, dok novije verzije podržavaju do 41 oznake.
- Naziv ne sme sadržati prazna mesta, slova ć, č, ž, š i đ, kao i simbole (/, \*, !, \$,

%, &, =, ?, +, -....).

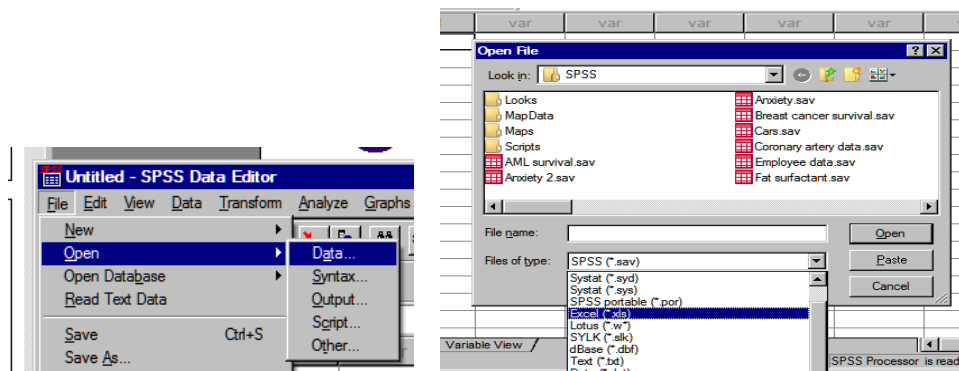
**Definisanje tipa varijable** (numerička, tekst - string, datum ...) vrši se u ćeliji **Type**, širine u ćeliji **Width**, a broja decimalnih mesta u ćeliji **Decimals**.

Varijable tipa **String** ne mogu se koristiti u računanju. Preporučljivo je da se kvalitativne (kategorijske) varijable kodiraju numerički. (Na primer, bolje je umesto kategorija MUŠKI i ŽENSKI u varijabli POL unositi cifre 1 i 2 ili 0 i 1).

**Label** – služi za preciznije definisanje oznake varijable. Ova oznaka može sadržati prazna mesta, odnosno odvojene reči i zbog toga se u ispisu rezultata pojavljuje umesto imena varijable upisanog u polje **Name**. Kada je polje **Label** prazno u ispisu rezultata se pojavljuje naziv upisan u polju **Name**. (Na primer, kao **Name** možemo upisati: Tap, a kao **Label**: Taping rukom).

U polju **Value** (vrednost) mogu se definisati značenja kodova koji su dodeljeni pojedinim kategorijama kvalitativnih varijabli.

Posle definisanja varijabli klikom na prvu ćeliju možemo pristupiti unosu podataka ili ih kopirati iz Excel-a. Učitavanje podataka (Slika 5) vrši se otvaranjem **File/ Open/ Data...** Otvara se prozor **Open File**. U polju **Files of type** iz padajućeg menija biramo tip baze u kojoj su traženi podaci, a u polje **File name** upisujemo njeno ime. Komandom **Open** podaci se učitavaju u prozor za podatke SPSS programa.



Slika 5: Prikaz prozora prilikom učitavanja podataka iz Excel-a

#### 4. ZAKLJUČAK

Osposobljavanje realizatora nastave fizičkog vaspitanja za SPSS format od velike je koristiti za dalju obradu unetih podataka, praćenje nivoa i kvaliteta fizičkog razvoja učenika, njihovog napredovanja, upoređivanje razlika i ukrštanja varijabli. Navedeni statistički postupci se preduzimaju u cilju identifikovanja nepravilnosti u razvoju učenika, ali i zbog korektivnog rada nastavnika, izbora optimalnih nastavnih metoda, oblika rada, vežbi i diferenciranja nastave.

#### 5. LITERATURA

- 
- [1] Bala, G. i Krneta, Ž.: *O metrijskim karakteristikama motoričkih testova za decu*, iz Zbornika radova: *Antropološki status i fizička aktivnost dece i omladine*, Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Novi Sad, 2006.
- [2] Cvetković, M.: *Sportska dijagnostika-skripta*, Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Novi Sad, 2009.
- [3] [http://sh.wikipedia.org/wiki/Microsoft\\_Excel](http://sh.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Excel)



## ULOGA ALGORITMA U OKVIRU INFORMATIČKOG OBRAZOVANJA

Tatjana Bajić<sup>1</sup>, Mira Vidaković<sup>2</sup>

**Rezime:** Imajući u vidu bitnost informacije za pojedinca u savremenom društvu, sa jedne strane, i mogućnosti računara kao informacionog sistema sa druge, neosporna je potreba za informatičkim obrazovanjem na svim nivoima obrazovanja uključujući i doživotno učenje. U radu se ističe uloga algoritma u okviru informatičkog obrazovanja u cilju realnijeg i potpunijeg shvatanja koncepta rada računara kao tehničkog uređaja.

**Ključne reči:** Računar, grafički korisnički interfejs, algoritam, informatičko obrazovanje

## THE ROLE OF ALGORITHM WITHIN INFORMATICS EDUCATION

**Summary:** In respect of importance of the information for an individual in modern society, and on the other hand, in the view of computers advances, there is a necessity of informatics education on all educational levels as well as lifelong learning. In order to understand how computer operates as a technical device, the role of algorithm within informatics education is emphasized in this paper.

**Key words:** Computer, graphical user interface, algorithm, informatics education

### 1. UVOD

Ključni pojam koji povezuje računar sa savremenim društvom je informacija. Naime, suočeni smo sa činjenicom da društvo u kome živimo postaje sve složenije i kao takvo neminovno iziskuje potrebu individue za informacijom u cilju orijentacije u socijalnom prostoru (videti [1]). Takav jedan socijalni milje je i uslovio razvoj računara u smeru tehničkog uređaja namenjenog za obradu, čuvanje i prenos informacija u sveobuhvatnom smislu, što je rezultiralo da računar pronade svoje mesto u skoro svim ljudskim delatnostima i na taj način da pečat društvu kome pripadamo – informatičkom društvu.

---

<sup>1</sup> Mr Tatjana Bajić, predavač, Visoka škola strukovnih studija za vaspitače, Dobropoljska 5, Šabac, E-mail: [ttanja.bajic@gmail.com](mailto:ttanja.bajic@gmail.com)

<sup>2</sup> Dr Mira Vidaković, profesor strukovnih studija, Visoka škola strukovnih studija za vaspitače, Dobropoljska 5, Šabac, E-mail: [mira.vidakovic@yahoo.com](mailto:mira.vidakovic@yahoo.com)

*Informatika je nauka čiji predmet istraživanja su informacioni sistemi, odnosno sistemi u kojima su dominantni problemi čuvanja, obrade i prenosa informacije, kao i informacioni aspekt u bilo kom drugom sistemu.* (N. Parezanović, videti [2]) Računar, kao jedan informacioni sistem, predstavlja predmet razmatranja Informatike. Šta više, obzirom da primena računara pokriva skoro sve probleme Informatike<sup>3</sup>, savremena Informatika se ne može zamisliti bez upotrebe računara. Odatle, informatičko obrazovanje je uglavnom usmereno na računar kao informacioni sistem i na mogućnosti sa kojima on raspolaže.

Kao posledica rasprostranjene upotrebe računara u savremenom društvu, pojavila se potreba za upoznavanjem koncepta rada računara, kao i ovladavanjem tehnika neophodnim za korišćenje računara i to od strane širokog kruga korisnika. To je uslovalo da informatičko obrazovanje postane deo obrazovnog sistema na svim nivoima uključujući i doživotno obrazovanje.

Izvesna razmatranja na temu informatike i informatičkog obrazovanja u društvu učenja i znanja mogu se videti na primer u [3] i [4].

## 2. RAČUNAR KAO SIMBOL INFORMATIČKOG DRUŠTVA

Pod pojmom savremenog elektronskog računara, koga kratko nazivamo računar, podrazumeva se mikroračunarski sistem koji se sastoji iz fizičkih komponenti – hardvera (engl. *hardware*) i programskih komponenti – softvera (engl. *software*) koji može biti sistemski i korisnički. Odnos između hardvera i softvera figurativno se može opisati kao odnos između *tela i duše* koji ne mogu funkcionisati jedno bez drugog. Performanse celokupnog računarskog sistema koliko zavise od izbora hardvera toliko zavise i od izbora softvera.

Moderna tehnologija izrade hardvera omogućila je vrlo efikasnu implementaciju softvera i uslovila njegov napredni razvoj. Zahvaljujući tim činjenicama, računar je postao svrsishodan uređaj u različitim profesijama. Masovnoj upotrebi računara od strane širokog kruga korisnika, doprineli su sledeći ključni faktori:

- jednostavan način komunikacije između korisnika i računara pomoću grafičkog korisničkog interfejsa
- razvoj aplikativnog softvera koji je prilagođen takvom obliku komunikacije
- razvoj računarskih mreža, pojava Interneta i posebno razvoj njegovog najznačajnijeg servisa - Web-a (World Wide Web).

Grafički korisnički interfejs karakteriše osobina da računar komunicira sa korisnikom podržavanjem virtuelne realnosti, odnosno računar se obraća korisniku preko veštački generisanih objekata na ekranu monitora, a objekti su stilizovani tako da njihova upotreba bude što prirodnija i da prati logiku upotrebe predmeta i alatki iz svakodnevnog života. Time je omogućeno da pored programera, kao stručnih lica, računare mogu da koriste i osobe kojima algoritmizacija i programiranje uopšte nije blisko.

---

<sup>3</sup> Izraz *informatika* potiče od francuskih reči *information* i *automatique* i povezuje dva pojma: informacija i automatske mašine (računare).

Komunikacijom između računara i korisnika, kao i radom celokupnog računarskog sistema upravlja operativni sistem. Pojava grafički orijentisanih operativnih sistema, odnosno operativnih sistema koje karakteriše grafički korisnički interfejs, omogućila je napredan razvoj aplikativnih programa namenjenih za jednostavnije i brže izvršavanje određenih praktičnih problema pomoću računara. Zajednička osobina svih aplikativnih programa – aplikacija, koji se izvršavaju u grafičkoj sredini, je u simuliranju odgovarajućih alatki i uređaja iz realnog sveta.

Podržavanjem virtuelne realnosti i zahvaljujući naprednom aplikativnom softveru, računar je uspeo da zameni mnoge tehničke uređaje i sredstva kao što su pisača mašina, razne vrste kalkulatora, audio-vizuelne uređaje, tablu i kredu, itd. Korišćenje aplikacija uslovalo je rad sa elektronskim dokumentima. Kako je elektronske dokumente jednostavnije oformiti, modifikovati i prenositi, papir je u velikoj meri potisnut svojom virtuelnom kopijom, a olovka tasterima tastature ili takođe virtuelnom verzijom. Kao posledica velike upotrebe elektronskog dokumenta, spoljne memorije računara su preuzele ulogu hijerarhijski uređenih registratora za odlaganje dokumenata, knjiga, fotografija, itd.

Usavršavanjem mrežnog hardvera i softvera, krajem XX veka došlo je do nastanka globalne svetske računarske mreže – Interneta. Informacija dobija mogućnost da fantastičnom brzinom pređe sa jednog dela sveta na drugi. Zainteresovanost za Internet od strane širokog kruga korisnika podstakao je Web (World Wide Web), servis koji omogućava pretragu Interneta pomoću grafičkog korisničkog interfejsa. Zahvaljujući Internetu i Web-u, putem računara možemo doći do određenih informacija sa bilo kog dela zemaljske kugle, prelistavati kataloge biblioteka, časopisa, kupovati i plasirati robu, preuzimati fajlove različitog karaktera od tekstualnih dokumenata do aplikativnih programa, razmenjivati međusobno informacije, itd. Pomoću odgovarajućih Web aplikacija, korisnicima se omogućava međusobni prenos informacija u realnom vremenu i šta više omogućena je i audiovizuelna razmena informacija, što je sve zajedno doprinelo da računar preuzme primat i nad klasičnim telekomunikacionim sredstvima: telefonom, radiom i televizijom.

Web dokumenti pothranjeni informacijama i Internet koji omogućava prenos tih informacija odlično su se uklopili i formirali jedan novi paralelni svet – prostor informacija, koji zbog funkcionisanja u virtuelnoj realnosti nosi naziv *cyberspace*. **Računar koji je prvobitno bio namenjen samo za automatsko izvršavanje numeričkih izračunavanja, potom je zahvaljujući aplikativnom softveru zamenio mnoge tehničke uređaje i sredstva, postao je i uređaj koji omogućava pristup i delovanje u tom novom prostoru - prostoru informacija.** Ključne osobine koje karakterišu prostor informacija su brz prenos informacija i dostupnost informacija veoma širokom krugu korisnika, što je uslovalo da računar postane nezaobilazan informaciono – komunikacioni uređaj i izvrši veliki uticaj na razvoj savremenog društva - društva učenja i znanja.

### 3. POJAM ALGORITMA, NJEGOVA ULOGA I ZNAČAJ U OKVIRU RAČUNARSKOG SISTEMA

U pozadini operativnog sistema kao i svih aplikacija koje se izvršavaju na računaru je **računarski program**. Naime, računar je zamišljen i realizovan kao mašina koja automatski



(bez intervencije čoveka) izvršava niz unapred definisanih operacija, pri čemu se proces automatizacije definiše računarskim programom. Računarski program predstavlja precizno uređen spisak instrukcija pomoću kojih se računaru saopštava šta i kako treba nešto da uradi.

U osnovi računarskog programa leži algoritam. **Algoritam**<sup>4</sup> je naziv za precizno uređen postupak kojim se dolazi do rešenja nekog problema. Kako je računarski program precizno uređen spisak instrukcija na osnovu kojih računar dolazi do rešenja određenog problema, to on zapravo predstavlja algoritam zapisan u obliku pogodnim za interpretaciju od strane računara kao mašine. Odatle, u formi računarskog programa, **algoritam je precizno definisan postupak za obradu podataka**, koji uzima određenu početnu vrednost ili skup početnih vrednosti koje nazivamo ulaznim podacima (engl. *input*) i kao rezultat, posle izvršavanja (niza) operacija daje izvesnu vrednost ili skup vrednosti koje nazivamo izlaznim rezultatima (engl. *output*). Implementacija algoritma nekog problema na računaru zapravo predstavlja automatsku obradu podataka čiji rezultat je informacija, odnosno rešenje tog problema.

Pomoću računara može se rešiti bilo koji problem koji zadovoljava dva ključna uslova:

- postojanje algoritma kojim se precizira način rešavanja tog problema
- rešenje problema zahteva unos takve vrste podataka koje računar, kao mašina, može obraditi.

Činjenica da se pomoću računara može rešiti bilo koji problem koji zadovoljava navedene uslove, izdvaja računar od drugih tehničkih uređaja namenjenih za automatsko izvršavanje određenih, fiksnih procesa. Šta više, upravo zahvaljujući ovoj činjenici, računar je kroz aplikativne programe uspeo da potisne upotrebu pojedinih tehničkih uređaja.

Značaj implementacije algoritma pomoću računara se posebno uočava kada rešenje problema zahteva izvestan broj ponavljanja određenih koraka algoritma. Naime, pojedini algoritmi ako se ne izvrše na računaru uz adekvatan hardver, praktično i ne mogu da daju rešenje problema za koji su dizajnirani. U praksi postoji veliki broj ovakvih primera koji ukazuju na značaj primene računara za praktično rešavanje pojedinih problema. Medjutim, upotrebom računara ne samo da se praktično mogu rešiti određeni problemi, već u zavisnosti od efikasnosti algoritma i brzine hardvera može se dobiti i izuzetno velika ušteda na vremenu.

Pošto operativni sistem predstavlja kolekciju računarskih programa, neposredno sledi da se u pozadini operativnog sistema, kao i svih korisničkih programa, nalaze algoritmi. Šta više, algoritmi leže u srži većine tehnologija koje se koriste na savremenim računarima (hardveru, grafičkom korisničkom interfejsu, računarskim mrežama, itd.), što ukazuje na njihovu ključnu ulogu u radu samog računara i mogućnostima koje on pruža. Detaljan pristup algoritmima se može naći na primer u [5].

---

<sup>4</sup> Najstariji poznati algoritam je Euklidov algoritam za određivanje najvećeg zajedničkog delioca iz III veka pre nove ere. Inače, sam naziv algoritam potiče iz IX veka i dolazi iz (lošeg latinskog prevoda) prezimena arapskog matematičara Muhamed Al Horezmija.

#### 4. ZADATAK INFORMATIČKOG OBRAZOVANJA

Kako je obrazovanje proces usvajanja znanja radi prilagođavanja individue postojećoj stvarnosti, uloga informatičkog obrazovanja je:

- da prenese realnu sliku o konceptu rada računara, kao tehničkog uređaja, i
- da osposobi korisnike za upotrebu računara, kao informacionog sistema, u skladu sa potrebama korisnika.

Grafički korisnički interfejs je potpomogao da računar postane dostupan za upotrebu velikom broju korisnika koji ne moraju biti stručna lica – programeri. Međutim, sa druge strane, zbog podržavanja virtualnosti, zamagljena je realna slika o konceptu rada računara kao tehničkog uređaja. Na primer, tu činjenicu najočiglednije potvrđuje cyberspace. Moć cyberspace-a, odnosno simbioze Inerneta i Web-a, ima neosporno veliki uticaj na razvoj savremenog društva (na primer videti [6]), ali virtualnost koja ga karakteriše potiče od grafičkog korisničkog interfejsa, dok su sve aktivnosti koje se odvijaju unutar njega zapravo realni procesi.

Dizajniranje algoritma za određen problem i njegovo predstavljanje odgovarajućim računarskim programom je zahtevan posao kojim se isključivo mogu baviti stručne osobe – programeri. Problem konstrukcije algoritma u formi računarskog programa je predmet razmatranja računarstva, kao posebne naučne discipline koja izučava šta i kako se može rešiti pomoću računara kao tehničkog uređaja. Međutim, kao što smo već istakli, algoritmi imaju ključnu ulogu u radu samog računara i mogućnostima koje on pruža korisniku. Odatle, u cilju formiranja realne slike o konceptu rada računara kao tehničkog uređaja, pojam algoritma, njegova uloga i značaj za svrsishodnost računara predstavljaju nezaobilazan deo informatičkog obrazovanja.

Grafičko orijentisani operativni sistemi su transformisali računar od mašine koja rukuje bitima, bajtovima i blokovima podataka u mašinu koja podržava virtuelnu realnost. Uloga simuliranja virtuelnosti od strane korisničkog interfejsa je da potpomogne korisniku da što jednostavnije savlada komunikaciju sa računarom, kao i tehnike rada u aplikativnim programima. Zbog toga u grafičkom okruženju obično nije data mogućnost direktnog pisanja računarskog programa, jer se od korisnika očekuje da isključivo upotrebljava gotove programe – aplikacije.

Imajući u vidu da se u grafičkoj sredini i sama komunikacija između računara i korisnika realizuje kroz određene aplikacije – sistemske aplikacije<sup>5</sup>, svrsishodnost savremenog računara se zapravo temelji na korišćenju aplikativnih programa. Mogućnosti koje računar pruža korisniku putem aplikacija prvenstveno zavisi od njihove namene. Zbog grafičkog okruženja, pojedine aplikacije su vrlo jednostavne za korišćenje. Međutim, postoje i aplikativni programi koji pružaju veliki broj mogućnosti za praktično rešavanje određene vrste problema tako da kompletno poznavanje rada u njima je vrlo kompleksno i potrebno

---

<sup>5</sup> Aplikacije su inače korisnički programi. Međutim, grafički orijentisani operativni sistemi nude korisniku izvestan broj aplikacija koje su vezane za sam rad sistema i odatle termin sistemske aplikacije, mada ih operativni sistem tretira isto kao i sve korisničke programe.

je samo u slučaju potpunog profesionalnog bavljenja nekim poslom. U kojoj meri (i da li uopšte) korisnik treba da ovlada određenim aplikativnim programom zavisi od zahteva posla koji obavlja uz pomoć njih. Suočeni sa činjenicom da se potreba za izvršavanjem određenih poslova susreće u vrlo različitim profesijama, pojedine aplikacije su zbog svoje prilagodljivosti dobile komercijalni karakter i toliko su u upotrebi da početni nivo poznavanja rada u njima se smatra osnovom informatičke pismenosti.

## 5. ZAKLJUČAK

Imajući u vidu bitnost informacije za pojedinca u savremenom društvu sa jedne strane, i mogućnosti računara kao informacionog sistema sa druge, značaj informatičkog obrazovanja u društvu učenja i znanja je neosporan. Međutim, kako je savremeni računar zahvaljujući grafičkom korisničkom interfejsu postao uređaj koji podržava virtualnu realnost, suočeni smo sa činjenicom da veliki broj korisnika računar doživljava kao *svemogućí* uređaj koji je zamenio mnoge druge tehničke i komunikacione uređaje, udaljavajući se od osnovnih principa po kojima računar funkcioniše.

Algoritam u formi računarskog programa leži u osnovi operativnog sistema koji pokreće računar i svih aplikacija koje se izvršavaju na računaru. Šta više, performanse celokupnog računarskog sistema koliko zavise od izbora brzog hardvera toliko zapravo zavise i od izbora efikasnih algoritama, iako grafički korisnički interfejs to vešto prikriva. Odatle, u okviru informatičkog obrazovanja, u cilju realnijeg shvatanja koncepta po kom računar funkcioniše, treba istaći pojam algoritma, njegovu ulogu i značaj u radu računara i mogućnostima sa kojim računar raspolaže. U kojoj meri je potrebno da se korisnik upozna sa pojmom algoritma zavisi od nivoa obrazovanja i interesovanja korisnika.

## 6. LITERATURA

- [1] Avramović Z.: *Kakvu vrstu znanja podržavaju nove tehnologije?*, Zbornik radova 4. međunarodnog skupa *Tehnika, Informatika, Obrazovanje – Za društvo učenja i znanja*, Novi Sad, 2007.
- [2] Parezanović N.: *Osnovi računarskih sistema*, Izdavačko preduzeće Nauka, Beograd, 1995.
- [3] Danilović M.: *Tehnika, obrazovna tehnologija i informatika u funkciji povećanja efikasnosti obrazovnog procesa i i procesa učenja*, Zbornik radova 3. internacionalne konferencije *Tehnika i informatika u obrazovanju*, tehnički fakultet, Čačak, 2010.,
- [4] Popov S.: *Informatika i korelacijsko – integracijski procesi u obrazovanju*, Zbornik radova 6. međunarodnog simpozijuma *Tehnologija, informatika i obrazovanje za društvo učenja i znanja*, Tehnički fakultet, Čačak, 2011.
- [5] Cormen H. T., Leiserson E. C., Rivest L. R., Stein C.: *Introduction to Algorithms*, Second Edition, McGraw-Hill, The Massachusetts Institute of Technology, 2001.
- [6] Jordan T., *Cyberpower: The Culture and Politics of Cyberspace and the Internet*, Routledge, 1999.



**TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU**

4. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 1–3. jun 2012.

**TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION**

4<sup>th</sup> International Conference, Technical Faculty Čačak, 1–3rd June 2012.

UDK: 371.3 :3

Stručni rad

## **METODIČKI IZAZOVI U NASTAVI DRUŠTVENO-HUMANISTIČKIH NAUKA U SREDNJOJ ŠKOLI<sup>1</sup>**

Natalija Jovanović<sup>2</sup>

**Rezime:** Nastava društveno-humanističkih nauka u srednjoj školi je u mnogim svojim aspektima specifična i svojevrsni je izazov za metodiku. Nastava sociologije, psihologije, logike, filozofije, pravnih i ekonomskih nauka, je određena naučnim sadržajima koji su u velikoj meri apstraktna znanja, znanja sa kojima se učenici, adolescentnog uzrasta, prvi put susreću, sa mnogo novih pojmova i nepoznatih reči. Prilagoditi naučni sadržaj nastavnom procesu zahteva veliko metodičko umeće, pri čemu se očekuje potpuno novi pristup u nastavnom radu. Klasična nastava, u kojoj je učenik samo objekat nastave, a nastavnik jedini izvor znanja, ne daje ozbiljne šanse društveno-humanističkim naukama u konkurenciji sa nastavnim predmetima, koji nisu opšteobrazovnog karaktera i koji se ponavljaju iz razreda u razred. U kojim sve aspektima su očekivanja od metodike nastave društveno-humanističkih nauka, biće predmet analize u ovom radu.

**Ključne reči:** metodika, nastava, društveno-humanističke nauke.

## **METHODOLOGICAL CHALLENGES IN TEACHING SOCIAL AND HUMANITIES SCIENCES IN THE SECONDARY SCHOOL**

**Summary:** The teaching of humanities in high school is in many respects a unique and specific challenge for methods. The teaching of sociology, psychology, logic, philosophy, law and economics, is a certain scientific contents that are largely abstract knowledge, knowledge from which students, adolescents, first time meeting with many new concepts and unfamiliar words. Adjust the scientific content of the teaching process zahtevkara great methodological skills, with the expected brand new approach to teaching. Traditional instruction, where the only object of teaching a student, a teacher is the only source of knowledge, makes the chances of serious social and humanities in competition with subjects that are of general character and which are repeated from grade to grade. In which aspects of the expectations of the teaching methodology of humanities, will be analyzed in this paper.

**Key words:** teaching methods, teaching, social and human sciences.

<sup>1</sup> Rad je u okviru projekta „Tradicija, modernizacija i nacionalni identiteti u Srbiji i na Balkanu u procesu evropskih integracija“ (179074), čiji je rukovodilac prof. dr Ljubiša Mitrović, a finansira ga Ministarstvo za nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije, 2011-2015.

<sup>2</sup> Dr Natalija Jovanović, vanredni prof. Filozofski fakultet, Niš, E-mail: [jnata@filfak.ni.ac.rs](mailto:jnata@filfak.ni.ac.rs)

## 1. UVOD

Metodika nastave društveno-humanističkih nauka za svoj predmet ima nastavu društveno-humanističkih nauka u srednjoj školi. Predmet njenog proučavanja jesu zakonitosti po kojima se naučni sadržaj oblikuje u nastavne predmete društveno-humanističkih nauka, kao i zakonitosti, organizacija i vrednovanje nastavnog procesa. Ova metodika je teorija o organizaciji i tehnici nastave društveno-humanističkih nauka. U njoj je objedinjen naučni i nastavni rad. Organizacija i realizacija nastave društveno-humanističkih predmeta u srednjoj školi je na metodičkoj raskrsnici, koja je između klasične nastave i znači neperspektivnost ovih predmeta, i moderne, interaktivne i multidimenzionalne, nastave, koja je dimenzionalna potreba nove generacije učenika. Moderna nastava, i savremena metodika pred izazovom su kvalitetno drugačijih socijalnih i psiholoških predispozicija učenika, koji odrastaju u promenjenim društvenim uslovima. Socijalno izmenjeni uslovi jesu potpuno nova informaciona, komunikaciona i tehnološka okruženja, od svakodnevnog života do uslova života na svim nivoima. Mladi koji odrastaju uz veštačku inteligenciju, kao dominantno socijalno okruženje i brzu informaciju u multimedijalnom obliku, nikako ne bi mogli biti praćeni na školskom uzrastu klasičnim, tradicionalnim didaktičkim okruženjem. Dinamika socijalnog života nameće potrebu aktivističke izmene nastavnog procesa, posebno u oblasti društveno-humanističkih nauka.

## 2. METODIKA NASTAVE DRUŠTVENO-HUMANISTIČKIH NAUKA I PROMENA DRUŠTVENO-HUMANISTIČKOG OKRUŽENJA

Obrazovanje, reforma obrazovanja, politika obrazovanja, planiranje obrazovanja, prioritena su pitanja nacionalnih strategija političkog, socijalnog, ekonomskog i tehnološkog napretka svih savremenih društava. Socijalno ekonomske promene nastale sa naučno-tehnološkim razvojem nameću niz novina u obrazovanju. Potpuno novi proizvodni i vanproizvodni sistemi traže sasvim nove obrazovne kompetencije. Da bi se participiralo u novim socijalnim i ekonomskim procesima modernih tehnologija očekivanja od obrazovnih ishoda su često nerealna. Promena jednog podsistema, kakav je proizvodni ne dovodi odmah i automatski do promene i drugih podsistema, obrazovanja. Neophodnost da se podsistemi usklade se ispoljava na manifestnom i latentnom nivou društva. Kao disfunkcija javlja se raskorak između potrebnih kadrova i onoga što su ponude na tržištu rada. Potom su to i obrazovni ishodi koji su nekompetentni u novim privrednim i tehnološkim uslovima. I najzad, kao latentna manifestacija disfunkcionalnosti obrazovnog sistema, kao društvenog podsistema, postoji opšte nezadovoljstvo organizacijom, realizacijom, didaktikom i metodikom nastave.

Jasno se izdiferencirao društveni model za opstanak u uslovima tehnološkog razvoja: društvo koje uči. Učiti, znači aktivno tragati za izvorom znanja, aktivno ga usvajati i razumevati. Ostalo je nejasno, i konceptijski nedefinisano: kako da se uči, po kom metodičkom modelu. Savremena društva dovode u neposrednu međuzavisnost sopstveni opstanak i razvoj sa promenama, kako u filozofiji obrazovanja, isto tako i sa promenama unutar samog procesa obrazovanja. Obrazovanje je demokratizovano, postalo je dostupno svima, ukupnoj populaciji, bez obzira na demografske i socijalne karakteristike. U prvi plan izbija pitanje kvaliteta obrazovanja, novih kompetencija, potrebnih ishoda, stručnog usavršavanja, prekvalifikacija, dokvalifikacija, stručnog osposobljavanja, ali i pitanje kvaliteta realizacije nastavnog procesa. Modernizacija društva podrazumeva inoviranje kako opštih, tako i posebnih ciljeva obrazovanja, nastavnih planova i programa obrazovanja, i nastavne tehnologije, organizacije i realizacije nastave, posebno na nivou

srednjoškolskog sistema obrazovanja.

Oblast društveno-humanističkih nauka, nauka o društvu i čoveku, je u poslednjih nekoliko decenija pretrpela brojne i korenite promene u pristupu, novim znanjima, metodologiji i teoriji. Teorijske perspektive se kreću od krajnje optimističkih do krajnje pesimističkih tumačenja "kraja istorije". Ulrich Beck u teoriji "rizičnog društva" smatra da napredak nauke i tehnologije stvara nove rizične situacije u svim oblastima života, od porodice, odnosa među polovima, do ekologije i politike.<sup>3</sup> Tu treba dodati i brojne rizike koje nosi obrazovanje i kao politika i kao praktična realizacija. Politika obrazovanja u sasvim novim društvenim i tehnološkim uslovima, uslovima neizvesnosti, neprekidnih inovacija, mora biti na tragu tih promena i novina. Zanemarivanje promena, sklanjanje u klasicizam i tradicionalizam, ima za posledicu marginalizaciju obrazovanja kao pokretača društvenih promena ali i marginalizaciju samog društva, osuđenog na stagnaciju i nazadovanje. Rizično društvo kao svoj glavni ulog ima obrazovanje, i to na strateškom, političkom i na nivou obrazovne tehnologije.

Moderne tehnologije su proširile mogućnosti obrazovanja. Gidins nas podseća da se već govori o "revoluciji u učionici", o dolasku "desk-top virtuelne stvarnosti" i o učionicama bez zidova.<sup>4</sup> Očekivanja da će nove informaciono-komunikacione tehnologije u potpunosti izmeniti nastavni proces nisu se dogodila. Došlo je do promena na mnogim nivoima organizacije i realizacije nastavnog procesa, ali niti su ukinute učionice, niti razredno predmetni sistem nastave, niti je nastavnik zamenjen prikladnim obrazovnim softerima, a ni internet nije zamenio udžbenike.

Promene u sferi komunikacija i tehnologije nametnule su čitav niz promena u samom nastavnom procesu: u nastavnoj tehnologiji, u odnosu učenik-nastavnik, u mestu učenika u nastavnom procesu, u ulozi nastavnika u nastavnom procesu i u samoj metodici pojedinih nastavnih predmeta. Memorisanje znanja, informacija i činjenica je metodička prošlost. Stalna interakcija učenika i nastavnika, učenika i učenika u savladavanju nastavnog gradiva je nov metodički pristup. Dominantna predavačka uloga nastavnika, i uloga izvora znanja zamenjuje se ulogom kreatora, organizatora i korektora u savladavanju znanja i napredovanja u znanju. Učenik mora postati centar nastavnog rada, gde će dobijati informacije iz različitih izvora, biti usmeravan i korigovan u savladavanju i usvajanju znanja, u smislu kritičkog i aktivističkog odnosa prema nastavnom sadržaju. Interakcija u nastavnom procesu mora biti višedimenzionalna: u odnosu učenik-nastavni sadržaj, nastavnik-nastavni sadržaj, učenik-nastavnik, učenik-učenik. Tako se obezbeđuje samovrednovanje i puna angažovanost svih činilaca nastavnog procesa. Nastava u eri modernih informaciono-komunikacionih tehnologija porazumeva i promene u teoriji praksi planiranja, organizaciji, realizaciji i vrednovanju nastavnog rada, nastavnim oblicima i metodama. Nova nastavna tehnologija podrazumeva i novine u metodici nastave svih nastavnih predmeta, a posebno na nivou sistema srednjeg obrazovanja.

### **3. METODIČKE NOVINE U NASTAVI DRUŠTVENO-HUMANISTIČKIH PREDMETA**

Moderna informaciono-komunikaciona tehnologija stvara višeslojne mogućnosti za metodičke novine u nastavi društveno-humanističkih predmeta u srednjoj školi. Te novine su istovremeno i izazovi savremene metodike. Nastava društveno-humanističkih predmeta

<sup>3</sup> Ulrich Bech (1992): Risk Society. Cambridge: Polity.

<sup>4</sup>Anthony Giddens (2007), Sociologija. Zagreb: Nakladni zavod Globus, str. 506.

opterećena je brojnim specifičnostima. Specifičnosti proizilaze iz činjenice da je sadržaj nastave društveno humanističkih predmeta u velikoj meri apstraktan i nerazumljiv učenicima gimnazije i srednjih stručnih škola. Osnovni izvor sadržaja za programe nastave društveno-humanističkih predmeta jesu naučna znanja iz: sociologije, psihologije, istorije, pravnih nauka i drugo. Programi ovih predmeta koncipirani su tako da se usvajaju opšta znanja iz oblasti društveno-humanističkih nauka. Kroz programske celine i programske teme, koje su najopštije formulisane, nastavnik ovih predmeta treba da osmisli obim i sadržaj nastavnog gradiva koji učenik, određenog uzrasnog nivoa treba da usvoji i trajno zadrži. Problem nastaje kada isti nastavni program, kao što je slučaj sa nastavnim predmetom sociologija, bude predviđen za učenike svih usmerenja gimnazije, četvrtog razreda, i učenika trećeg razreda srednjih stručnih škola u četvorogodišnjem trajanju. Tu su metodički izazovi značajni, kako u prilagođavanju naučnog sadržaja nastavnog, tako i u prilagođavanju nastavnog sadržaja uzrastu, interesovanju učenika i njihovom predznanju.

Metodika nastave društveno-humanističkih nauka mora usmeravati nastavni rad uz primenu mogućnosti novih tehnologija. Primena i korišćenje informaciono-komunikacione tehnologije u nastavi društveno-humanističkih nauka može da: unapredi proces učenja, poveća efikasnost i aktuelnost nastave, poveća izvore znanja i podučavanja, aktivira sve učenike, realnim, prirodnim prikazivanjem različitih društvenih procesa, događaja, ponašanja i delovanja pojedinaca, društvenih grupa i društva u celini. Posebno u društveno-humanističkim naukama je moguće reorganizovati nastavu u skladu sa zahtevima i interesima savremenih tehnoloških izazova. Najpre je neophodno da se promene uloge nastavnik-učenik. Nastavnik društveno-humanističkih nauka i u teorijskoj nastavi i u savladavanju novog nastavnog sadržaja na nivou teorijskih predavanja, moraju u potpunosti aktivirati učenike, čak i preuzimanjem uloge ravnopravnih sagovornika u dijalogu i diskusiji. Nastavnik kreira atmosferu nastavnog procesa. Nastavnik koji ne prenosi nastavnu aktivnost na učenike, neće biti akter savremenosti u nastavnoj tehnologiji. Demokratizacija nastave kroz suštinsku i realizovanu interaktivnost manifestacija je nove obrazovne tehnologije. Interaktivnost u nastavi društveno-humanističkih nauka podrazumeva aktivnu ulogu nastavnika u usmeravanju i vođenju, kako ne bi došlo do štetnih improvizacija, dezorijentacija i konflikata. Realizacija nastave, recimo sociologije ili nekih pravnih predmeta, na kojima se obrađuju aktualne teme, o kojima može biti suprotnih mišljenja, recimo o političkim partijama ili politici, u interaktivnom nastavnog radu nije moguća bez korektivnih i usmeravajućih napora nastavnika.

Grupna interakcija se, takođe, mora ostvarivati uz izuzetne napore nastavnika, uz njegovo poznavanje mogućih nedostataka grupnog rada, kakva je zavisnost učenika slabijeg uspeha od učenika sa odličnim uspehom. Prevazilaženje negativnog efekta ove zavisnosti je moguće individualnim pristupom, i individualnim očekivanjima od svakog učenika prema njegovim sposobnostima i interesovanjima. Interakcijom i individualističkim pristupom se može umanjiti efekat zavisnosti slabijih učenika. Odmerenim ulogama mogu se bolji i motivisaniji učenici staviti u funkciju unapređenja rada slabijih učenika. Potrebno je da nastavnik zna prepoznati neželjne efekte loše organizovanog interaktivnog učenja: socijalno lenčarenje, grupno zabašavanje i slično. Grupno lenčarenje je prepoznatljivo po tome što pojedinac preuzima celokupnu aktivnost, u izdvajanju grupnih vođa, koji rade sve. Svi članovi grupe moraju biti u jednakoj šansi da budu prezenteri grupnog rada, što će aktivirati svakog ponaosob. U interaktivnom radu nastavnik mora dobro poznavati socijalni i emocionalni status pojedinaca. Socijalno neadaptivni pojedinci, introvertne osobe, kao i učenici sa nekim emocionalnim specifičnostima, poseban su izazov za nastavnika u

organizaciji interaktivne nastave.

Nova komunikaciona tehnika omogućava otvoren i brz pristup informacijama, umrežavanje u sisteme bibliotečkih fondova, uspostavljanje socijalnih linkova, kreiranje virtuelnih učionica, širok spektar izvora informacija, brzu obradu informacija. Informaciono-komunikacione tehnologije stvaraju nove obrazovne standarde koji znače: efikasnu nastavu, očiglednu nastavu, nastavu koja podiže pažnju učenika. Nastavnim procesom se lakše upravlja, kontroliše i kordinira, i moguća je brza i efikasna provera kvaliteta usvojenog gradiva. U procesu usvajanja znanja o nekim aspektima društvene stvarnosti, moguće je vizualizacijom i simulacijom savladavanje sadržaja o društvenoj strukturi, institucijama i organizacijama. Mnogo je efikasnije i trajnije ukoliko se program realizuje uz prezentaciju životnih primera, a što omogućava moderna komunikaciona tehnologija. Slično je i sa sadržajima iz psihologije, recimo procesa učenja, pamćenja ili zaboravljanja. Tu je, takođe, prezentacijom moguće simulirati različite aspekte ovih procesa. Komjuterska multimedijalna sredstva omogućavaju elektronsko pisanje, čuvanje, umnožavanje, trenutno stvaranje, reprodukovanje različitih sadržaja.

Informaciono-komunikacione tehnologije u nastavi društveno-humanističkih nauka menjaju odnos između: nastavnika i učenika, nastavnika i nastavnog sadržaja, učenika i nastavnog sadržaja. Nova tehnologija je sinteza razvoja kompjuterske, telekomunikacione, televizijske tehnologije, razvoja veštačke inteligencije. Izvori informacija u društveno-humanističkim naukama su raznovrsni zahvaljujući Internetu i novim informatičkim sistemima. Učenici i nastavnici su u mogućnosti da koriste raznovrsni nastavni softver, elektronska izdanja knjiga i časopisa. Nastavni sadržaji se mogu prezentovati učenicima preko različitih varijanti prezentacija, uz pomoć pametnih tabli i elektronskih ilustracija. Elektronska pošta je novi vid komunikacije nastavnika i učenika. Nove softverske mogućnosti omogućavaju i dostupnost pedagoško-psihološko-metodičkih upštava nastavnicima.

Frontalni oblik rada, monometodizam, upotreba dominantno monološke metode u nastavi društveno-humanističkih nauka, ne omogućava interakciju u nastavi niti kvalitetno savladavanje nastavnih sadržaja. Formalizovana, tradicionalna nastava, verbalizovana i neočigledna nastava ne doprinosi trajnosti znanja i aktualizovanje nastavnog sadržaja sa realnim društvenim životom, promenama i problemima. Samo nastava koja je postavljena na osnovama moderne obrazovne tehnologije pruža šansu daljeg unapređenja i razvoja nastave društveno-humanističkih nauka. Multimedijalni programi, elektronski udžbenici, sa tekstom, slikama, zvučnim animacijama i filmovima, pametne table, prezentacije, ilustracije i demonstracije situacija i procesa koji se odvijaju uz punu interakciju aktera nastavnog procesa omogućavaju individualno i aktivno napredovanje svih učenika u učenju i sticanju smislenih i korisnih znanja iz oblasti društvenih i humanističkih nauka. Sadržaji iz društvenih i humanističkih nauka bi trebalo da se prenose u nastavni sadržaj po principu ne samo naučnosti, prateći najnovija dostignuća, već i po ostalim metodičkim principima, a posebno uz poštovanje principa primenljivosti i korisnosti takvog znanja. Kada je učenicima jasno zašto je važno usvajanje znanja za snalaženje u pojedinim društvenim, psihičkim i životnim situacijama, ako uče uz objašnjavanje kroz životne primere, nastavni sadržaji će biti aktualizovani i prihvatljivi za učenike. Aktivno učestvovanje učenika u nastavnom procesu društveno-humanističkih nauka u mnogome može rešiti status ovih predmeta i problem učeničke apstinencije sa ovih časova.

Obrazovna tehnologija je interdisciplinarna oblast koja objedinjava znanja kao što su: nastavni dizajn, mediji, kompjuterske i informatičke nauke, telekomunikacije, psihologije, razvojne psihologije, pedagoške psihologije, pedagogije, didaktike i drugih. Da bi se



ostvarili ciljevi i zadaci nastave društveno-humanističkih nauka u srednjim školama, savremene obrazovne tehnologije stvaraju uslove za modernizaciju didaktike i metodike. Modernizacija nastave je u povećanju efikasnosti nastave, procesa učenja i ishoda obrazovanja. Obrazovna tehnologija je način prevazilaženja klasičnih obrazaca nastavne prakse. Nastavnici su u novoj ulozi: istraživača, kreatora, planera i realizatora nastavnog rada na nov način. U složenim obrazovno tehnološkim uslovima nastavnici su prinuđeni da stalno prate naučna dostignuća kako u svojim uže stručnim oblastima, tako i u oblasti obrazovne tehnologije. Nastavnik nije samo prenosilac znanja i ocenjivač, već mora nositi i ulogu animatora i modelatora nastave u kojoj je učenik autonoman i kreativan subjekt nastave. U nastavi društveno-humanističkih nauka nastavnik bi trebalo da podstiče učenike na istraživanje, na kritičko razmišljanje, iznošenje stavova, diskutovanje i kreativan pristup nastavnom sadržaju.

Metodika društveno-humanističkih nauka u srednjoj školi se u velikoj meri oslanja na multimedije, kao vid modernizacije nastavne tehnologije. Metodika i novi medijski sistemi su u procesu međuočaja i kreiranja novog okruženja učenja. Multimedia je integrisan oblik učenja koji znači angažovanje većeg broja medija. Metodika vrednost upotrebe multimedija u nastavi očigledna je i višefunkcionalna. Usvajanje znanja iz oblasti društveno-humanističkih nauka od strane učenika srednje škole, koja je vrlo različitog usmerenja, mora biti uz neophodnu motivaciju i angažovanje i učenika i nastavnika. To je moguće postići uz pomoć modernih sredstava komunikacije, pre svega računara. Korišćenje računara i računarnih programa kao što je Microsoft PowerPoint (program za izradu multimedijских prezentacija) to omogućuje. To je program sa kojim generacije učenika odrastaju, kroz igrice kao deo njihove svakodnevnice. To je metodička novina, ali metodički izazov za nastavnike društveno-humanističkih nauka u srednjoj školi. Oni se za tu vrstu nastavnog rada moraju najpre obučiti, zatim pripremiti, jer ona podrazumeva timski rad. Prezenteri mogu biti i sami učenici. U takvoj nastavi sami učenici preuzimaju odgovornost za svoje učenje, kroz individualni i grupni rad, uz individualno napredovanje, iskazujući sopstveno interesovanje i razvijajući sposobnosti učenja kroz istraživanje.

#### 4. ZAKLJUČAK

Novo, informaciono društvo dovodi u pitanje mnoge dimenzije tradicionalnog funkcionisanja sistema obrazovanja. Ono što je nesporno je uloga i značaj obrazovanja, kako za opstanak i razvoj društva, tako i pojedinaca. Moderne tehnologije su iz korena promenile fizionomiju savremenog društva, potrebe i način zadovoljavanja potreba, i standarde u svim nivoima društvenog života. Konstantna je potreba za novom politikom i strategijom obrazovanja. Nove tehnologije stvaraju novu organizaciju rada, potrebu za novim zanimanjima i obrazovnim profilima. Mnogi problemi u društvu nastaju upravo na polju obrazovanja. Problem efikasnosti obrazovanja, nejasne kompetencije koje se stiču prostom reprodukcijom postojećih obrazovnih profila, bez novih obrazovnih kompetencija za potpuno nova zanimanja, tradicionalni način obrazovanja, uz reprodukciju naučenog, bez jasne vizije o korisnosti i upotrebljivosti znanja, samo su neki od manifestnih oblika krize u odnosu društvo-obrazovanje.

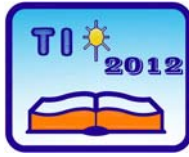
Primena nove obrazovne tehnologije zahtev je nove strategije obrazovanja, od koje se očekuje povećanje efikasnosti obrazovnog procesa i procesa učenja. Društvo koje je nesporno da implementira savremena tehnološka dostignuća osuđeno je na stagnaciju, ali i na brojne konflikte i marginalizaciju. Tehnološki razvoj uslovljava ukupan ekonomski razvoj, i sam sistem obrazovanja: obrazovne sadržaje i nastavnu tehnologiju. Sa druge strane

ulaganje u obrazovanje, osavremenjivanje premisa u obrazovanju, sadržaja i obrazovne tehnologije, povratno utiče na razvoj društva. Informatičko doba menja tradicionalne pojmove o materiji, prostoru, vremenu, energiji, pa i o obrazovanju. Menja se uloga nastavnika, škole, obrazovanja, prirode učenja, i metodike nastavnog rada. Nove tehnologije su iz osnova promenile način privređivanja, zabave, ratne tehnike, i obrazovnu tehnologiju. Obrazovnu tehnologiju čine znanja i dostignuća u različitim naučnim oblastima: pedagogije, didaktike, metodike, psihologije, kibernetike, komunikologije i drugim. Metodika nastave se mora oslanjati na savremenu obrazovnu tehnologiju, na sistematski i organizovani proces primene savremene tehnike i tehnologije u poboljšanju kvaliteta nastavnog procesa u domenu efikasnosti, optimalnosti, aplikativnosti i usvajanja znanja. Poznavanje, korišćenje i primena savremenih informacionih tehnologija jeste sadržaj savremene pismenosti i kulturni obrazac. Sve to su izazovi za metodiku u nastavi društveno-humanističkih nauka.

Metodika nastave društveno-humanističkih nauka je, više nego li metodika bilo koje druge oblasti nauka, pred važnim izazovima. Sve promene u čovekovom društvu i životu, bi kroz nastavu društveno-humanističkih nauka morale biti približene, objašnjene, i protumačene na način koji neće udaljiti ove nauke od učenika srednjoškolskog uzrasta, koji neće stvarati odbojni stav, „bauk“, nerazumljivo štivo, za dosadne časove koje treba izbegavati. Upravo kroz korišćenje mogućnosti savremenih tehnologija trebalo bi osvežiti, inovirati i aktivirati nastavni rad, tako da se znanje aktualizuje i u sadržajnom i u nastavno-metodskom smislu.

## 5. LITERATURA

- [1] Ulrich Bech (1992): *Risk Society*. Cambridge: Polity.
- [2] Anthony Giddens (2007), *Sociologija*. Zagreb: Nakladni zavod Globus.
- [3] Zbornik "Tehnologija i informatika u obrazovanju . za društvo učenja i znanja V ", Institut za pedagoška istraživanja, Beograd, Fakultet tehničkih nauka . Novi Sad, Centar za razvoj i primenu nauke, tehnologije i informatike, Novi Sad, 2009. godine
- [4] Mandić, P., Mandić, D. (1997): *Obrazovna informaciona tehnologija*, Učiteljski fakultet, Beograd.
- [5] Delor, Ž. (1996): *Obrazovanje - skrivena riznica*, UNESCO – International Commission on Education for the Twenty first century.
- [6] Fernandez, J.A. (1996): *Education and teachers in western Europe*, UNESCO, Warsaw.
- [7] Mehisto, P. (1993): *Education in a Time of Rapid Change*. A Perspectives from Eastern Europe, Education and change in central and Eastern Europe, UNICEF SADAC, Geneva.
- [8] Learning: The treasure within, (1996): Report to UNESCO of the International commission on education for the Twenty-first Century, UNESCO, Paris.
- [9] Danilović, M. (1996): *Savremena obrazovna tehnologija - Uvod u teorijske osnove*. Beograd, Institut za pedagoška istraživanja.
- [10] Danilović, M (2000): *Primena multimedijalne informatičke tehnologije u obrazovanju*. Zbornik Instituta za pedagoška istraživanja, br 32, Beograd, (179-193).
- [11] Danilović, M (2003): *Tehnologija i informatika kao proizvod ljudskog uma i njegove kreativnosti, Tehnologija, Informatika, Obrazovanje 2*, Beograd: Institut za pedagoška istraživanja i Novi Sad: Centar za razvoj i primenu nauke, tehnologije i informatike.
- [12] Danilović, M (2004): *Uticaj i mogućnosti informaciono-komunikacionih medija i tehnologija u realizaciji savremenih oblika učenja*, Zbornik Učiteljski fakultet Jagodina.
- [13] Ivković, M. (2010): *Metodika nastave sociologije*. Niš: Filozofski fakultet.



**TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU**  
4. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 1–3. jun 2012.  
**TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION**  
4<sup>th</sup> International Conference, Technical Faculty Čačak, 1–3rd June 2012.

---

UDK: 373.2

Stručni rad

## **(NE)POSTOJEĆI DIGITALNI PROSTOR U PREDŠKOLSKOM VASPITANJU SRBIJE**

*Dragana Pavlović Breneselović<sup>1</sup>*

**Rezime:** Uprkos činjenici da je digitalna realnost kontekst odrastanja dece u savremenom svetu, u praksi predškolskog vaspitanja u Srbiji ovo je zanemarena i nedovoljno razvijena problematika. Neophodno je i urgentno strateško planiranje razvoja digitalnog prostora na svim nivoima predškolskog vaspitanja.

**Ključne reči:** digitalni prostor, ICT, predškolsko vaspitanje, strateški okvir

## **(NON)EXISTING DIGITAL SPACE IN SRBIAN PRESCHOOL EDUCATION**

**Summary:** Despite the fact that children of today are growing up in the context of digital reality, this is a neglected and under-developed issue in the practice of preschool education in Serbia. Strategic framework of the digital space at every level of preschool educational practice is essential and urgent task.

**Key words:** digital space, ICT, preschool education, strategic framework

### **1. UVOD**

Četvorogodišnja Anja sedi za kompjuterom na kome je otvorena Youtube stranica sa nekoliko ikona sa klipovima iz crtanog filma *Petar Pan*. Od svih klipova ona više puta otvara samo dva, sa njoj najomiljenijim sekvencama iz filma. Dok gleda crtani, čuje se pozivni zvuk i pojavljuje ikona Skajp-a. Ona zaustavlja crtani, pritiska zelenu slušalicu na ikoni Skajpa i, pošto je čula ko zove kaže: „Deda, gledam sad crtani, molim te, zovi posle, ali uključi kameru da ti vidim sobu“. Pritiska mišom crvenu slušalicu na Skajp ikoni i nastavlja da gleda crtani. U sobu ulazi majka i Anja, pogleda uprtog u ekran kompjutera, kaže: „Stigao je deda u Indoneziju“.

Anja je pripadnik generacije koju Prenske (Prensky, 2001) naziva rođenim digitalcima, domorocima digitalnog sveta, generacije koja prirodno ovladava prostorima digitalne tehnologije, na isti način kojim ovladava, integriše i kokonstruiše ostale kulturne artefakte

---

<sup>1</sup> dr Dragana Pavlović Breneselović, docent, Filozofski fakultet Univerziteta u Beogradu, Čika Ljubina 18-20, Beograd, E-mail: [dbrenese@f.bg.ac.rs](mailto:dbrenese@f.bg.ac.rs)

kao što su jezik, kulturni obrasci, običaji. Za nju su informaciono-komunikacione tehnologije integralni deo kulturnog konteksta čijom interiorizacijom ona istovremeno izgrađuje bitno ljudska svojstva i razvija individualne kapacitete. Da li će se Anjin svet razlikovati od našeg sveta? Da li će imati drugačije koordinate za vreme i prostor, drugačije osećanje vlastite moći u proširenim prostorima realnosti, drugačije značenje realnosti i identiteta? Odgovor je izvesno pozitivan, ali je njegova sadržina još uvek nepoznanica, složeno istraživačko polje koje se otvorilo.

Infomaciono-komunikacione tehnologije (u daljem tekstu ICT, prema usvojenoj međunarodnoj skraćenici) se mogu odrediti kao sve što nam omogućava da dođemo do informacija, da uzajamno komuniciramo, ili čime možemo uticati na okruženje korišćenjem elektronske ili digitalne opreme (Siraj-Blatchford, 2005). Mi u ovom radu podvlačimo ICT pod pojam digitalnog prostora koji podrazumeva potencijale korišćenja elektronskih, digitalnih i androidnih aparata i programa kao digitalnih oruđa koja možemo koristiti u različitim aktivnostima i sa različitim svrhom, na različitim nivoima predškolskog obrazovanja: 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, fax mašine, simulaciona okruženja, elektronske table, projektori, skeneri, štampači.

Deca su deo digitalnog društva današnjice. Digitalna orudja su deo njihovog porodičnog okruženja i sveta u kome žive, neposrednog i šireg konteksta njihovog odrastanja, bez obzira da li ih ona sama koriste ili su samo posmatrači i svedoci kako ih koriste drugi. Praksa predškolskog vaspitanja ne može zanemarivati tu činjenicu.

## **2. OGRANIČENOST DIGITALNOG PROSTORA U PREDŠKOLSKOM VASPITANJU SRBIJE**

Već samo iskustvo nam govori da praksa predškolskog vaspitanja u Srbiji u velikoj meri tu činjenicu, međutim, zanemaruje. Predmet našeg istraživanja bila je analiza digitalnog prostora na tri nivoa prakse predškolskog vaspitanja – na nivou sistema, nivou ustanove i nivou programa rada sa decom u informativnom, komunikativnom i razvojno-obrazovnom aspektu i aspektu umrežavanja. Analzu smo izvršili korišćenjem tehnika analize sadržaja i internet pretraživanja (analiza dokumenata i internet sadržaja), kao i na osnovu etnografskih zabeležaka i podataka dobijenih upitnikom sa vaspitačima. Sveobuhvatno istraživanje ove problematike, kojim bi se obuhvatili svi nivoi i dimenzije kompleksnog sistema kakva je praksa predškolskog vaspitanja još čeka da bude pokrenuto, pa ćemo se u ovom radu osloniti na parcijalne analize i istraživanja.

**Nivo sistema predškolskog vaspitanja.** Kad govorimo o nivou sistema predškolskog vaspitanja, ukazaćemo na tri aspekta – legislativni, informativni i obrazovni.

Na legislativnom nivou, Zakonom o osnovama sistema obrazovanja i vaspitanja (Zakon o osnovama..., 2009) funkcija ICT se pominje u okviru dva cilja koje obrazovanje ima – kao razvoj informatičke pismenosti i veštine korišćenja ICT u pronalaženju, analiziranju, primeni i saopštavanju informacija. U Zakonu o predškolskom vaspitanju (Zakon..., 2010) pominje se mogućnost kompjuterskog opismenjavanja, ali se zakon ne bavi pitanjem ICT i digitalnih oruđa u celini praksi predškolskog vaspitanja niti u odnosu na decu s obzirom na specifičnosti predškolskog uzrasta. U Pravilniku o Opšim osnovama predškolskog programa (Pravilnik, 2006) potpuno izostaje ova problematika.

U domenu informativne funkcije, na nivou sistema, primetna je nerazvijenost informacione mreže vezane za predškolsko vaspitanje. Ne postoji, na primer, zvanični portal predškolskog vaspitanja koji bi nudio sve relevantne informacije i linkove za ovu oblast, od zakonske i programske regulative, preko baze podataka o ustanovama, podataka i linkova o obrazovanju kadrova i profesionalnom usavršavanju, stručnim udruženjima, istraživačkim institucijama, istraživanjima i projektima, publikacijama, informatorima i stručnoj literaturi. Pojedina podzakonska regulativa, kao što su različiti pravilnici, raštrkana je prema nadležnosti organa ili institucija koje ih donose (ministarstva, ZUOV, Nacionalni prosvetni savet) čime se od potencijalnog korisnika očekuje poznavanje regulative da bi uopšte mogao da je pronađe. Podaci se pri tome, neredovno ažuriraju. Na primer, na sajtu Ministarstva prosvete, i posle šest meseci nakon usvajanja Zakona o predškolskom vaspitanju stajao je kao jedini dostupan Zakon o društvenoj brizi o deci predškolskog uzrasta bez informacije da je prestao da važi još 2001.g. Takođe, nadležno ministarstvo ne raspolaže bazom podataka o mreži predškolskih ustanova i drugim oblicima rada sa predškolskom decom (bez obzira na osnivača), niti se na sajtu može doći do podataka o obuhvatu dece.

U domenu obrazovne funkcije na nivou sistema, pregledom postojećeg Kataloga za stručno usavršavanje u predškolskom vaspitanju ZUOV-a, može se videti odustvo digitalnog prostora: sa jedne strane, ne postoji ponuda niti jednog programa stručnog usavršavanja za vaspitače koji se bavi pitanjem korišćenja digitalnih resursa u radu sa decom, a isto tako, ne nudi se mogućnost on-line usavršavanja i e-učenja za vaspitače.

**Nivo predškolske ustanove.** Digitalni prostor na nivou ustanove možemo analizirati po aspektima informativne funkcije, komunikativne, obrazovno-razvojne i društvenog umrežavanja.

Internet pretraživanje nam pokazuje da najveći broj predškolskih ustanova, sa izuzetkom privatnih, nemaju svoje sajtove. U Beogradu, od 17 državnih predškolskih ustanova, uspeli smo da pronađemo samo jednu koja ima internet stranicu, ali sa provajderskim upozorenjem da je sajt virusno visoko rizičan. Ovi podaci nam ukazuju da je delatnost vrtića elektronski netransparentna. Koliko je ova oblast neuređena, govori podatak da, sa druge strane, neke od privatnih ustanova odlaze u drugu krajnost i nude mogućnost roditeljima permanentnog video-nadzora preko interneta, što pokreće pitanja zloupotrebe u korišćenju ICT.

Sa druge strane, nepostojanje internet stranica je indirektni pokazatelj odsustva korišćenja obrazovno-razvojnih i socijalnih potencijala ICTa: blogova, diskusionih grupa, društvenih mreža kao što je facebook, elektronskog dokumentovanja. To nam ukazuje da ustanove opstaju zatvorene u odnosu na roditelje, lokalnu zajednicu, stručnu zajednicu, ali i u odnosu na svoje zaposlene, ne pružajući im mogućnost profesionalnog umrežavanja.

Takođe, za veliku većinu predškolskih ustanova ne može se na internetu pronaći e-mail adresa, što automatski isključuje mogućnost elektronske komunikacije za veliki broj ljudi koji nisu profesionalno vezani za predškolsku ustanovu, a primarni su, uslovno rečeno, korisnici. Mislimo, naravno na roditelje.

**Nivo programa rada sa decom.** Odsustvo problematike na nivou legislative i programskih dokumenta, kao i odsustvo mogućnosti profesionalnog usavršavanja u ovoj oblasti, podupire pretpostavku da je korišćenje digitalnih sredstava u realizaciji programa rada sa

decom u našim vrtićima ograničeno.

Podaci dobijeni istraživanjem Sanele Vučković (Vučković, 2010) o mišljenju i iskustvima vaspitača u Beogradu o ovoj problematici, nisu dobijeni na reprezentativnom uzorku, ali su indikativni. Prema ovim podacima, u manje od polovine radnih soba postoje kompjuteri (41.30%), internet u 17%, programirane igračke u 13% , a digitalni aparati u samo 10%. Računar nikada ne koristi u usmerenim aktivnostima 64% vaspitača, a 33% ga koristi samo kao pomoćno, demonstraciono sredstvo u sticanju znanja. Upotrebu ICT u dokumentovanju zajedno sa decom ne navodi niko od vaspitača. Jedna trećina vaspitača koristi ICT u svojoj pripremi za rad, samo jedna petina u saradnji sa porodicom, a 13% za vođenje dokumentacije. Ni jedan vaspitač ne navodi da im koristi u profesionalnom usavršavanju.

Gotovo polovina vaspitača ne može da proceni da li su iskorišćeni potencijali ICT u radu sa decom, jedna trećina smatra da nisu dovoljno iskorišćeni, a 18% da jesu. Najčešći razlog za neiskorišćenost je odsustvo potrebne opreme i programa i nekompetentnost vaspitača. Samo 15% vaspitača smatra da nema potrebe da se obezbedi veća upotreba ICT u radu sa decom, a gotovo polovina vaspitača smatra da je za to potrebno obrazovanje vaspitača, 30% navodi boje materijalne resurse, a jedna petina navodi i širu svest o značaju ICT u okruženju. Ipak, 70% vaspitača navodi da imaju pozitivna iskustva o korišćenju ICT u radu sa decom, 20% je nopredeljeno, a 10% navodi da nema nikakvog iskustva.

Razlozi ovakvog stanja u našoj predškolskoj praksi su višestruki, a mi ćemo ukazati na ključne. Jedan od razloga je svakako opštedruštveni kontekst. Generalno, naše društvo nije visoko informatički razvijeno i ovakav makro plan odražava se i u području predškolskog vaspitanja. Takođe, ekonomska nerazvijenost ograničava resurse i ovom području. Jedan od važnih razloga, na koji ukazuju i vaspitači u pomenutom istraživanju, jeste nedovoljna obučenost vaspitača u ovoj oblasti. Niti u inicijalnom obrazovanju, niti programima stručnog usavršavanja, niti osnovama progrma, ne stvara se mogućnost za razvijanje kompetencija vaspitača za smislenu, odgovorajuće i kreativno korišćenje digitalnih sredstava u radu sa decom.

Konačno, postoji izvesna doza rezerve, i među profesionalcima, i među roditeljima, i u javnosti, kada je u pitanju korišćenje ICT na predškolskom uzrastu. Ove rezerve nisu neosnovane. U poznatoj studiji Alijanse za detinjstvo *Fool's Gold* (Cordes, 2000) navodi se širok spektar potencijalnih rizika i razvojno ometajućih faktora koje digitalne tehnologije mogu imati na predškolsku decu, uključujući zdravstvene rizike kao što su telesni deformiteti, očni problemi, gojaznost i elektromagnetna radijacija; nedostatak motivacije i samokontrolne, emocionalna otuđenost i socijalna izolovanost, nedostatak kreativnosti, osiromašeni jezik i loša koncentracija.

Sa druge strane, više istraživanja (Bolsta, 2004; Yelland, 2005; Come...,2005; Siraj-Blatchford, 2005) pokazuje da korišćenje digitalnih sredstava od strane dece i sa decom doprinosi razvoju i transformaciji prakse predškolskog vaspitanja, pruža deci podsticajni kontekst za razvoj kreativnosti, metakognicije, zajedničko učenje, saradnju i participaciju; utiče na razvoj kvaliteta odnosa dece i vaspitača i redefinisanje uloge odraslog u procesu igre i učenja; jača otvaranje predškolske ustanove prema porodici i lokalnoj zajednici.

Rizici i opasnosti nisu imanetnost ICTia već posledica neodgovarajućeg korišćenja.

### 3. STRATEŠKO PLANIRANJE DIGITALNOG PROSTORA U PREDŠKOLSKOM VASPITANJU

Zašto je važno strateški osmisliti digitalni prostor u predškolskom vaspitanju? Prvo, ICT je deo realnosti u kojoj deca danas žive i ove tehnologije snažno utiču na kontekst odrastanja dece. Drugo, ove tehnologije pružaju mogućnosti za jačanje mnogih aspekata prakse predškolskog vaspitanja kao što su igra i učenje dece, profesionalno usavršavanje praktičara, odnosi sa porodicom i lokalnom zajednicom. Istraživanja pokazuju da digitalne tehnologije mogu doprineti i transformisati aktivnosti, uloge i odnose dece i odraslih (profesionalaca, roditelja i članova lokalne zajednice) u praksi predškolskog vaspitanja. Konačno, svi relevantni dokumenti politika obrazovanja u svetu danas podvlače značaj razvoja i integracije ICT u obrazovnu politiku, programe i praksu. Da bi smo osnažili decu i pomogli im da budu kompetentni i aktivno participiraju u svom okruženju, moramo im dati mogućnosti da razvijaju tehnološku pismenost.

Strateškom okviru bi moralo da prethodi sveobuhvatno istraživanje ove problematike: analiza stanja kojom bi se obuhvatili svi nivoi i dimenzije kompleksnog sistema kakva je praksa predškolskog vaspitanja; istraživanja različitih perspektiva - roditelja, dece i praktičara; sinteza relevantnih istraživanja i pozitivnih iskustava dobre prakse u svetu.

Okvir bi morao da bude sistemski, usmeren na sve nivoe prakse predškolskog vaspitanja, odražavajući kompleksnost, uzajamnu uslovljenost i zavisnost svih nivoa (nivo opšteg sistema, nivo ustanove i nivo programa). Digitalni prostor nije nipošto samo pitanje korišćenja digitalnih oruđa u neposrednom radu sa decom, to je podjednako važno pitanje jačanja informatičko-komunikacione dimenzije celog sistema, obrazovanja vaspitača u ovoj oblasti i korišćenja ICT u obrazovanju vaspitača, otvaranja predškolske ustanove, jasne zakonske regulative, uključujući zaštitu dece od zloupotreba i rizika itd.

Svakako, poseban deo bi bilo pitanje digitalnog prostora u neposrednom radu sa decom koji bi morao da sadrži:

- Jasno definisana načela – od čega polazimo i u šta verujemo kada je u pitanju dete, priroda učenja i funkcija predškolskog vaspitanja
- Viziju – šta je ono čemu težimo kada je u pitanju digitalni prostor u predškolskom programu
- Ciljeve – na šta smo usmereni u razvoju digitalnog prostora
- Principe – čega se, polazeći od načela, a s obzirom na prirodu medija, držimo u korišćenju digitalnih sredstava u aktivnostima dece i sa decom
- Područja delovanja

Navešćemo primer moguće razrade područja delovanja po nivoima.

	<b>PODRUČJA</b>	<b>NEKI PRIMERI</b>
Na nivou sistema	Informisanje Komunikacija Administriranje Obrazovanje i razvoj Umrežavanje	Portal predškolskog vaspitanja Baze podataka o deci, ustanovama i programima Legislativa o ICT Programi profesionalnog usavršavanja vezani za ICT u predškolskom vaspitanju
Na nivou ustanove	Informisanje Komunikacija Administriranje Obrazovanje i razvoj Umrežavanje	Internet stranica vrtića Baza podataka o deci, zaposlenima i programima Vaspitači koriste ICT za planiranje, administriranje i pisanu komunikaciju Vaspitači koriste ICT za dokumentovanje i refleksiju vlastite prakse Vaspitači koriste ICT za profesionalno usavršavanje (elektronsko učenje, on-line trening, diskusione grupe, blogove) Korišćenje videokonferencije, on-lajn diskusionih grupa, e-mejla i društvenih mreža za komunikaciju sa drugim vaspitačima, decom, roditeljima, istraživačima ili razmenu informacija i novosti vezanih za vrtić Korišćenje društvenih mreža za informisanje i razmenu sa kolegama i roditeljima
Na nivou programa	Igra i učenje Deca koriste ICT u učenju i igri, sama, sa drugom decom ili odraslima	Koriste kompjuter za igranje igrica, slušanje priče ili crtanje Koriste digitlna sredstva u igri sa pravilima ili igri uloga
	Podržano učenje Deca i odrasli zajedno koriste ICT u procesu podupiranja učenja deteta	Korišćenje interneta za pronalaženje podataka Korišćenje kompjutera za vizuelno predstavljanje Korišćenje različitih digitalnih sredstava za kreativnu nadogradnju, npr.skeniranje crtža, štampanje fotografija i doctavanje Razvijanje predloga za softvere
	Dokumentovanje Deca i odrasli koriste ICT za dokumentovanje i refleksiju o učenju ili za razmenu sa drugim vaspitačima i roditeljima	Fotogtafisanje, audio ili video snimanje aktivnosti i procesa u dečjem vrtiću i korišćenje toga za dijalog sa decom, roditeljima i drugim vaspitačima Vaspitači i deca koriste ICT za pravljenje portfolija detetovih radova i iskaza kao osnove za evaluaciju napretka
	Razmena i povezivanje	Deca i vaspitači koriste telefon, mejl ili faks za kontakt sa roditeljima Korišćenje ICT tehnologije za kontakt i razmenu sa decom iz drugih vrtića Korišćenje ICT tehnologija za kontakt i razmenu u lokalnoj zajednici



#### 4. ZAKLJUČAK

Sužavanjem digitalnog prostora nećemo eliminisati potencijalne rizike i negativne efekte informaciono-komunikacionih tehnologija. Naprotiv, ukoliko programom i praksom ignorišemo digitalnu realnost, rizici postaju veći, pozitivni potencijali ostaju neiskorišćeni, a generacije „digitalnih domorodaca“ se sve više udaljavaju od naše realnosti. Zbog toga je stratešk okvir digitalnog prostora na svim nivoima predškolskog vaspitanja urgentni zadatak.

#### 5. LITERATURA

- [1] Bolsta R.: *The role and potential of ICT in early childhood education - A review of New Zealand and international literature*, New Zealand Council of Educational Research, Wellington, 2004.
- [2] „Come back in two years“ – *A study of the use of ICT in pre-school settings*, Learning and Teaching Scotland, 2003
- [3] Cordes C. and Miller E. (Edt.): *FOOL'S GOLD - A Critical Look at Computers in Childhood*, Alliance for Childhood, College Park, MD, 2000
- [4] Siraj-Blatchford I. and Siraj-Blatchford J.: *More than Computers: Information and Communications Technology in the Early Years*, Early Education (The British Association for Early Childhood Education), London, 2005
- [5] *Pravilnik o Opštim osnovama predškolskog programa*, Prosvetni glasnik, br. 14, 2006
- [6] Prensky M.: *Digital Natives, Digital Immigrants - A New Way To Look At Ourselves and Our Kids*. 2001, preuzeto 15. Novembra 2008 sa <http://www.marcprensky.com/writing/>
- [7] Vučković S.: *ICT u dečjem vrtiću*, Diplomski rad odbranjen na Filozofskom fakultetu Univerziteta u Beogradu, 2010
- [8] *Zakon o osnovama sistema obrazovanja i vaspitanja*, Službeni glasnik RS, br.72, 2009
- [9] *Zakon o predškolskom vaspitanju i obrazovanju*, Službeni glasnik RS, br 18., 2010
- [10] Yelland, N.: The future is now: A review of the literature on the use of computers in early childhood education (1994-2004). *ACE Journal*, 2005, 13(3), str.201-232.



**TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU**

4. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 1–3. jun 2012.

**TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION**

4<sup>th</sup> International Conference, Technical Faculty Čačak, 1–3rd June 2012.

UDK: 371.3:: 004

Stručni rad

## **NEKI ASPEKTI PRIMENE INFORMACIONE TEHNOLOGIJE U NASTAVI U MLADIM RAZREDIMA OSNOVNE ŠKOLE<sup>1</sup>**

*Daliborka Purić<sup>2</sup>, Sanja Maričić<sup>3</sup>*

**Rezime:** *Savremeno obrazovanje pred učitelja postavlja brojne zahteve među kojima važno mesto pripada primeni informacione tehnologije u nastavi. U tom kontekstu, autori na uzorku od 146 učitelja iz Srbije ispituju njihova mišljenja o značaju primene informacione tehnologije u nastavi. Osim toga, u radu su, na osnovu mišljenja učitelja, identifikovani neki od elemenata od kojih zavisi primena, kao i mere koje treba preduzeti u cilju uspešnije primene informacione tehnologije u nastavi u mladim razredima osnovne škole.*

**Ključne reči:** *informaciona tehnologija, učitelj, nastava, mlađi razredi osnovne škole*

## **SOME ASPECTS OF INFORMATION TECHNOLOGY APPLICATION IN TEACHING IN THE FIRST CLASSES OF PRIMARY SCHOOL**

**Summary:** *Modern education asks the number of requirements of teachers, among which an important place belongs to the application of information technology in teaching. In this context, the authors on a sample of 146 teachers from Serbia examine their views about the importance of applying information technology in teaching. Furthermore, the paper, based on the opinion of teachers, identified some of the elements of which depends on the application, and measures to be taken in order to apply information technology successfully in teaching in the first classes of primary school.*

**Key words:** *information technology, teacher, teaching, first classes of primary school*

### **1. UVOD**

Savremena škola, nastava, učenje nalaze se pred stalnim izazovima, koje pred njih postavljaju zahtevi savremenog doba. Učenik živi u tehnološki bogatom okruženju i u skladu sa tim očekuje se da se i nastava prilagodi takvim uslovima, što povećava opravdanost upotrebe novih alata i medija u procesu učenja, među kojima informacione tehnologije imaju značajnu ulogu. U tom kontekstu, u *Strategiji razvoja informacionog društva u RS do 2020. godine* jasno su istaknuti zahtevi kojima se teži uspostavljanju

<sup>1</sup> Rad je nastao u okviru projekta *Nastava i učenje: problemi, ciljevi i perspektive*, br. 179026, čiji je nosilac Učiteljski fakultet u Užicu, a koji finansira Ministarstvo prosvete i nauke Republike Srbije.

<sup>2</sup> Mr Daliborka Purić, Učiteljski fakultet, Trg Svetog Save 36, Užice, e-mail: [dalex22@ptt.rs](mailto:dalex22@ptt.rs)

<sup>3</sup> Doc. dr Sanja Maričić, Učiteljski fakultet, Trg Svetog Save 36, Užice, e-mail: [sanjamariacic10@gmail.com](mailto:sanjamariacic10@gmail.com)

modernog obrazovnog sistema koji je prilagođen potrebama informacionog društva i to, između ostalog, kroz „razvoj digitalnih obrazovnih sadržaja, obučenos nastavnika za korišćenje IKT, uvođenje savremenog koncepta e-učenja, otvorenog učenja na daljinu“ (2010: 13).

Nesporna je uloga i značaj primene informacionih tehnologija u obrazovno-vaspitnom radu sa učenicima mlađeg školskog uzrasta. Između ostalog, informacione tehnologije pružaju mogućnosti „da se pristupi obilju informacija, da se koristi više izvora informacija, kao i da se informacije prikazuju iz više perspektiva, čime se podstiče autentičnost učenja i okruženja“ (Smeets, 2005: 344), ali predstavljaju i sredstvo za diferencijaciju nastavnog programa, čime pružaju mogućnosti za prilagođavanje nastavnih sadržaja i zadataka potrebama i mogućnostima svakog pojedinačnog učenika i omogućavaju konkretne povratne informacije (Smeets, Mooij, 2001). Pored toga, posredstvom njih „istražuje se realnost i saznanje, promovirše aktivno učenje, omogućuje povećanje produktivnosti učenika, podržava viši nivo mišljenja, povećava nezavisnost onoga koji uči, unapređuje saradnja, prilagođava učenje onome koji uči (Newhouse, 2002: 6–7).

U zemljama EU početkom 80-ih godina pokreću se nacionalni projekti za uvođenje informacionih tehnologija u sistem obrazovanja. Obrazovanje i školovanje danas ne bi smelo da izostavi upotrebu informacionih tehnologija iz tog procesa, jer se veština njihove upotrebe, uz znanje čitanja, pisanja i računanja, počinje smatrati elementarnom pismenošću (Bates 2004).

Primena informacionih tehnologija u nastavi moguća je ako, između ostalog, postoje odgovarajući materijalni i kadrovski uslovi. Od materijalnih uslova neophodno je da postoje odgovarajući uređaji i oprema, dok kadrovski uslovi, pored ostalog, podrazumevaju odgovarajuće obrazovanje i osposobljenost učitelja za upotrebu i primenu informacione tehnologije u nastavi (Maričić, Purić, 2011: 815).

Kakva je situacija u praksi, koliko je za učitelje značajna primena informacionih tehnologija u nastavi u mlađim razredima osnovne škole, ali i kakve su potrebe učitelja u cilju uspešnije primene ovih savremenih sredstava u nastavi neka su od pitanja na koja smo želeli da dobijemo odgovore u ovom radu.

## 2. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Cilj istraživanja je da se utvrde mišljenja učitelja o tome koliko je značajna primena informacione tehnologije i identifikuju elementi koji omogućavaju tu primenu u nastavi u mlađim razredima osnovne škole.

Zadaci istraživanja su:

- 1) Ispitati u kojoj meri je, po mišljenju učitelja, značajna primena informacione tehnologije u nastavi u mlađim razredima osnovne škole.
- 2) Identifikovati elemente od kojih, po mišljenju učitelja, zavisi primena informacione tehnologije u nastavi u mlađim razredima osnovne škole.
- 3) Identifikovati mere koje, po mišljenju učitelja, treba preduzeti kako bi se informaciona tehnologija više primenjivala u nastavi u mlađim razredima osnovne škole.

Podaci neophodni za istraživanje prikupljeni su anketiranjem učitelja.

Uzorak istraživanja odabran je iz populacije učitelja koji su školske 2010/2011. godine radili u osnovnim školama u Srbiji. Slučajnim izborom odabrano je 146 učitelja iz 11 gradskih osnovnih škola iz tri okruga: Zlatiborski, Moravički i Raški.

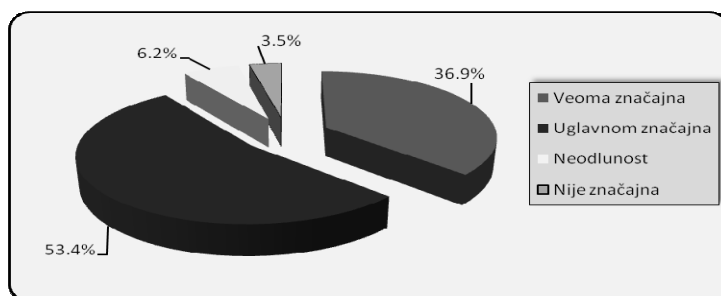
Nezavisnu varijablu činila su obeležja učitelja: godine rada u nastavi (do 12, od 13 do 24, više od 25 godina) i stručna sprema (viša, visoka).

Statistička obrada podataka zasnovana je na upotrebi softverskog paketa SPSS, statističkog opisivanja i zaključivanja. Za utvrđivanje statističke značajnosti razlike u mišljenjima učitelja korišćen je Hi-kvadrat test.

### 3. REZULATATI ISTRAŽIVANJA

1) Prvim zadatkom istraživanja želeli smo da ispitamo mišljenja učitelja o značaju primene informacione tehnologije u nastavi. Najveći broj učitelja (78 ili 53,4%) izrazio je stav da je primena informacione tehnologije u nastavi u mlađim razredima osnovne škole *uglavnom značajna* i da je *veoma značajna* (54 ili 36,9%) (Grafikon 1). Neodlučnost u odgovoru izrazilo je 9 ili 6,2% anketiranih učitelja, dok je samo 5 ili 3,5% njih izrazilo negativan stav prema primeni informacione tehnologije u nastavi.

**Grafikon 1:** Značaj primene informacione tehnologije u nastavi u mlađim razredima osnovne škole



Dobijeni podaci, po kojima je 132 ili 90,4% učitelja izrazilo stav da je primena informacione tehnologije u nastavi u mlađim razredima osnovne škole *značajna* još jednom ukazuje na važnost primene ovih savremenih sredstava u obrazovno-vaspitnom radu. Želeli smo da ispitamo da li se mišljenja učitelja o ovom pitanju razlikuju s obzirom na godine radnog iskustva u nastavi (Tabela 1) i prethodno obrazovanje (Tabela 2).

**Tabela 1:** Mišljenja učitelja o značaju primene informacione tehnologije u nastavi u mlađim razredima osnovne škole u zavisnosti od radnog iskustva

Godine radnog iskustva	Veoma značajna	Uglavnom značajna	Neodlučan sam	Nije značajna	Ukupno	$\chi^2 = 4,238$ df = 6 p = 0,6384
do 12	12 52,2%	10 43,5%	0 0,00%	1 4,3%	23 100%	
13 – 24	28 28,8%	43 53,8%	6 7,5%	3 3,9%	80 100%	
više od 25	14 32,6%	25 58,2%	3 6,9%	1 2,3%	43 100%	
Ukupno:	54 36,9%	78 53,4%	9 6,2%	5 3,5%	146 100%	

Uvidom u *Tabelu 1* uočavamo male razlike u mišljenjima učitelja različitog radnog iskustva o značaju primene informacione tehnologije u nastavi. Zanimljivo je da učitelji sa manje radnog iskustva u nastavi veći značaj pridaju ovom sredstvu i alatu rada u nastavi, pri čemu više od polovine njih primenu informacione tehnologije smatra *veoma značajnom*. Međutim, vrednost  $\chi^2=4,238$  za za  $df=6$  ( $p=0,6384$ ) ukazuje da razlike u mišljenjima učitelja nisu statistički značajne.

**Tabela 2:** *Mišljenja učitelja o značaju primene informacione tehnologije u nastavi u mlađim razredima osnovne škole u zavisnosti od stručne spreme*

Stručna sprema	Veoma značajna	Uglavnom značajna	Neodlučan sam	Nije značajna	Ukupno	$\chi^2=0,311$ df = 3 p=0,9579
Viša škola	16 38,1%	22 52,4%	3 7,1%	1 2,4%	42 100%	
Fakultet	38 36,5%	56 53,9%	6 5,8%	4 3,8%	104 100%	
Ukupno:	54 36,9%	78 53,4%	9 6,2%	5 3,5%	146 100%	

Učitelji različitog inicijalnog obrazovanja gotovo da se ne razlikuju u mišljenjima o značaju primene informacione tehnologije u nastavi (*Tabela 2*). Dobijeni  $\chi^2=0,311$  za  $df=3$  znatno je niži od graničnih vrednosti (0,05 – 7,815 i 0,01 – 11,341) i ukazuje da razlike u mišljenjima učitelja o ovom pitanju nisu statistički značajne.

2) Istražujući elemente od kojih zavisi primena informacione tehnologije u nastavi u mlađim razredima osnovne škole dobili smo da, po mišljenju učitelja, najviše zavisi od *postojanja odgovarajuće opreme* (rang 1), a zatim od *osposobljenosti učitelja za primenu* (rang 2) (*Tabela 3*). Pored materijalne i kadrovske osnove, učitelji na trećem mestu po važnosti izdvajaju *prilagođenost sadržaja nastavnog programa* (rang 3). Element od kojeg, po mišljenju učitelja, najmanje zavisi primena informacione tehnologije u nastavi u mlađim razredima osnovne škole je *zainteresovanost učenika za ovakav vid učenja* (rang 4).

Dobijeni rezultati pokazuju da učitelji jasno uočavaju neke od osnovnih elemenata koji uslovljavaju primenu informacione tehnologije u nastavi u mlađim razredima osnovne škole. Ohrabruje činjenica da visoko ranguju sopstvenu osposobljenost kao važan element od kojeg zavisi primena informacione tehnologije u nastavi, što može da se odrazi na njihovo veće angažovanje da prevaziđu eventualnu neosposobljenost za primenu ovog važnog savremenog sredstva za rad.

**Tabela 3:** *Elementi od kojih, po mišljenju učitelja, zavisi primena informacione tehnologije u nastavi u mlađim razredima osnovne škole*

	1.	2.	3.	4.	Skor	Srednja vrednost	Rang
Osposobljenost učitelja	40 27,4%	69 47,3%	28 19,1%	9 6,2%	432	2,96	II
Postojanje odgovarajuće opreme	92 63,1%	28 19,1%	17 11,1%	9 6,2%	495	3,39	I
Prilagođenost sadržaja nastavnog programa	8 5,5%	36 24,7%	59 40,4%	43 29,4%	301	2,06	III
Zainteresovanost učenika za ovakav vid učenja	6 4,1%	13 8,9%	42 28,8%	85 58,2%	232	1,59	IV

3) *Nabavku opreme u školi* učitelji izdvajaju kao najvažniju meru koju treba preduzeti u cilju veće primene informacione tehnologije u nastavi. Ovo je i mišljenje najvećeg broja učitelja iz uzorka (70,5%), a na osnovu skalne vrednosti 4,25 ovom elementu pripada rang prvog mesta (Tabela 4). Druga po važnosti mera, po mišljenju učitelja je *obrazovanje i usavršavanje učitelja u toku redovnih studija* za primenu informacione tehnologije u nastavi (3,45 – rang 2), ali i *osposobljavanje i usavršavanje na seminarima stručnog usavršavanja nakon završenog inicijalnog obrazovanja* (2,99 – rang 3). *Izrada priručnika i uputstava za primenu informacione tehnologije u nastavi* nalazi se, po mišljenju učitelja, na četvrtom mestu po važnosti (2,47 – rang 4), dok učitelji smatraju da najmanje pažnje u procesu implementacije informacione tehnologije u nastavi treba posvetiti *motivisanju učenika za ovakav vid rada i učenja* (1,86 – rang 5).

**Tabela 4:** *Mere koje, po mišljenju učitelja, treba preduzeti kako bi se informaciona tehnologija više primenjivala u nastavi*

	1.	2.	3.	4.	5.	Skor	Srednja vrednost	Rang
Nabavka opreme u školi	103 70,5%	9 6,2 %	11 4,5%	13 8,9%	10 6,9%	620	4,25	I
Obrazovanje učitelja u toku redovnih studija	22 15,1%	64 43,8%	29 19,9%	19 13,1%	12 8,1%	503	3,45	II
Osposobljavanje i usavršavanje učitelja na seminarima	7 4,8%	42 28,8 %	54 36,9%	29 19,9%	14 9,6%	437	2,99	III
Motivisanje učenika za ovakav vid rada i učenja	7 4,8%	6 4,1%	25 17,1%	29 19,9%	79 54,1%	271	1,86	V
Izrada priručnika i uputstava za primeni IT tehnologija u nastavi	7 4,8%	25 17,1%	28 19,2%	56 38,4%	30 20,5%	361	2,47	IV

Kada je u pitanju nabavka opreme, kao neophodnog uslova za primenu ovih savremenih alata u nastavi čini se da se poslednjih godina u školama čine naponi da se problem nedostatka koliko je to moguće ublaži. Značajno je istaći da učitelji visoko ranguju svoju osposobljenost za primenu informacione tehnologije, što implicitno govori o njihovoj potrebi unapređivanja znanja iz ove oblasti, kao i osposobljavanja i usavršavanja rada na ovom polju.

#### 4. ZAKLJUČAK

Nesporan je značaj primene informacionih tehnologija u nastavi u mlađim razredima osnovne škole, ali da bi njihova primena bila moguća, potrebno je ispuniti određene uslove. Ispitujući mišljenja učitelja o značaju primene informacione tehnologije i elementima koji omogućavaju tu primenu u nastavi, dobili smo sledeće rezultate:

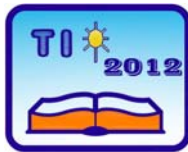
- primena informacione tehnologije u nastavi je, po mišljenju najvećeg broja učitelja (90,4%) *značajna* i na to mišljenje ne utiču razlike u pogledu radnog staža i stručne spreme učitelja;
- primena informacione tehnologije u nastavi u mlađim razredima osnovne škole najviše zavisi od *postojanja odgovarajuće opreme i osposobljenosti učitelja*, a najmanje od *prilagođenosti sadržaja nastavnog programa i zainteresovanosti učenika za ovakav vid učenja*;

- *nabavka opreme u školi i obrazovanje i usavršavanje učitelja u toku redovnih studija za primenu informacione tehnologije* su najvažnije mere koje učitelji izdvajaju, u cilju primene informacione tehnologije u nastavi, dok *osposobljavanje i usavršavanje učitelja na seminarima stručnog usavršavanja nakon završenog inicijalnog obrazovanja, izrada priručnika i uputstava za primenu informacione tehnologije u nastavi i motivisanje učenika za ovakav vid rada i učenja* učitelji smatraju manje značajnim merama.

Dakle, učitelji smatraju značajnom primenu informacione tehnologije u nastavi, ali istovremeno uočavaju i brojne probleme vezane za njenu primenu. Značajno je istaći da učitelji sopstvenu osposobljenost označavaju kao bitan elemenat za uspešnu implementaciju savremenih sredstava i alata rada u nastavi, ali i da istovremeno imaju potrebu za osposobljavanjem i usavršavanjem na tom planu.

## 5. LITERATURA

- [1] Bates, A. W. (2004): *Upravljanje tehnološkim promjenama: strategije za voditelje visokih učilišta*, Zagreb: CARNet.
- [2] Maričić, S., Purić, D. (2011): Primena informacione tehnologije u nastavi u mlađim razredima osnovne škole, u: *Zbornik radova: Tehnologija, Informatika i Obrazovanje za društvo učenja i znanja* (knjiga 2), Čačak: Tehnički fakultet, str. 814–820.
- [3] Newhouse, C. P. (2002): *The Impact of ICT on Learning and Teaching*, Perth: Western Australian Department of Education.
- [4] Smeets, E., Mooij, T. (2001): Pupil-centred learning, ICT, and teacher behaviour: observations in educational practice, *British Journal of Educational Technology*, 32(4), p. 403–418.
- [5] Smeets, E. (2005): Does ICT contribute to powerful learning environments in primary education? *Computers & Education*, 44, p. 343–355
- [6] *Strategiji razvoja informacionog društva u RS do 2020. godine*, Službeni glasnik RS, br. 51/2010.



**TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU**

4. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 1–3. jun 2012.

**TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION**

4<sup>th</sup> International Conference, Technical Faculty Čačak, 1–3rd June 2012.

UDK: 004::57

Stručni rad

## **AKTUELIZACIJA SADRŽAJA PRIRODE I DRUŠTVA DOMAĆIM ZADACIMA SA PRIMENOM MOBILNOG TELEFONA I INTERNETA**

*Milenko Kundačina<sup>1</sup>, Predrag Spasojević<sup>2</sup>*

**Rezime:** U radu se prikazuje model aktuelizacije sadržaja udžbenika prirode i društva u trećem razredu osnovne škole zadavanjem domaćih zadataka sa primenom mobilnog telefona i Interneta. Predloženi model aktuelizacije sadržaja udžbenika obezbeđuje da se kod dece formira i razvije svest da savremeni tehnološki uređaji, kao što su mobilni telefon i globalna mreža ne služe isključivo za zabavu, već mogu biti veoma moćan i koristan alat u usvajanju sadržaja prirode i društva. Iako učenici mobilnim telefonima ometaju nastavu, uloga škole je da obrazovanjem i vaspitanjem, pripremi decu za pravilnu upotrebu ovog uređaja u svrhu sticanja znanja i time nastavni rad učini zanimljivijim, očiglednijim, savremenijim i učenicima interesantnijim.

**Ključne reči:** priroda i društvo, sadržaj udžbenika, domaći zadatak, mobilni telefon, Internet.

## **SCIENCE & SOCIAL STUDIES HOMEWORK ACTUALIZATION USING MOBILE DEVICES AND INTERNET**

**Summary:** The paper shows the contents of the textbook model of actualization of nature and society in the third grade of elementary school homework to execute using a mobile phone and Internet. The aforementioned model of actualization of content of textbooks is an example of how children create and develop awareness that modern technological devices, such as a mobile phone and a global network does not serve only for fun, but can be very powerful and useful tool in the adoption of the contents of nature and society. There is no doubt that mobile phones interfere with student teaching. The role of schools is education, that is, educating, preparing children for the proper use of the device for the purpose of acquiring knowledge, and work with teachers to make more interesting, more apparent, more modern and interesting for children.

**Key words:** nature and society, the content of textbooks, homework, mobile phone, Internet.

<sup>1</sup> Prof. dr Milenko Kundačina, Učiteljski fakultet Užice, H. Dejovića 16, 31205 Sevojno, e-mail: [kundi@open.telekom.rs](mailto:kundi@open.telekom.rs)

<sup>2</sup> Predrag Spasojević, prof. Razredne nastave, OŠ „Miloš Gajić“, Amajić 15318 Mali Zvornik, e-mail: [jaucitelj@gmail.com](mailto:jaucitelj@gmail.com)



## 1. UVOD

Nastavni predmeti u osnovnoj školi *Svet oko nas* i *Priroda i društvo* imaju kompleksne sadržaje u kojima se prepliću sadržaji iz biologije, fizike, istorije, geografije..., pa su zbog te kompleksnosti i domaći zadaci dobili novu ulogu. Domaći zadaci imaju ulogu u pripremanju učenika za naredne nastavne sadržaje, ali su zastupljeni i kao odeljenski i kućni projekti. Nekompatibilno zadavanje brojnih, često didaktički neutemeljenih i neobrazloženih domaćih zadataka može dovesti do preopterećenosti učenika, što u svakom slučaju treba izbeći.

Vreme u kome se nalazimo je vreme brzog tehnološkog napretka. Ma koliki otpor odrasli imali prema tehnici, deca je, nasuprot njima, rado i kroz zabavu prihvataju. Deca u prvim godinama života susreću računare, Internet, DVD, MP3, MP4 plejere, mobilne telefone izvanrednih multimedijalnih mogućnosti i sl. U skladu sa tim, potrebno je kod dece formirati i razviti svest da pobrojani uređaji i globalna mreža ne služe isključivo za zabavu, već mogu biti veoma moćan i koristan alat u usvajanju sadržaja prirode i društva, što i predstavlja predmet interesovanja ovoga rada. Ovakav pristup participativnog učenja i primene već stečenih znanja i veština u novim ulogama korišćenju telefona i Interneta u izradi domaćih zadataka daje bolje rezultate. Novo znanje u primeni ovih uređaja rezultat je aktivnosti učenika, rekonstrukcije postojećeg i konstrukcije novog znanja na osnovu onog što on već zna od socijalnog okruženja, pre svega od vršnjaka. U takvim okolnostima postojeće znanje se transformiše.

## 2. POLAZNA OSNOVA ZA PREDLOŽENO OSAVREMENJIVANJE NASTAVE

U literaturi i na globalnoj mreži nalazi se dosta radova o štetnom uticaju mobilnih telefona na zdravlje dece, na osiromašenje komunikacije zbog upotreba ustaljenih fraza i skraćenica i sl. Ipak se mora biti svesno činjenice: „Korišćenje mobilnih telefona je naša realnost, rasprave o tome da li su oni potrebni i korisni davno je prekrila prašina, ili su reciklirane. Dok je još pre nekoliko godina korišćenje mobilnih telefona bio luksuz, danas svaka porodica, a neretko i svi članovi porodice poseduju mobilne telefone. Čak i osnovnoškolska deca (katkad čak i ‘tehnički’ naprednija predškolska)“ (<http://www.poslovnazena.biz/porodica/deca-i-mobilni-telefoni-27-3043>, 8. januar 2009). Obrazovanje i vaspitanje tj. škola treba da uzmu vodeću ulogu u osposobljavanju dece za pravilnu upotrebu ovog uređaja u svrhu sticanja znanja.

Studija kompanije *Nokia* pod nazivom *Korišćenje mobilnog interneta i mobilnih aplikacija u Srbiji* pokazuje sledeće: oko 57% korisnika mobilnih telefona u Srbiji pretražuje internet preko svojih mobilnih ili smart telefona, dok 37% njih ima iskustvo u korišćenju mobilnih aplikacija (<http://www.srbijanet.rs/tehnologija/internet/53290-oko-57-odsto-korisnika-mobilne-telefonije-u-srbiji-pretrazuje-internet-telefonom.html>).

Postavlja se pitanje, šta to mobilni telefon pruža učeniku nižih razreda osnovne škole, a što bi moglo biti u funkciji učenja. Osim Interneta, zanimljivo je i snimanje glasa, fotografija i video materijala.

## 3. OSAVREMENJIVANJE NASTAVE PRIRODE I DRUŠTVA ZADAVANJEM DOMAĆIH ZADATAKA PRIMENOM MOBILNOG TELEFONA I INTERNETA

Za potrebe rada analiziran je udžbenik *Priroda i društvo* za treći razred osnovne škole, autora Simeona Marinkovića i Slavice Marković, u izdanju Kreativnog centra 2009. godine.

Cilj analize bio je da se deskriptivnom metodom i metodom analize sadržaja utvrdi u kojim sadržajima udžbenika je moguće, i na koji način, izvršiti aktuelizaciju sadržaja zadavanjem domaćih zadataka sa primenom mobilnog telefona i Interneta. Formirana je tabela u kojoj je navedena strana udžbenika, naslov nastavnog sadržaja i predlog domaćeg zadatka za osavremenjivanje istih. Takođe, u tabeli se nalazi i kolona sa linkovima ka sadržajima na internetu i sajtovima koji mogu poslužiti kao primer. Navedene Internet lokacije posećene su u periodu od 10. do 15. juna 2010. godine.

**Tabela 1:** Aktuelizacija sadržaja udžbenika prirode i društva u trećem razredu osnovne škole zadavanjem domaćih zadataka sa primenom mobilnog telefona i Interneta

TREĆI RAZRED			
Str.	Naslov u udžbeniku	Mogući linkovi na Internet-u	Aktuelizacija sadržaja i aktivnosti u sredini
4	Ovo sam ja - lični podaci		Učitelj može da digitalnim aparatom fotografiše učenike pojedinačno, učenike u odeljenju, školu i sve zajedničke akcije.
8	Dečja prava i odgovornosti	<a href="http://www.sombor.rs/mladi/un-konvencija_o_pravima%20deteta.pdf">http://www.sombor.rs/mladi/un-konvencija_o_pravima%20deteta.pdf</a>	Uputiti decu da na Internetu potraže Konvenciju o pravima deteta.
		<a href="http://www.unicef.rs/skola-bez-nasilja.html">http://www.unicef.rs/skola-bez-nasilja.html</a>	Uputiti decu da sa roditeljima na Internetu potraže podatke o školi bez nasilja
		<a href="http://www.eduweb.vic.gov.au/edulibrary/public/stuman/wellbeing/SS_Parents-factsheet_SERBIAN.pdf">http://www.eduweb.vic.gov.au/edulibrary/public/stuman/wellbeing/SS_Parents-factsheet_SERBIAN.pdf</a>	Potrebno da deca i učitelji pronađu podatke o bezbednosti u školama.
		<a href="http://www.br55.edu.rs/dokumenti/pravila_ponasanja.htm">http://www.br55.edu.rs/dokumenti/pravila_ponasanja.htm</a>	Potražiti na Internetu pravilnike ponašanja učenika u nekim osnovnim školama u Srbiji.
		<a href="http://www.skopalic.edu.rs/download/09_10/pravila-ponasanja.pdf">http://www.skopalic.edu.rs/download/09_10/pravila-ponasanja.pdf</a>	
17	Podaci o mom zavičaju	<a href="http://www.google.com">www.google.com</a>	Učenici digitalnim aparatima ili mobilnim telefonima fotografišu zavičaj i snimaju video klipove.
		<a href="http://sr.wikipedia.org">http://sr.wikipedia.org</a>	
18	Reljef	<a href="http://sr.wikipedia.org">http://sr.wikipedia.org</a>	Fotografisati oblike reljefa u blizoj okolini.
			Potražiti pojam reljef i pojedine oblike reljefa na Internet-u i u Internet enciklopediji
20	Iz leksikona	<a href="http://www.google.com">www.google.com</a>	Uputiti na Internet kao izvor podataka o: Kopaoniku, Pešterskoj visoravni, Đerdapskoj klisuri, Panonskoj niziji
		<a href="http://sr.wikipedia.org">http://sr.wikipedia.org</a>	
21	Moj leksikon	<a href="http://sr.wikipedia.org">http://sr.wikipedia.org</a>	Pronaći podatke, fotografije i video klipove o kanjonu Gornje Trešnjice i beloglavom supu
22	Tekuće vode	<a href="http://www.google.com">www.google.com</a>	Pronaći na Internetu fotografije

			potoka, zavičajne reke, ušća Save u Dunav, poplave.
23	Stajaće vode	<a href="http://www.google.com">www.google.com</a>	Fotografisati i snimiti ostrva u Zvorničkom jezeru, rogoz, divlje patke, kormorane, čaplje, galebove, gavranove i jastrebove.
			Pronaći na Internetu fotografije obedske bare, močvare, zvorničkog i đerdapskog jezera, paličko jezero, borsko jezero.
25	Vode mog zavičaja		Fotografisati i snimiti reku Drinu, obližnjnje potoke i sl.
26	Iz leksikona	<a href="http://sr.wikipedia.org/wiki/Велика_Морава">http://sr.wikipedia.org/wiki/Велика_Морава</a>	Uputiti na Internet kao izvor podataka o: Velikoj Moravi i Obedskoj bari.
		<a href="http://www.wild-serbia.com/obedska-bara.html">http://www.wild-serbia.com/obedska-bara.html</a>	
30-33	Snalaženje u prostoru i orijentacija u prostoru	<a href="http://sr.wikipedia.org/wiki/GPS">http://sr.wikipedia.org/wiki/GPS</a>	Fotografisati i snimiti u okolini škole orijentaciju pomoću Sunca, mahovine, godova, pravoslavne crkve.
		<a href="http://www.nationsonline.org/oneworld/map/google_map_serbia.htm">http://www.nationsonline.org/oneworld/map/google_map_serbia.htm</a>	
39	Plan grada	<a href="http://www.planplus.rs/">http://www.planplus.rs/</a>	Na adresi <a href="http://www.maplandia.com/serbia-and-montenegro/srbija/culine/">http://www.maplandia.com/serbia-and-montenegro/srbija/culine/</a> pogledati detaljan satelitski snimak mesta koji će polužiti izradi plana naselja.
			Uputiti učenike da sa učiteljem ili kući pronađu planove gradova na Internet-u
43	Geografska karta Srbije	<a href="http://www.srbija-net.com/index.php?option=com_content&amp;task=view&amp;id=118&amp;Itemid=151">http://www.srbija-net.com/index.php?option=com_content&amp;task=view&amp;id=118&amp;Itemid=151</a>	Uputiti na razne vrste karata na Internet-u
		<a href="http://www.geografija.in.rs/neme-karte">http://www.geografija.in.rs/neme-karte</a>	
47	Sunce i živi svet	<a href="http://sr.wikipedia.org/wiki/Sunce">http://sr.wikipedia.org/wiki/Sunce</a>	Pronaći dodatne podatke o Suncu na Internet-u.
		<a href="http://www.google.com">www.google.com</a>	Pronaći na Internet-u zanimljive fotografije Sunca
49	Značaj vazduha za život čoveka	<a href="http://sr.wikipedia.org/wiki/Балон_(ваздухоплов)">http://sr.wikipedia.org/wiki/Балон_(ваздухоплов)</a>	Uputiti na izvore o iskorišćavnju vazduha i pronaći na Internetu podatke i fotografije o balonu, avionu, jedrenjaku i vetrenjači.
		<a href="http://sr.wikipedia.org/wiki/Авион">http://sr.wikipedia.org/wiki/Авион</a>	
		<a href="http://sr.wikipedia.org/wiki/Једрењак">http://sr.wikipedia.org/wiki/Једрењак</a>	
		<a href="http://sr.wikipedia.org/wiki/Ветр">http://sr.wikipedia.org/wiki/Ветр</a>	

		<a href="#">ењача</a>	
50-51	Voda i živi svet	<a href="http://sr.wikipedia.org/wiki/Чамац">http://sr.wikipedia.org/wiki/Чамац</a>	Fotografisati čamce koji se voze na Zvorničkom jezeru (drveni i metalni ribolovački, gliseri i sl)
			Pogledati na Internetu podatke i pronaći fotografije o čamcu, vodenici, hidrocentrali, hidroenergiji i štednji vode.
		<a href="http://sr.wikipedia.org/wiki/Vodenica">http://sr.wikipedia.org/wiki/Vodenica</a>	Fotografisati i snimiti obližnje vodenice.
		<a href="http://sr.wikipedia.org/wiki/Хидроцентрала">http://sr.wikipedia.org/wiki/Хидроцентрала</a>	Posetiti HE Zvornik i prikupiti građu.
		<a href="http://sr.wikipedia.org/wiki/Хидроенергија">http://sr.wikipedia.org/wiki/Хидроенергија</a>	
		<a href="http://www.lerotic.de/eko/voda.htm">http://www.lerotic.de/eko/voda.htm</a>	Prikupiti podatke o zagađenju i štednji vode.
62	Životno stanište		Fotografisati i snimiti obližnje listopadne i četinarske šume.
		<a href="http://sr.wikipedia.org/wiki">http://sr.wikipedia.org/wiki</a>	Pronaći u Internet enciklopediji pojmove: šuma, jezero, reka, lanac ishrane
66	Lanac ishrane	<a href="http://www.well.org.rs">http://www.well.org.rs</a>	Pronaći a Internet-u o lancu ishrane.
67	Prilagođenost uslovima života	<a href="http://www.google.com">www.google.com</a>	Pronaći na Internet-u pojam mimikrije i zanimljive fotografije ove pojave.
68	Vodena staništa	<a href="http://www.google.com">www.google.com</a>	Proširiti materijal o Zvorničkom jezeru i barama koje se nalaze na sotrvima.
			Pronaći na Internetu fotografije Obedske bare, Carske bare, Zvorničkog jezera, Paličkog jezera i sl.
69	Vodne životne zajednice		Fotografisati ulovljene ribe (budući da se deca i roditelji bave ribolovom).
		<a href="http://sr.wikipedia.org">http://sr.wikipedia.org</a>	Pronaći i Internet enciklopediji osnovne informacije i fotografije o: rodi, čaplji, patki, žabi, barskoj zmiji, štuki, grgeču, linjaku, rogozu, vrbi i lokvanju.
70	Iz leksikona	<a href="http://sr.wikipedia.org/Локвањ">http://sr.wikipedia.org/Локвањ</a>	Uputiti na Internet kao izvor podataka o: pastmci, lokvanju.
		<a href="http://sr.wikipedia.org/Пастмка">http://sr.wikipedia.org/Пастмка</a>	
71	Копнена станишта		Fotografisati i snimiti livade i proplanke (šume su već ranije snimljene i fotografisane).
		<a href="http://sr.wikipedia.org">http://sr.wikipedia.org</a> , <a href="http://www.google.com">www.google.com</a>	Pronaći na Internet-u fotografije: livada, šuma, hrast, jela, vuk, srna, zec, kukavica, miš, poskok, glista i sl.
73	Копнене животне заједнице		Klasifikovati biljke i životinje staništa u zavičaju (reka, jezero, bara, šuma, livada).

		<a href="http://sr.wikipedia.org">http://sr.wikipedia.org</a> , <a href="http://www.google.com">www.google.com</a>	Pronaći na Internet-u fotografije: bukva, čičak, puzavi ljutć, kantarion, bela rada, pčela, osa, skakavac, leptir, krtica.
74	Iz leksikona	<a href="http://sr.wikipedia.org">http://sr.wikipedia.org</a> , <a href="http://www.google.com">www.google.com</a>	Uputiti na Internet kao izvor podataka o: kosu i šumskoj kornjači.
76-78	Kultivisana staništa		Fotografisati i snimiti voćnjak, njiivu, povrtnjak, pčelinjak i kavezne ribnjake.
		<a href="http://www.google.com">www.google.com</a>	Pronaći na Internetu fotografije njive, voćnjaka, vinograda i parka, ribnjaka, farme ovaca, pčelinjaka.
84-93	Tečnosti – rastvori	Npr: <a href="http://www.youtube.com/watch?v=Pe_ZZsU2wj0">http://www.youtube.com/watch?v=Pe_ZZsU2wj0</a> <a href="http://www.youtube.com/watch?v=S4UY5hKMXnI">http://www.youtube.com/watch?v=S4UY5hKMXnI</a> <a href="http://www.youtube.com/watch?v=A1q42DAArGo">http://www.youtube.com/watch?v=A1q42DAArGo</a>	Snimiti izvedene oglede i izmontirati. Materijal se može i publikovati na YouTube.
96	Vazduh kao pokretač	<a href="http://www.google.com">www.google.com</a>	Pronaći na Internetu fotografije jedrenjaka, vetrenjače.
99	Vreme se menja	<a href="http://rscaffe.com/vremenska-prognoza/">http://rscaffe.com/vremenska-prognoza/</a>	Preuzeti prognozu vremena za Loznicu u narednih pet dana, potom pored upisivati vremenske prilike da bi se uvoćilo postoji li odstupanje.
112	Električna provodljivost		Uraditi fotografije i sinimke i iskoristiti ih za izradu Protokola bezbednosti od struje učenika u školi budući da postoji dosta električnih uređaja.
		<a href="http://www.eps.rs/epsideca/2009/opasnosti%20od%20struje.pdf">http://www.eps.rs/epsideca/2009/opasnosti%20od%20struje.pdf</a>	Pogledati na Internetu još neke informacije o opasnostima od struje
		<a href="http://www.edb.rs/saveti.htm">http://www.edb.rs/saveti.htm</a>	
131	Kako otkrivamo prošlost		Fotografisati, snimiti ili prikupiti stare predmete u zavičaju radi formiranja postavke u školi.
		<a href="http://www.etnografskimuzej.rs/s04.htm">http://www.etnografskimuzej.rs/s04.htm</a>	Pogledati na Internetu zbirke etnografskog muzeja u Beogradu
152	Znameniti ljudi moga kraja		Pronaći na Internetu podatke o Vuku Karadžiću i Jovanu Cvijiću.
158-159	Ljudske delanosti u selu i gradu		Fotografisati i snimiti zanimanja ljudi u zavičaju.
			Fotografisati i snimiti zanimanja u školi.
		<a href="http://www.google.com">www.google.com</a>	Pronaći na Internetu fotografije: orač, čobani, voćarstvo, povrtnarstvo.
163	Briga za okolinu		Fotografisati i snimiti ekološke probleme u mestu i okolini.
		<a href="http://www.zvrk.rs/">http://www.zvrk.rs/</a>	Na portalu za decu pronaći zanimljive informacije iz ekologije

#### 4. ZAKLJUČAK

Predložena aktualizacija predstavlja samo jedan mogući model. Mogućnosti su gotovo neograničene i povećavaju se sa uzrastom učenika, njihovim tehničkim znanjima, tehničkim pomagalicama koja koriste i informatičkim kompetencijama nastavnika.

Nastavnici moraju da prihvate činjenicu da udžbenik nije jedini izvor sadržaja i znanja. Učitelji bi trebalo da shvate i prihvate činjenicu da učenici koriste savremene tehničke uređaje i Internet. Suvišno je raspravljati da li je to potrebno dozvoliti ili ne, da li odgovornost preuzima škola ili ne. To pitanje treba ostaviti drugima. Ono što učitelji mogu, je da pokušaju da navedene činjenice preokenu „u korist“ škole.

Na ovaj način, učenici će mobilne telefone i Internet koristiti na jedan human način, a u isto vreme će ima školki sadržaji biti zanimljiviji jer će ih i oni kreirati, sakupljati, sistematizovati i to uz upotrebu njima bliskim tehničkim pomagalicama.

U predloženom modelu zadavanja domaćih zadataka kroz individualne aktivnosti radilo se o interaktivnom nastanku novih znanja, socijalnoj interakciji sa vršnjacima u kojoj je učenik aktivni činilac u sopstvenom razvoju, razume ono što uči. On će usvojene sadržaje i radnje ne samo znati već i razumeti jer je do njih došao vlastitim angažovanjem i rekonstrukcijom znanja o poznavanju oprecija rada na telefonu i Internetu. U zadavanju domaćih zadataka se radi samo o manipulativnim postupcima na upotrebljenim uređajima već o konstruktivističkom procesu sticanja znanja.

#### 5. LITERATURA

- [1] Đorđević, B.: *Pretpostavke za uspešne komunikacije i primenu medija u savremenoj nastavi*. Pedagoška stvarnost, 50(1-2), 2004., str. 37-47.
- [2] Korišćenje mobilnog interneta i mobilnih aplikacija u Srbiji, <http://www.srbijanet.rs/tehnologija/internet/53290-oko-57-odsto-korisnika-mobilne-telefonije-u-srbiji-pretrazuje-internet-telefonom.html>
- [3] Mandić, D., Radovanović, I.: *Nastavnik i multimedijalno učenje*, Inovacije u nastavi, 21(4), 2008., str. 59-68.
- [4] Radunović, J.: *Izveštaj o radu republičke agencije za telekomunikacije za period od 2005. do 2009. godine*, Redovna konferencija za štampu, dostupno na: [http://www.ratel.rs/editor\\_files/File/Prezentacije/RATEL\\_konferencija\\_24.04.09.pdf](http://www.ratel.rs/editor_files/File/Prezentacije/RATEL_konferencija_24.04.09.pdf)
- [5] Spasojević, P.: *Didaktička vrednost domaćih zadataka*, [http://pspasojevic.blogspot.com/2011/01/blog-post\\_8237.html](http://pspasojevic.blogspot.com/2011/01/blog-post_8237.html)
- [6] Vilotijević, M.: *Didaktika 3*, BH Most, Sarajevo, 2001.



## DIDAKTIČKE IGRE U NASTAVI HEMIJE

*Jasna Adamov<sup>1</sup>, Stanislava Olić<sup>2</sup>, Mirjana Segedinac<sup>3</sup>*

**Rezime:** *Didaktičke igre imaju vaspitno-obrazovnu vrednost, doprinose razvoju voljno-karakternih i socio-emocionalnih osobina ličnosti učenika. Primenuju se za usvajanje, razumevanje i primenu znanja, razvoj intelektualnih sposobnosti i unapređivanju govora i stvaralaštva. Opisano istraživanje je sprovedeno sa ciljem da se ispita mišljenje učenika osnovne škole o primeni didaktičkih igara u nastavi hemije kao i da se uvidi koje su to didaktičke igre koje pobuđuju najviše interesovanja učenika. Rezultati istraživanja ukazuju da ispitivani učenici imaju pozitivno mišljenje o primeni didaktički igara što je posebno izraženo u eksperimentalnoj grupi gde je tokom jedne školske godine nastavnik hemije primenjivao didaktičke igre u različitim segmentima časa. Na osnovu rezultata istraživanja može se uočiti povezanost između mišljenja učenika o primeni didaktičkih igara u nastavi hemije i dužine primenivanja didaktičkih igara u nastavnom procesu.*

**Ključne reči:** *Didaktičke igre, nastava hemije, učenici.*

## DIDACTIC GAMES IN CHEMISTRY EDUCATION

**Summary:** *Didactic games play an important educational role - they contribute to the development of personal and socio-emotional characteristics of students. They are used in acquiring, understanding and application of knowledge, development of intellectual abilities and development of speech and creativity. Results of this research indicate that elementary school students have positive opinion on application of didactic games in classes, and this is especially true for the experimental group of students, who used didactic games throughout the academic year, in different segments of education. Results also indicate relationship between positive attitudes of students and the length of their implementation in chemistry education.*

**Key words:** *Didactic games, chemistry education, students.*

<sup>1</sup> Prof. dr Jasna Adamov, Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Novom Sadu, Trg D.

Obradovića 3, 21000 Novi Sad, E-mail: [jasna.adamov@dh.uns.ac.rs](mailto:jasna.adamov@dh.uns.ac.rs)

<sup>2</sup> Stanislava Olić, Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Novom Sadu, Trg D. Obradovića 3,

21000 Novi Sad, E-mail: [stanislavaolic@yahoo.com](mailto:stanislavaolic@yahoo.com)

<sup>3</sup> Prof. dr Mirjana Segedinac, Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Novom Sadu, Trg D.

Obradovića 3, 21000 Novi Sad, E-mail: [mirjana.segedinac@dh.uns.ac.rs](mailto:mirjana.segedinac@dh.uns.ac.rs)

## 1. UVOD

Učenje je prirodna potreba svakog pojedinca koje često predstavlja teškoću i izaziva tenziju, pa čak i depresiju, posebno u početnom stupnju, odnosno kada se sreću sa novim nastavnim predmetom suprotstavljajući igru i učenje. Učenici učenje doživljavaju kao muku i odricanje a igru kao zadovoljstvo. Na taj način učenje postaje nešto što učenik svrstava u „roditeljske vrednosti“ a igru doživljava kao vlastite vrednosti. Međutim, učenje može biti igra, i kroz igru se uči (Suzić, 2010).

Pojam *didaktička igra* nije nešto što zabavlja, što služi za rekreaciju, za igru, već oblik nastavne tehnike, metoda kojim se nešto vizuelno prikazuje i uči i na taj način se apstraktno pretvara u konkretno, očigledno, jasnije i lakše razumljivo a time i lakše za učenje (Danilović, 2003). Učenje kroz igru razlikuje se od ostalih vrsta učenja, posebno školskog, zbog toga što učenje kroz igru, koja je zadovoljstvo, postaje i samo izvor sreće i motivacije, a samo učenje je spontano, uzgredno i nenamerno od strane onoga koji uči, izostavljano svake prinude. Didaktičke igre spadaju u igre sa unapred datim pravilima, i eksplicitno ili implicitno postavljenim zadacima koji predstavljaju izazov za učenike da ga izvrše što bolje, brže, tačnije, domišljatije. U obrazovanju se sve više ističe da se znanje ne može usvajati strahom od autoriteta ili kazne, i da je za uspeh potrebno probuditi interes i entuzijazam koje obezbeđuju igre (Kamenov, 2006). Pored prednosti učenja kroz igru kao što su bolja koncentracija i pažnja učenika, njihova veća aktivnost tokom igre u odnosu na druge oblike učenja, manji umor, veća motivacija, Nikčević-Milković i saradnici (2011) navode da primena didaktičkih igara povećava uključenost učenika s teškoćama u razvoju pa do izražaja dolaze njihove mogućnosti. Takođe, navode da je učenje i pamćenje činjenica podjednako u korišćenju didaktičke igre kao oblika rada u nastavi u odnosu na klasične oblike nastave, međutim, istraživanja pokazuju da je pamćenje tih činjenica prilikom učenja kroz igru delotvornije.

### Uloge didaktičkih igara u obrazovnom procesu

Primenom različitih igara učenici se podstiču na otvorenost i inovativnost u radu sa nastavnim sadržajima, stimulišu nekonvencionalni pristup gradivu koje se uči. Istovremeno vežbaju verbalne, numeričke, logičke, interpersonalne i intrapersonalne sposobnosti. Negujući inovativnost i otvorenost, nastavnik motiviše učenike i oslobađa ih straha od učenja (Suzić, 2010). Danilović (2003) ističe da korišćenje didaktičke igre u obrazovnom procesu podstiče poboljšavanje i razvijanje: kognitivnih sposobnosti (razvijaju logičko razmišljanje, analitičke i kreativne kognitivne veštine, restrukturiraju konceptualne sheme) psihomotornih sposobnosti, stavova i merila vrednosti (učenici kroz novo iskustvo treba da steknu nove a ponekad izmene postojeće stavove ili nova merila vrednosti), sticanja i usvajanja znanja (usvajanje relevantnog znanja i reorganizovanje postojećeg) i interaktivnog domena (razvija se učenička percepcija u vezi sa osećanjima i stavovima drugih učenika, tumačenju njihovih reakcija i motiva).

## 2. METODOLOGIJA RADA

U poslednje vreme sve više se ispituju mogućnosti, prednosti i granice primene igara u obrazovanju i učenju. Sudeći po obimu literature u poslednjih nekoliko godina, reč je o veoma aktuelnom fenomenu koji se povezuje sa nastankom novog stila učenja. Predmet ovog istraživanja je primena didaktičkih igara u nastavi hemiji.



Cilj istraživanja je saznati mišljenje učenika o primeni didaktičkih igara u nastavi hemije. Zadaci istraživanja su:

- Utvrditi koja se nastavna sredstva primenjuju u nastavi hemije.
- Saznati mišljenje učenika o primeni didaktičkih igara u nastavi hemije u zavisnosti od dužine njihove primene u nastavnom procesu.
- Utvrditi koja didaktička igra je učenicima najzanimljivija i da li njen izbor zavisi od dužine primene didaktičkih igara u nastavnom procesu.

Opšta hipoteza: Učenici osnovne škole imaju pozitivno mišljenje o primeni didaktičkih igara u nastavi hemije.

Posebne hipoteze istraživanja su:

- U nastavi se primenjuju tradicionalna nastavna sredstva.
- Mišljenje učenika o primeni didaktičkih igara u nastavi hemije zavisi od dužine primene didaktičkih igara u nastavnom procesu.
- Izbor najzanimljivije didaktičke igre zavisi od dužine njihove primene u nastavnom procesu.

U istraživanju je primenjena tehnika anketiranja, a podaci su prikupljeni anketom konstruisanom za potrebe ovog istraživanja koja je sadržala 11 pitanja zatvorenog tipa.

U istraživanju je korišćen hotimičan uzorak, sastavljen od 82 učenika sedmog i osmog razreda. Kontrolnu grupu su predstavljala 37 učenika novosadske osnovne škole čiji nastavnik primenjuje tradicionalni metod rada i gde su didaktičke igre primenjivane tokom samo jednog školskog časa. Eksperimentalnu grupu su predstavljala 45 učenika iz opštine Bačka Palanka čiji nastavnik hemije je primenjivao didaktičke igre u različitim etapama nastavnog procesa tokom jedne školske godine, 2010/2011.

U istraživanju su korišćene različite didaktičke igre, specijalno dizajnirane za potrebe ovog rada.

1. Naziv igre: „*Ko želi peticu iz hemije?*“

*Didaktičko-metodička vrednost:* Ova igra od učenika zahteva produktivno ponavljanje, pre svega upoređivanje. U okviru svakog pitanja učenici moraju da kompariraju ponuđene odgovore, da tragaju za sličnostima i razlikama među njima. Vrednost ovakvog utvrđivanja ili proveravanja gradiva je neposredni odnos učenika i nastavnika, mogućnost svih učenika da ponavljaju i utvrđuju gradivo i da koriguju sopstvene greške na drugačiji i zanimljiv način.

2. Naziv igre: *Hemijske asocijacije*

*Didaktičko-metodička vrednost:* Tokom igranja ove igre učenici uvežbavaju korišćenje asocijativne tehnike pri pamćenju nastavnih sadržaja. Asocijativna tehnika omogućuje učenicima da uvide veze i odnose među naučenim pojmovima, da ih povežu sa svojim predznanjima.

3. Naziv igre: *Hemijska slagalica*

*Uputstvo:* Učenicima su na raspolaganju 20 nasumično izabranih slova i njihov zadatak je da od njih sastave što dužu reč koja se odnosi na hemijske pojmove. Dati hemijski pojam je potrebno objasniti. *Didaktičko-metodička vrednost:* „Hemijska slagalica“ je didaktička igra koja zahteva verbalne sposobnosti učenika, prepoznavanje i reprodukciju hemijskih znanja.

#### 4. Naziv igre: *DA – NE pitalice*

*Uputstvo:* Ova didaktička igra je osmišljena tako da se učenicima daju tačni ili netačni iskazi, a oni treba da potvrde ili ospore dati iskaz. Učenici treba da zastupaju svoje mišljenje, odbrane svoj stav kako bi se izbeglo nasumično pogađanje odgovora. *Didaktičko-metodička vrednost:* Vrednost ove didaktičke igre je širok dijapazon pitanja, od pitanja koja zahtevaju prosto prepoznavanje do pitanja u kojima će učenici kritičkim mišljenjem dolaziti do rešenja.

#### 5. Naziv igre: *Filmske pitalice*

*Uputstvo:* Ova didaktička igra koncipirana je tako da se učenicima prvo prikaže odgovarajući nastavni film ili segment filma. Nakon toga učenici odgovaraju na postavljena pitanja o prikazanoj pojavi. *Didaktičko-metodička vrednost:* Pitanja koja obuhvata ova didaktička igra mogu da obuhvataju različite kognitivne nivoe. Ona pruža nesumljivo najveće mogućnosti u produktivnom ponavljanju. Nastavnik je u mogućnosti da učenicima prikaže najrazličitije hemijske eksperimente, procese u prirodi, tehnološke postupke proizvodnje različitih proizvoda itd. stvarajući problemsku situaciju čime se podstiče razvoj učeničkog mišljenja.

### 3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

#### Najčešće korišćena nastavna sredstva

Primena računara je vodeći trend u savremenoj nastavi, a rezultati istraživanja dobijeni na uzorku učenika ukazuju da njihovi nastavnici hemije najviše koriste tradicionalna nastavna sredstva, kedu i tablu, (100%). Učenici eksperimentalne grupe su se izjasnili da njihov nastavnik često primenjuje računar u nastavi (86%), dok se u kontrolnoj grupi računar slabo primenjuje. Računar se, prema izjavama učenika eksperimentalne grupe, najčešće koristi za ispitivanje (84%), za prikazivanje PowerPoint prezentacija tokom predavanja (80%), za testiranje (77%), prikazivanje slika (65%) i puštanje muzike (33%). Mišljenja učenika obe grupe o tome koja nastavna sredstva njihov nastavnik najčešće koristi i koliko su im ona zanimljiva prikazani su u tabeli 1.

**Tabela 1: Zastupljenost nastavnih sredstava**

nastavna sredstva	kontrolna grupa (%)	eksperimentalna grupa (%)	zanimljivost nastavnih sredstava
kompjuter sa video-bimom	9	86	7,23
DVD	2	0	6,411
televiziju	19	15	5,353
dijaprojektor	10	2	4,282
grafoskop i grafofolije	59	2	3,941
poster, mape i zidne slike	16	24	3,85
bela tabla i flomasteri	30	0	2,823
kreda i tabla	100	100	1,97

Na osnovu rezultata može se konstatovati da se u nastavi hemije najčešće primenjuju tradicionalna nastavna sredstva, čime je potvrđena prva hipoteza ovog istraživanja.

### Mišljenje učenika o značaju didaktičkih igara u nastavi hemije

Istraživanja pokazuju da primena didaktičkih igara u nastavi ima veliku ulogu u razvoju veština kao što su planiranje, komunikacija, donošenje odluka, rukovanje podacima (Kirriemuir, McFarlane, 2004). Međutim, neki učenici imaju otpor prema didaktičkim igarima. Učenici kontrolne grupe u pokazuju slabiju zainteresovanost za primenu didaktičkih igara u nastavi hemije, gde je 19% učenika ocenilo da su igre na časovima hemije čisto gubljenje vremena, 22% učenika smatra da je bolji uobičajen način ispitivanja i ponavljanja gradiva, 24% učenika se izjasnilo da im se igre i kvizovi ne sviđaju jer zahtevaju brzo razmišljanje i reagovanje, čak 16% učenika ne voli igre i kvizove jer se plaše ismevanja drugova. S druge strane, učenici eksperimentalne grupe, u kojoj se didaktičke igre i računar češće primenjuju u nastavi, imaju pozitivnije mišljenje o njihovoj primeni. Svi učenici eksperimentalne grupe su izjavili da su im igre i kvizovi tokom ponavljanja gradiva zanimljiviji od uobičajenog ponavljanja, dok je 91% učenika izjavilo da im primena igara olakšava pamćenje činjenica i njihovo razumevanje.

Na osnovu rezultata može se konstatovati da na mišljenje učenika o primeni didaktičkih igara u nastavi utiče dužina primene didaktičkih igara, čime je potvrđena druga hipoteza istraživanja.

### Mišljenje učenika o zanimljivosti pojedinih didaktičkih igara

Didaktičke igre moguće je organizovati samo ako su učenici motivisani za igranje, što znači da je kod njih pobuđeno interesovanje za određenu didaktičku igru i želja da učestvuju u njoj (Kamenov, 2006). Igra u kojoj su učenici naterani na učešće u njoj ili čija pravila ne prihvataju nije igra (Zagorac, 2006). U tabeli 2 su prikazana mišljenja učenika obe grupe o zanimljivosti pojedinih didaktičkih igara.

**Tabela 2: Mišljenje učenika o zanimljivosti pojedinih didaktičkih igara**

	U kojoj meri se učenicima sviđaju didaktičke igre (% ispitanog uzorka učenika)	
	kontrolna grupa	eksperimentalna grupa
Hemijski milioner	92	100
Hemijske asocijacije	89	97
DA - NE pitalice	89	95
Hemijska slagalica	89	88
Filmske pitalice	81	91

Uvid u prezentovane rezultate pokazuje da se većini učenika sviđaju sve didaktičke igre, uz mala odstupanja. Generalno se učenicima eksperimentalne grupe više dopadaju primenjivane didaktičke igre. Rezultati ukazuju da se učenicima najviše dopada didaktička igra „Hemijski milioner“. S toga konstatujemo da na izbor najzanimljivije didaktičke igre ne utiče dužina primene didaktičkih igara u nastavnom procesu, čime je opovrgnuta treća hipoteza ovog istraživanja.

Na pitanje „Da li bi želeli još neku vrstu igrica u ponavljanju i utvrđivanju gradiva?“, 67% učenika se izjasnilo da bi želeli da primene neke nove didaktičke igre u ponavljanju i utvrđivanju gradiva, na osnovu čega zaključujemo da su učenici raspoloženi za uvođenje novina u nastavni proces kroz primenu didaktičkih igara.

#### 4. ZAKLJUČAK

Na osnovu rezultata sprovedenog istraživanja može se zaključiti da učenici imaju pozitivano mišljenje prema primeni didaktičkih igara u nastavi hemije. Didaktička igra koja se na osnovu iskustva i izjava učenika izdvojila kao najzanimljivija igra je „Hemijski milioner“. Na mišljenje učenika o primeni didaktičkih igara u nastavi hemije utiče dužina primene igara u nastavnom procesu ali ne i na izbor najzanimljivije igre.

Uvid u prezentovane rezultate pokazuje da većina učenika smatra primenu didaktičkih igara u nastavi kroz pozitivan aspekt jer:

- su im zanimljiviji od uobičajenog ponavljanja gradiva;
- im pomaže u razumevanju onog gradiva koje nisu razumeli na časovima obrade novog gradiva;
- im pomaže da bolje upamte neke hemijske pojmove i činjenice;
- u njima bude takmičarski duh i želju da pokažu svoje znanje.

#### 5. ZAHVALNOST

Istraživanja opisana u ovom radu finansirana su od strane naučnoistraživačkog projekta Ministarstva za prosvetu i nauku Republike Srbije (Projekt br. 179010, *Kvalitet obrazovnog sistema Srbije u evropskoj perspektivi - KOSSEP*)

#### 6. LITERATURA

- [1] Danilović, M. (2003): Mogućnosti i značaj primene kompjuterskih igara i simulacija u obrazovnom procesu, Zbornik instituta za pedagoška istraživanja, 35, 180-192.
- [2] Kamenov, E. (2006): Dečja igra: vaspitanje i obrazovanje kroz igru, Beograd: Zavod za udžbenike.
- [3] Kirriemuir, J., McFarlane, A. (2004): Literature Review in Games and Learning, Bristol: Futurelab.
- [4] Nikčević-Milković, A., Rukavina, M., Galić, M.(2011): Korišćenje i učinkovitost igre u razrednoj nastavi, Život i škola, 25, 108-121.
- [5] Suzić, N. (2010): Psihološke i pedagoške radionice, Novi Sad: Psihopolis Institut.
- [6] Zagorac, I. (2006): Igra kao cjeloživotna aktivnost, Metodički ogledi, 13, 69-80.



**TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU**

4. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 1–3. jun 2012.

**TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION**

4<sup>th</sup> International Conference, Technical Faculty Čačak, 1–3rd June 2012.

UDK: 004::54

Stručni rad

## MOGUĆNOSTI PRIMJENE INFORMACIONE TEHNOLOGIJE U NASTAVI HEMIJE

Jasmina Pezo<sup>1</sup>, Meliha Zejnilagić-Hajrić<sup>2</sup>

**Rezime:** Nastavni sadržaji iz hemije u gimnaziji i drugim srednjim školama, kao bitan deo sadrže ogleda, koji se trebaju realizovati kao demonstracioni ogledi ili kroz laboratorijski rad đaka, ali u njihovoj realizaciji u praksi nastavnici najčešće ne izvode ogleda. Razlozi za to su različiti, no najčešći jeste nedovoljna opremljenost kabineta za izvođenje ogleda, odnosno nedostatak laboratorijskog pribora i hemikalija. Cilj ovog istraživanja bio je proveriti uspešnost primjene informacione tehnologije kod izvođenja ogleda u nastavi hemije. Koncipirana su dva pristupa realizaciji nastavnih sadržaja: uz primenu informacione tehnologije izvedeni su demonstracioni ogledi eksperimentalnoj grupi đaka, dok su kod kontrolne grupe izvedeni demonstracioni ogledi na tradicionalni način. Zajedničko za oba pristupa jeste učenje hemije zasnovano na rezultatima ogleda.

Istraživanjem se utvrdilo da nema bitne razlike u sticanju znanja između eksperimentalne i kontrolne grupe, te se može istaći da upotreba informacione tehnologije može zameniti tradicionalan način izvođenja ogleda, što uveliko može pomoći nastavnicima kod planiranja nastavnih časova u uslovima nedostatka potrebnog pribora i hemikalija.

**Ključne reči:** informaciona tehnologija, gimnazija, đaci, nastava hemije, ogledi

## THE POSSIBILITIES OF APPLICATION OF INFORMATION TECHNOLOGY IN CHEMISTRY EDUCATION

**Summary:** Chemistry curriculum for high school and other secondary schools, as an essential part contains experiments, which should be implemented as a demonstration experiments or through laboratory work of students. But, in their practical realization, teachers often do not perform experiments. The reasons for this are various, but most common is the lack of laboratory equipment and chemicals.

The aim of this study was to verify the successfulness of application of information technology in performing experiments in chemistry education. Two approaches were made

<sup>1</sup> Mr Jasmina Pezo, Srednjoškolski centar Hadžići, Anđelka Lažetića 17, 71 240 Hadžići, Bosna i Hercegovina, E-mail: [jasminaba@bosnia.ba](mailto:jasminaba@bosnia.ba)

<sup>2</sup> Prof. dr Meliha Zejnilagić – Hajrić, Prirodno-matematički fakultet Sarajevo, Zmaja od Bosne 33-35, 71000 Sarajevo, Bosna i Hercegovina, E-mail: [mzejnilagic@yahoo.com](mailto:mzejnilagic@yahoo.com)

*in the realization of educational content: with the use of information technology the demonstration experiments were performed in the experimental group of students, while in the control group teacher carried out demonstration experiments in the traditional way. Common to both approaches is the teaching of chemistry based on the results of the experiment.*

*The survey determined that there are no significant differences in the acquisition of knowledge between the experimental and control groups, and it can be noted that the use of information technology can replace the traditional way of performing the experiment. These results can help the teachers in planning lessons when facing the lack of necessary equipment and chemicals.*

**Key words:** *information technology, high school, students, chemistry education, experiments.*

## 1. UVOD

Učenje i razumevanje hemije je zahtevno zbog složene i apstraktne prirode hemijskih pojmova (Solsona, Izquierdo, i De Jong, 2003). Namera svakog nastavnika hemije je da pomogne svojim đacima da shvati naučne ideje i hemijske pojave. Jedan od načina da se nauči razumevanje je da se đaci uključe u obradu informacija i aktivnosti rešavanja problema koji su usmereni na životna iskustva, i svakodnevno susretanje sa hemijom (Dori & Hameiri, 2003).

Drugi način je da se uključe i instrumenti vizualizacije kako bi se povećalo konceptualno razumevanje među đacima (Barak & Dori, 2005). Obrada informacija, rešavanje problema i upotreba vizualizacije se mogu obavljati integriranjem informacione i komunikacione tehnologije (ICT) u nastavni plan i program.

U poslednjih nekoliko godina, ICT se integrisao u okviru brojnih časova hemije i pokazao je značajnu obrazovnu korist. Nastavnici su u svrhu akademskog unapređenja razvili veliki broj web stranica koje se baziraju na hemiji. Na internetu su dostupne beleške sa predavanja, projekti, domaće zadatke, online knjige pa i celokupni kursevi hemije (Lui, Walter & Brooks, 1998, Tubi & Nachmias, 2001).

Nekoliko studija je pokazalo da su obrada podataka, učenje bazirano na istraživanju, istraživanje izvora putem interneta, jako korisni u poučavanju prirodnih nauka (Gordin i sar, 1997; Linn, 2003).

Barak i Dori (2005) su utvrdili da uključivanje ICT-a u prve razrede u nastavi hemije, može poboljšati razumevanje hemijskih pojmova, teorija i molekularnih struktura.

Među prednostima korištenja ICT-a su mogućnosti pružanja individualnog učenja, vizualizacija mikro i makro sveta (Dori i sar. 2003). Statičke grafike hemijskih struktura, koje se nalaze u udžbenicima, mogu pomoći đacima da formiraju 2D (dvodimenzionalne) mentalne slike, ali alati kao što su ISIS-crtanje, MDL (2003), Chime, MDL (2003), i DS ViewerPro 5.0 (2003), omogućavaju dinamičku, interaktivnu, 3D vizualizaciju molekula. Oni omogućavaju studentima da pregledaju, rotiraju i mere molekule, kao i da ih menjaju i izgrađuju nove. Ovi alati vizualizacije čine apstraktno stvarnim, i na taj način pomažu đacima da shvate hemijske koncepte (Barak & Dori, 2005; Barnee & Dori, 1999; Dori i Barak, 2001).

Jedan od bitnih uslova za uspešan rad u nastavi hemije je očiglednost nastave. Očiglednost u nastavi treba da se ostvaruje tako da izloženo gradivo bude prihvatljivo za sve đake i da se upotrebom raznih sredstava omogući đaku da mu svaki predmet i svaki detalj bude jasno vidljiv. Đak treba da ima dovoljno vremena za zapažanje pojava, za usaglašavanje tih zapažanja, tumačenja, kao i za usvajanje znanja. Očiglednost u nastavi hemije mora se ostvariti pravilnim prikazivanjem statičkih modela, kinetičkih percepcija i upotrebom modernih tehničkih dostignuća (Halaši, Kesler, 1976).

Na temelju procesa implementacije virtualnih eksperimenata u poučavanju hemije na različitim nivoima, nastavnici su prepoznali mnoge prednosti korištenja virtualnih instrumentacija. Te prednosti dokazuju da korištenje virtualnih instrumenata u poučavanju hemije može biti jako dobro rešenje kako bi se dublje razumeli teorijski koncepti, potvrdili modeli ili hipoteze ili jednostavno povećala motivacija đaka.

## 2. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Cilj istraživanja u ovom radu jeste ispitati efikasnost, kvantitet i kvalitet znanja đaka upotrebom informacione tehnologije kod izvođenja eksperimentalnog rada u nastavi hemije u odnosu na izvođenje istih oglada na tradicionalni način, te utvrditi da li upotreba informacione tehnologije može zameniti tradicionalni način izvođenja oglada.

U istraživanju su primenjene metode teorijske analize, deskriptivna metoda, eksperimentalna metoda sa paralelnim grupama i statistička metoda. Paralelne grupe činila su paralelna odeljenja I razreda gimnazije Srednjoškolskog centra Hadžići, u kojima je ustanovljena ujednačenost po određenim kriterijumima kako bi se sprovedo eksperimentalno istraživanje.

U kontrolnoj grupi svi planirani ogledi su demonstrirani na tradicionalni način (uz upotrebu hemikalija, laboratorijskog posuda, pribora i opreme). U eksperimentalnoj grupi đacima su demonstrirani isti ogledi primenom informacione tehnologije.

Analizom rezultata u eksperimentalnoj i kontrolnoj grupi po završetku istraživanja sagledane su ostvarene razlike u postignućima đaka na ulaznom testu, ispunjavanje radnih listova oglada i završnom testu između kontrolne i eksperimentalne grupe i utvrđena je njihova statistička značajnost.

Uzorak istraživanja su sačinjavala 52 đaka (26 đaka u eksperimentalnoj grupi i 26 đaka u kontrolnoj grupi).

Instrumenti primenjeni u istraživanju su: ulazni test (test utvrđivanja prethodnog znanja đaka E i K grupe iz hemije pre uvođenja eksperimentalnog faktora), radni listovi oglada (nakon svakog demonstriranog oglada đaci su ispunjavali radne listove) i završni test (test ispitivanja znanja đaka E i K grupe nakon uvođenja eksperimentalnog faktora u E grupu, tj. nakon realizacije nastavne jedinice „Nemetali i njihova jedinjenja”).

Za obradu dobijenih podataka sva tri testa korišćen je statistički program SPSS 12.0. U istraživanju su analizirani sledeći statistički parametri: srednja vrednost, procenat, standardna devijacija, koeficijent varijacije i t-test.

## 3. REZULTATI I DISKUSIJA

### 3.1. Rezultati i diskusija ulaznog testiranja

Ulaznim testom ispitivano je znanje đaka o strukturi atoma elemenata, razumevanje povezanosti strukture atoma elementa i položaja elementa u tablici Periodnog sistema elemenata, znanje o tipu hemijske veze kojom se međusobno povezuju atomi zadatih elemenata, položaj metala i nemetala u Periodnom sistemu elemenata, reakcije kiselih oksida s vodom, atomski i maseni broj. Za prethodno poznavanje hemijskih sadržaja za izučavane oblasti u osnovnoj školi korišten je udžbenik hemije, iz kojeg su sastavljena pitanja, autora Sikirić, H., Milićević, V. (2005) Hemija za sedmi razred osnovne škole i udžbenik Hemija za prvi razred gimnazije, autor Sikirica, M. (1998).

**Tabela 1 - Statistički parametri ulaznog testiranja u grupi E i K**

Grupa	E	K
Broj ispitanika u uzorku ( N )	26	26
Maksimalan mogući broj bodova	25	25
Minimalan broj bodova za prolaz	10	10
Aritmetička sredina	14,2	14,4
Procenat uspešnosti (ukupan procenat tačnih odgovora)	56,7	57,7
Standardna devijacija	4,5	3,4
Varijansa	20,5	11,5
Standardna pogreška aritmetičke sredine na osnovi standardne devijacije	0,88	0,67
Razlika između aritmetičkih sredina	0,2	
t-test	0,21	

Aritmetička sredina ostvarenog broja bodova na ulaznom testu u E grupi iznosila je 14,2 boda, a u K grupi 14,4 boda. Ostvarena razlika aritmetičkih sredina između đaka E i K grupe na ulaznom testu iznosi 0,2 boda u korist **kontrolne** grupe. Budući da je izračunata vrednost t (0,21) manja od graničnih vrednosti t (2,01 i 2,68) na oba nivoa poverenja (0,05 i 0,01), razlika aritmetičkih sredina između E i K grupe na ulaznom testu nije statistički značajna.

Na osnovu izračunatih statističkih parametara ulaznog testa, može se konstatovati da su eksperimentalna i kontrolna grupa na početku istraživanja ujednačene prema nivou prethodnih znanja i umijeća, što je omogućilo dalji tok istraživanja i izvođenje validnih zaključaka nakon realizacije istraživanja.

### 3.2. Rezultati i diskusija radnih listova ogleda

Tokom svakog časa obrade nove nastavne jedinice, odnosno odmah nakon izvedenog ogleda, đaci su ispunjavali radne listove, kako bi se mogao pratiti uticaj eksperimentalnog faktora. Đaci E grupe posmatrali su sve predviđene ogledne upotrebom informacione tehnologije, dok su se u K grupi ogledi izvodili na tradicionalni način (demonstracione ogledne izvodio je nastavnik uz pomoć đaka).



Ukupan broj izvedenih ogleda u okviru 20 časova obrade nastavne teme „Nemetali i njihova jedinjenja“ je 12 ogleda, isto toliko je i ocenjenih radnih listova ogleda.

U tabeli 2. predstavljene su aritmetičke sredine ocena po ogledima za E i K grupu, standardna devijacija, varijansa i t-test.

**Tabela 2 – Statistički parametri radnih listova ogleda za E i K grupu**

Grupa	E	K
<b>Aritmetička sredina svih ogleda</b>	4,2	3,9
<b>Standardna devijacija</b>	0,58	0,71
<b>Varijansa</b>	0,34	0,51
<b>Standardna pogreška aritmetičke sredine na osnovi standardne devijacije</b>	0,11	0,14
<b>Razlika između aritmetičkih sredina</b>	0,29	
<b>t-test</b>	-1,11	

Aritmetička sredina ocene radnih listova u E grupi iznosila je 4,2, a u K grupi 3,9 boda. Ostvarena razlika aritmetičkih sredina između đaka E i K grupe iz ocena radnih listova je 0,3 boda **u korist eksperimentalne grupe**. Budući da je izračunata vrednost t (-1,11) manja od graničnih vrednosti t (2,06 i 2,8) na oba nivoa poverenja (0,05 i 0,01), razlika aritmetičkih sredina između E i K grupe iz ocena radnih listova nije statistički značajna.

Na osnovu izračunatih statističkih parametara radnih listova, može se konstatovati da su eksperimentalna i kontrolna grupa bile jednako uspešne u skiciranju aparature ogleda, opažanju i izvođenju zaključaka.

Kao što se vidi iz tabele 2. upotreba informacione tehnologije kod izvođenja ogleda pokazala je bolje rezultate, ali ta razlika nije statistički značajna u odnosu na rezultate postignute tradicionalnim načinom izvođenja ogleda.

Od dvanaest ogleda, đaci eksperimentalne grupe bili su uspešniji u devet ogleda od đaka kontrolne grupe.

### **3.3. Rezultati i diskusija završnog testiranja**

Završnim testiranjem đaka eksperimentalne i kontrolne grupe sagledana je efikasnost obrade sadržaja iz nastavne oblasti „Nemetali i njihova jedinjenja“ upotrebom informacione tehnologije kod izvođenja ogleda u eksperimentalnoj grupi u odnosu na tradicionalni način izvođenja ogleda kojom je ista nastavna tema realizovana u kontrolnoj grupi. Testiranje je sprovedeno nakon sistematizacije nastavnih sadržaja obrađenih tokom istraživanja.

Tabela 3 - Statistički parametri završnog testiranja u grupi E i K

Grupa	E	K
Broj ispitanika u uzorku ( N )	24*	26
Maksimalan mogući broj bodova	75	75
Minimalan broj bodova za prolaz	30	30
Arithmetička sredina	57,6	58,4
Procenat uspešnosti (ukupan procenat tačnih odgovora)	76,8	77,9
Standardna devijacija	10,9	12,1
Varijansa	117,9	146,3
Standardna pogreška arithmetičke sredine na osnovi standardne devijacije	2,27	2,37
Razlika između arithmetičkih sredina	0,8	
t-test	0,244	

Aritmetička sredina ostvarenog broja bodova na završnom testu u E grupi iznosila je 57,6 bodova, a u K grupi 58,4. Razlika arithmetičkih sredina između E i K grupe na završnom testu iznosi 0,8 boda u **korist K grupe**. Na osnovu izračunate t vrednosti (0,244) koja je manja od graničnih vrednosti t (2,01 i 2,68) na oba nivoa poverenja (0,05 i 0,01), ostvarena razlika arithmetičkih sredina između E i K grupe nije statistički značajna. Rezultat ukazuje da nema razlike u povećanju nivoa znanja i umijeća đaka E grupe u odnosu na đake K grupe, nije nastala razlika kao rezultat uvođenja eksperimentalnog faktora u E grupu, tj. upotrebe informacione tehnologije kod izvođenja eksperimentalnog rada u nastavi hemije.

Đaci iz E grupe kao i iz K grupe tokom rada su bili maksimalno aktivni i zainteresovani za realizaciju postavljenih zadataka, što se odrazilo na njihov uspeh na završnom testu.

Ostvareni rezultati đaka E grupe na završnom testu u poređenju sa rezultatima grupe K pokazali su da se upotrebom informacione tehnologije ne umanjuje efikasnost nastave.

Obzirom da su đaci E grupe postigli bolji rezultat ispunjavanjem radnih listova (skiciranje, zapazanje i zaključak) u odnosu na đake K grupe, informaciona tehnologija može zameniti tradicionalni način izvođenja oglada.

Značajno je napomenuti da se rezultati K i E grupe statistički ne razlikuju.

U svakom slučaju ne sme se zanemariti činjenica da je način prikazivanja oglada upotrebom informacione tehnologije (IT) novina na ovim prostorima te da bi češćom primenom ovih metoda rada dugoročnija iskustva ukazala na mane i nedostatke čime bi i efekti bili bolji.

U ovom istraživanju uzorak od 52 đaka u relativno kratkom vremenskom periodu, pokazao je značajne i nadasve optimistične rezultate.

#### 4. ZAKLJUČAK

Iz rezultata ovog istraživanja pokazalo se da demonstriranje ogleda primenom informacione tehnologije može zameniti tradicionalni način izvođenja ogleda.

Cilj ovog rada nije nikako da se umanju značaj tradicionalnog načina izvođenja ogleda u nastavi hemije. Ogledi, naročito demonstracioni, su veoma važni i određeni ogledi samo se tako mogu pokazati đacima (kada je u pitanju rad sa opasnim supstancama, složenim aparaturama, i u svim situacijama kada đaci nemaju razvijene veštine potrebne za eksperimentalni rad). Iz tih razloga u ovom istraživanju, u okviru eksperimentalnog (E grupa) pristupa, takođe su đacima demonstrirani ogledi pomoću informacione tehnologije. U situaciji slabe opremljenosti škola, kada se ne raspolaže laboratorijskim posuđem, priborom i hemikalijama u količinama potrebnim za izvođenje ogleda na tradicionalni način, kroz demonstriranje ogleda korištenjem informacionih tehnologija može se omogućiti đacima da posmatraju supstance i njihove promene. Pri tome, ne može se očekivati razvoj veština i tehnika rada kod đaka.

#### 5. LITERATURA

- [1] Solsona, N., Izquierdo, M., & De Jong, O. (2003). Exploring the development of students' conceptual profiles of chemical change. *International Journal of Science Education*, 25(1), 3–12.
- [2] Dori, Y. J., & Hameiri, M. (2003). Multidimensional analysis system for quantitative chemistry problems-symbol, macro, micro and process aspects. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(4), 278–302.
- [3] Barak, M., & Dori, Y. J. (2005). Enhancing undergraduate students' chemistry understanding through project-based learning in an IT environment. *Science Education*, 89(1), 117–139.
- [4] Lui, D., Walter, L.J., & Brooks, (1998). Delivering a chemistry course over the Internet. *Journal for Chemistry Education*, 75 (1), 123-125.
- [5] Tubi, I., & Nachmias, R. (2001). Current state of websites in science education focus on atomic structure. *Journal of Science Education and Technology*, 10(4), 293–303.
- [6] Gordin, D. N., Gomez, L. M., Pea, R. D., & Fishman, B. J. (1997). Using the World Wide Web to build learning communities in K-12. *Journal of Computer Mediated Communication (JCMC)*, 2(3).
- [7] Linn, M. C. (2003). Technology and science education: starting points, research programs, and trends. *International Journal of Science Education*, 25(6), 727–758.
- [8] Barnea, N., & Dori, Y. J. (1999). High-school chemistry students' performance and gender differences in a computerized molecular modeling learning environment. *Journal of Science Education and Technology*, 8(4), 257–271.
- [9] Dori, Y. J., & Barak, M. (2001). Virtual and physical molecular modeling: fostering model perception and spatial understanding. *Educational Technology & Society*, 4(1), 61–74.
- [10] Halaši, R., Kesler, M. (1976). *Metodika nastave hemije i demonstracioni ogledi*, Beograd, Naučna knjiga.
- [11] Sikirica, M. (1998). *Hemija za prvi razred srednje škole*, Sarajevo, Izdavačko preduzeće Sarajevo - Publishing.
- [12] Sikirić, H., Milićević, V. (2005): *Hemija za 7. razred osnovne škole*, Sarajevo, Izdavačko preduzeće Sarajevo - Publishing.



**TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU**

4. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 1–3. jun 2012.

**TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION**

4<sup>th</sup> International Conference, Technical Faculty Čačak, 1–3rd June 2012.

UDK: 004::796

Stručni rad

## **SAVREMENE INFORMACIONE TEHNOLOGIJE U NASTAVI FIZIČKOG VASPITANJA**

Miroljub Ivanović<sup>1</sup>, Uglješa Ivanović<sup>2</sup>

**Rezime:** Moderna organizacija nastave fizičkog vaspitanja u školama nezamisliva je bez inovacija. Cilj u ovom radu jeste ukazivanje na aktuelnu i buduću funkciju informacionih tehnologija na časovima fizičkog vaspitanja koji, zbog specifičnosti programskih sadržaja, pružaju znatne mogućnosti za primenu računara i savremenih digitalnih didaktičkih sredstava (pojedinih softverskih rešenja), za učenje i kontrolu telesnog kretanja – vežbanja učenika. Prikazan je savremen pristup nastavi fizičkog vaspitanja putem veb-stranica, zasnovan na primeni novih multimedijalnih nastavnih sredstava koja neminovno menjaju način komunikacije na relaciji nastavnik–učenik i formiraju realnu mogućnost razvoja fizičkog obrazovanja učenika u novi viši kvalitet. Da bi se ono uspešno realizovalo, nastavnik fizičkog vaspitanja mora da bude informatički pismen. Takođe, naglašena je potreba motivacije učenika iz njima sve svojstvenijeg virtuelnog sveta, u nevirtualni – motorički svet, kao i funkcija nastavnika u primeni novih komunikacionih tehnologija kao nastavnih metoda u školi. Primena informatičkog koncepta podiže kvalitet časova fizičkog vaspitanja, maksimalno aktivira vežbanje učenika (u školi i kod kuće) i samostalno usvajanje njihovih teorijskih motoričkih znanja.

**Ključne reči:** novi mediji, digitalna didaktička sredstava, računar, nastava fizičkog vaspitanja

## **CONTEMPORARY INFORMATION TECHNOLOGIES IN PHYSICAL EDUCATION LESSONS**

**Summary:** Modern organization of physical education classes in schools is impossible without innovations. Aim of this work is to indicate current and future function of information technologies in physical education lessons, which, because of its specific content, offer significant possibilities for the use of computer and contemporary digital didactic means (some software solutions), for learning and students' body movement control. Contemporary approach of physical education lessons, which is based on the new multimedia teaching aids application, ultimately changes the way of communication

<sup>1</sup> Miroljub Ivanović, Visoka škola strukovnih studija za obrazovanje vaspitača, Sremska Mitrovica, E-mail: [miroljub.ivanovic@gmail.com](mailto:miroljub.ivanovic@gmail.com)

<sup>2</sup> Uglješa Ivanović, Fakultet za menadžment u sportu Univerziteta Megatrend, Beograd, E-mail: [marija@verat.net](mailto:marija@verat.net)

*between students and teachers and forms realistic possibility to develop students' physical education into new and higher quality, via web pages has been presented. In order to achieve it, professor of physical education has to provide informatics education. Also, the need for students' motivation is stressed from their more and more important virtual world, to non-virtual-motor world, as well as the professor's role in the new communicative technologies application as teaching method in school. Application of informatics concept improves quality of physical education lessons, maximally activates students' exercising (at school and home) and individualise acknowledgement of their theoretical motor knowledge.*

**Key words:** *new media, digital didactic means, computer, physical education lessons*

## 1. UVOD

Dvadeset prvi vek je vremenski period od 100 godina u kome je informaciona tehnologija postala nezaobilazan elemenat obrazovanja. U većini nastavnih predmeta, ove informacione tehnologije postale su sastavni deo školskog učenja i podučavanja. Internet, računari, CD i DVD veoma se uspešno primenjuju kod konvertovanja, skladištenja, obrade, bezbednog slanja i primanja informacija, planiranja, sprovođenja i vrednovanja nastavnog procesa. Danas se u didaktici i metodici više i ne postavlja pitanje da li primenjivati nove multimedije u učenju, već kako ih osmišljeno i najbolje koristiti, kako bi se njihova primena pozitivno reflektovala na metode rada i ciljeve u školskoj nastavi.

Osavremenjivanje nastavnog trenažnog procesa zahteva modernizovanje nastavnih sadržaja, ali i načina njihove realizacije. Savremene računarske tehnike računarskih mreža i informatičkih tehnologija vrlo brzo mogu da se primene u nastavi fizičkog vaspitanja. Međutim, u našoj zemlji, one su ostale bez masovnije upotrebe, jer većina nastavnika zbog svog nedovoljnog informatičkog obrazovanja, s nepoverenjem se odnosi prema informatičkim tehnologijama i njihovoj primeni u nastavi.

S obzirom na masovno rasprostranjenu hipokineziju, tj. nedostatak telesnog kretanja kod učenika, jedan od zadataka fizičkog vaspitanja jeste odvajanje „kompjuterša“ od ekrana. Ali, bez obzira na ovu činjenicu, postoje određene mogućnosti korišćenja novih multimedijalnih programa na časovima fizičkog vaspitanja. Savremena „obrada podataka“ u nastavi fizičkog vaspitanja (instalacija aplikativnih programa, projektovanje kompleksnih računarskih mreža i informacionih sistema – umrežavanje i inženjering računarskog hardvera, dizajniranje softvera i baza podataka, kao i upravljanje informacionim sistemom), nikada neće moći zameniti klasične oblike trenažnih procesa, ali zato ih mogu u znatnoj meri podržati i upotpuniti tako da predstavljaju celinu.

## 2. PRIPREMA MOTORIČKIH SADRŽAJA POMOĆU MULTIMEDIJALNIH PROGRAMA

U poslednje dve decenije, broj pomoćnih nastavnih sredstava koja mogu da se koriste uz pomoć računara značajno se povećao. Multimediji prvenstveno podrazumevaju Power Point prezentacije, udžbenike pripremljene u PDF-formatu, audio i video-predavanja, razne simulacije i animacije, skenirane rukopise, testove, vežbe i dr. Na internetu može da se pronađe znatan broj ovakvih digitalnih obrazovnih sredstava u obliku slike, teksta, zvuka, animacije i video-zapisa, koja časeve fizičkog vaspitanja mogu učiniti zanimljivijim i

uspešnijim. Nastavnici koji imaju ideje i podsticaj za ostvarivanje nastave, moraju imati u vidu mogućnosti koje daju razne animacije i simulacije pojedinih pokreta, kretanja ili telesnih vežbanja. Mnogobrojne vežbe oblikovanja koje se izvode u različitim delovima časa, mnogo su interesantnije ako se pokazuju uz audio i video-zapis. Ovakav multimedijalni metod prikazivanja planiranih telovežbovnih sadržaja snažno podstiče vežbanje i kretanje učenika.

Sušтина nastave fizičkog vaspitanja, prikazana učenicima pomoću novih multimedijalnih komunikacija poput filma koji objedinjuje slike i zvuk, animacije ili spoj teksta i fotografije, tj. slike, grafike i sl., jeste da omoguće jasniju predstavu o pokretu i telesnom kretanju i optimalnije prostorne, vremenske i dinamičke oblike konkretnih pokreta ili taktičkih kretanja. Još jedno značajno preimućstvo multimedijalnosti jeste i šansa za naglašavanje specifičnih karakteristika pojedinih kretanja, npr. razlike u pokretima desnorukih i levorukih i sl.

Korišćenje multimedijalnih prezentacija u nastavi fizičkog vaspitanja podrazumeva nekoliko etapa: planiranje, prikupljanje potrebnih resursa, izrada prikazivanja, primena u nastavi – realizacija časa i vrednovanje vežbanja. Nastavnici fizičkog vaspitanja mogu uz najmanji napor, pomoću vrlo razumljivog softvera „GIF Movie Gear“, samostalno, kompjuterski, praviti potrebne tehnike određenih pokreta, kretanja i taktičkih radnji. Osim toga, u veoma je koristan i multimedijalni sportski program „Organizacioni planer“. Ovaj program, sa urađenim simbolima mnogobrojnih rekvizita, omogućuje uz pomoć miša, virtualnu organizaciju sportske opreme (lopta, reket itd.) učenika. „Organizacioni planer“ može imati i primenu kod tumačenja nekih taktičkih oblika svih sportskih igara ili telesnih kretanja.

Značajan broj animacija i multimedijalni program „Organizacioni planer“ sportova (tenis, stoni tenis, badminton, bejzbol, fudbal, odbojka, džudo, veslanje, košarka, rukomet, atletika, plivanje i skijanje), kao i vožnja rošulama i preskakanje konopca, nastavnici fizičkog vaspitanja i učenici mogu besplatno dobiti na internet stranici [www.sportunterricht.de](http://www.sportunterricht.de).

Upotrebom audio-multimedijalnih programa u nastavi fizičkog vaspitanja, kreativni nastavnik ima mogućnost da pravilno prikazuje izvođenje vežbe, elemente tehnike ili taktike. Pritom, on ima dovoljno vremena da svakom učeniku ukaže na njegove greške bez prestanka izvođenja pokreta i da zahteva višestruko ponavljanje vežbe i usavršavanje pokreta u njoj. Korišćenjem audio-multimedijalnih programa dobija se prilika snimanja učenika dok vežba, te da se usporenim ili detaljno isprekidanim video-klipovima usmeri njegova pažnju na greške ili pravilno izvođenje.

### **3. INFORMACIONI MEDIJI NA ČASOVIMA FIZIČKOG VASPITANJA**

Informacioni mediji zasnivaju se na ideji o prihvatanju bilo kog sredstva za prenos informacija pomoću računara, njihovoj digitalizaciji, obradi i objedinjavanju. Oni su postali najuspešniji metod razmene informacija među ljudima. Osnovne karakteristike informacionih medijskih dokumenta su: 1) digitalizovano prikazivanje sadržaja kao strukturirana kolekcija bitova, 2) obrađivanje sadržaja putem softverskih programa i njihovo arhiviranje u računarskim memorijama, 3) prenošenje sadržaja preko računarskih mreža i 4) prikazivanje sadržaja na monitoru. Multimedijalni sadržaj prvo mora da se proizvede, a onda prenese do korisnika na dva načina: onlajn (prenos preko računarskih

mreža) i oflajn (preko memorijskih uređaja, prvenstveno preko portabl kompaktnih diskova, tj. CD-ROM-ova i memorijskih stikova).

Informacioni mediji najčešće se koriste za demonstriranje telovežbovnog sadržaja, pri čemu se koristi kombinacija teksta, slika, pokretnih slika, animacije zvuka, kao i interaktivni sadržaji. Najveću primenu multimediji imaju u oblasti veb-dizajna tokom kreiranja veb-stranicâ.

Moderna informatičko-tehnička oprema omogućuje nastavniku fizičkog vaspitanja da uz veliki skup aplikativnih programa i softvera, samostalno izrađuje materijale za časove i da ih skladišti na različite medije (CD, DVD, internet, film). Učenici mogu i pomoću savremenih informacionih medija, samostalno da dobiju značajne informacije za realizovanje nastave fizičkog vaspitanja. Omogućuje im se traganje za podacima iz pojedinih oblasti sporta i sportske rekreacije. Zato nastavnik treba da im predloži različite motoričke sadržaje koji ih interesuju i koji doprinose unapređenju nastave fizičkog vaspitanja. Pripremne radnje za čas fizičkog vaspitanja, npr. kartice ili radni listovi na kojima se obeležavaju zadaci koji se ostvaruju na konkretnom vežbovnom prostoru, treba da zamene zanimljivijim digitalnim pomoćnim sredstvima za učenje, koja su prethodno pomenuta. U odnosu na klasičnu tablu i kredu ili papir, laptop računari omogućuju lakšu, bržu i uspešniju organizaciju pokreta, telesnog kretanja, vežbe oblikovanja ili neke taktičke formacije. Pomeranjem pokretnih simbola i sličica pomoću miša, učenicima se može, u svakom trenutku, pružiti razumljivija informacija, koja se odnosi na konkretnu telovežbovnu ili sportsku situaciju i sl.

Savremeni informacioni mediji omogućuju nastavniku fizičkog vaspitanja neograničen repertoar manifestovanja pedagoške kreativnosti, jer mu pružaju najpogodniju kontrolu vežbanja učenika i veliki izbor medija za prenos informacija, koje su u skladu sa nivoom pojedinačnih motoričkih sposobnosti učenika.

#### **4. FORMIRANJE JASNIJE PREDSTAVE O POKRETU I KRETANJU**

Tokom procesa učenja i sticanja novih motoričkih saznanja, slike imaju veoma značajnu funkciju. Vizuelne predstave posebno su važne u nastavi fizičkog vaspitanja, pošto učenici često nisu sposobni da shvate i izvedu neki složeni pokret, telesnu vežbu ili kretanje. One su takođe važne jer, u većini slučajeva, učenici ne mogu odmah da uvide pojedine greške na koje im nastavnik skreće pažnju. Zbog toga pokazivanje određenog pokreta, korišćenje kinograma i slika, ima veoma značajnu funkciju u vaspitno-obrazovnom procesu. Upotreba laptop računara na časovima fizičkog vaspitanja obezbeđuje znatno više mogućnosti. Na primer:

- Upotrebom određenih animiranih slika ili kratkih video-klipova na Jutjubu pruža se prilika da se učenicima prikažu vremenski, prostorni i dinamički oblici nekog pokreta, vežbe oblikovanja ili telesnog kretanja.
- Drugačije tačke gledanja brzine pokreta i telesnog kretanja, zajedno sa različitim tekstualnim ili audio-objašnjenjima, omogućuju jednostavnije formiranje predstave o njima.
- Ako se vežbe oblikovanja izvode u ujednačenim grupama, učenici dobijaju šansu da samostalno dođu do neophodnih informacija.

Različit izbor nastavnih telovežbovnih sadržaja na računaru podstiče kod učenika radoznalost i samostalnost. Oni putem određenih datoteka strukturiranih na internom (npr. hard disku) ili hiperlinkova koji su u elektronskom obliku prikazani na monitoru računara, mogu doći do pojedinih dodatnih informacija o pojedinim pokretima, vežbama oblikovanja, taktičkim telesnim kretanjima, taktičkim postavkama itd. Ovakav računarski metod rasterećuje nastavnika fizičkog vaspitanja i daje mu više vremena da sporadično obrati pažnju svakom učeniku pojedinačno.

Uobičajeno školsko poznavanje rada na računaru dovoljno je učenicima za pronalaženje potrebnih informacija koje se odnose na pojedine motoričke zadatke. Dakle, pomoćna nastavna sredstva za različite sportove (slike, animacije, video-klipovi i sl.), učenici mogu pronaći na internetu i uspešno ih koristiti na času fizičkog vaspitanja.

## 5. TEORIJSKA NASTAVA FIZIČKOG VASPITANJA

Glavni cilj nastave fizičkog vaspitanja jeste da omogući dosta kretanja i vežbanja za odgovarajući telesni razvoj učenika. Međutim, imajući u vidu činjenicu da u našoj državi veliki broj škola nema salu za fizičko vaspitanje, da su one često zauzete terminima sportskih klubova, te da su u određenim godišnjim periodima nepovoljni klimatski uslovi za vežbanje, čas fizičkog vaspitanja opravdano može da se „preseli“ i u kabinet informatike i time iskoriste njegovi digitalni materijali za učenje.

Pomoću mnogobrojnih internet-stranica, nastavnik fizičkog vaspitanja ima priliku da, zajedno sa učenicima, putem animacija, pripremi i realizuje čas o sportskim igrama i njenim varijantama, pojedinim pokretima i kretanjima, vežbama zagrevanja ili pravilima sportskih igara. Osim toga, on može učenicima dati zadatak da kod kuće na svom računaru pronalaze određene telovežbovne sadržaje na internetu. To je naročito korisno kada u školi nema dovoljno stručne literature iz oblasti fizičke kulture, što je uobičajena pojava.

Originalni veb-portal iz fizičkog vaspitanja, na kom bi nastavnici mogli publikovati i razmenjivati materijale o pripremama časova, nove ideje za ostvarivanje pojedinih telovežbovnih sadržaja, informacije o najnovijim istraživanjima motoričkih sposobnosti i telesnom razvoju učenika, sugestije za nastavni plan i program ili načelne diskusije o poboljšanju trenaznog procesa, predstavljaju stvarnu potrebu koja mora da se realizuje. Svaka škola treba da ima sopstveni sportski veb-sajt, čiji bi urednici bili nastavnici informatike, fizičkog vaspitanja i učenici.

U današnje vreme, značajan broj internet-distributera nudi svojim kupcima prostor za publikovanje sopstvene internet-stranice, a njenu konstrukciju moguće je relativno brzo ostvariti uz pomoć odgovarajućeg programa kao što je npr. „Microsoft Frontpage“. On pruža mogućnosti, fleksibilnost i funkcionalnost koja pomaže da se izgradi bolja veb dinamička i sofisticirana lokacija, koja obuhvata profesionalni dizajn, autoring, podatke i alatke. Takođe, pojavili su se i tzv. „Homepage generatori“, koji omogućuju i programerima sa najmanjim iskustvom da brzo i lako kreiraju internet-stranice i publikuju ih.

## 6. INTERAKTIVNA I MEĐUDISCIPLINARNA NASTAVA KROZ IGRU

Interaktivna (kooperativna) nastava predstavlja didaktički model u kome preovlađuje interakcija između učesnika, kao i proces interaktivnog učenja u usvajanju sadržaja koji su



predviđeni nastavnim planom i programom. Ona se zasniva na radu učenika u malim grupama. Ukoliko je grupa manja, veća je interakcija i efikasnost nastavnog procesa.

Metoda interaktivne nastave ima zadatak da prenese aktivnost sa nastavnika na učenike, da pomognu učenicima da zajedno uče, rešavaju zadatke i vrednuju rad. Takođe, ovaj oblik rada u nastavi, u znatnom stepenu, može da doprinese podizanju pedagoške uspešnosti nastavnika. Kooperativno učenje i grupni oblik telesnog kretanja, odnosno vežbanja, ima prednost u odnosu na tradicionalnu nastavu u kojoj dominira frontalni oblik vežbanja.

Usled napretka internet i kompjuterskih tehnologija, edukativne igre pokazuju sve veći potencijal kao aktivan oblik prenošenja znanja. Računar je najčešće sredstvo za elektronsku igru učenika. Imajući u vidu ovu činjenicu, softveri za prenošenje novih saznanja zasnivaju se na principu igre. Takođe, i nastava fizičkog vaspitanja može da se zasniva na ovom principu. U interaktivnoj nastavi, nastavnik je inovator, organizator i podstrekač učenika da oni kroz igru steknu znanje o željenoj sportskoj oblasti. Njegova aktivnost na času fizičkog vaspitanja ispoljava se u upućivanju učenika na saradnju sa drugima i korišćenje različitih izvora informacija.

Digitalna pomoćna nastavna sredstva za učenje omogućuju da se uz pomoć računarskog miša, određeni zadatak definiše tako da se pojedine etape izvođenja nekog pokreta ostvare pravilnim redosledom, odnosno premeštaju se pojedini delovi slike tog pokreta. Ako se namerava kontrolisati teorijsko znanje iz nekih segmenata fizičkog vaspitanja, mogu da se koriste mogućnosti međusobnog uticaja novih medija, npr. sportski kvizovi sa ponuđenim odgovorima, gde učenici odmah dobijaju povratnu informaciju o tačnosti njihovog odgovora. Ovim računarskim postupkom motivisani učenici mogu tokom nastave ili kod kuće da razmenjuju informacije i proveravaju sopstveno znanje iz pojedinih sportskih tehnika, taktika, pravila sportskih igara i dr. Navedeni primeri motiv su za nastavnike da se znatnije aktiviraju oko konstrukcije ovakvih i sličnih softverskih programa koji su vrlo uspešni u rešavanju kompleksnih trenažnih problema.

Interdisciplinarni pristup nastavi fizičkog vaspitanja podrazumeva kreativnu korelaciju sadržaja iz različitih nastavnih predmeta u logičke celine organizovane oko jednog motoričkog problema koji je po svom karakteru i tematski. On korelira i organizuje različite sadržaje u tematske celine, koji su slični ili zajednički različitim nastavnim disciplinama.

Međudisciplinarna nastava kao veza teorije i prakse ima velike mogućnosti na časovima informatike. Na njima učenici uz pomoć interneta i računara mogu da istražuju, pronalaze nove vežbe oblikovanja i metode vežbanja, rade prezentacije svojih omiljenih sportova, izrade internet-stranicu za odgovarajuću sportsku sekciju, koreografije, motoričke analize, razne animacije, obrade različite teme npr. „Fair Play u sportu“ i dr. Oni pritom proširuju svoja teorijska informatička znanja i računarske veštine, koristeći različite i najnovije softverske programe. Takođe, potpomaganje nekog projekta na internetu može biti snažan motiv za učenika da nastavi sa svakodnevim telesnim kretanjem – vežbanjem i proučavanjem sportske problematike.

## **7. UPOTREBA RAČUNARA U TELOVEŽBOVNIM SADRŽAJIMA**

Računar u nastavi fizičkog vaspitanja predstavlja aktuelno nastavno sredstvo gde se putem različitih softvera i aplikativnih programa pružaju različite mogućnosti, kao izvođenje programiranih sadržaja interaktivne animacije, simulacije itd.

Korišćenje računara na časovima fizičkog vaspitanja obuhvata sledeće najvažnije elemente:

- dijagnozu antropološkog statusa učenika
- digitalizaciju i valorizovanje pojedinih video-zapisa određenog pokrete, vežbe oblikovanja ili telesnog kretanja
- biomehaničku analizu pokreta
- razmatranje određenih etapa pokreta pomoću animiranih slika
- valorizovanje mnogobrojnih sportskih takmičenja uz korišćenje odgovarajućeg softvera, npr. igre bez granica
- izradu diploma, upitnika, antropometrijske merne liste, radnog kartona motoričkih sposobnosti učenika i sl.
- brzo i uspešno razvrstavanje i valorizovanje pojedinačnih i ekipnih rezultata
- pravljenje sistema sportskih takmičenja (turnira)
- definisanje i valorizovanje učestalosti fizičkog opterećenja (npr. frekvencija pulsa i vrednosti krvnog pritiska).

Navedeni su samo osnovni elementi koji se uz pomoć računara svakodnevno mogu primenjivati u nastavi fizičkog vaspitanja i koji ne zahtevaju veliku količinu informatičkog znanja. Međutim, ako nastavnik namerava da poboljša čas i pruži kompletno zadovoljstvo učenicima, onda mora konstruisati idejna rešenja određenih sportskih i motoričkih problema, koja će programeri transformisati u adekvatan računarski softver, što će umnogome unaprediti trenažni proces.

Kada se formira odgovarajuće računarsko znanje, materijali lako mogu da se menjaju u skladu sa potrebama učenika. Primenom računara u nastavi fizičkog vaspitanja, komunikacija nastavnik–učenik ostvaruje se dvosmerno. To omogućuje nastavnicima da blagovremeno preduzimaju određeni postupak i ispravljaju učenikovo telesno kretanje – vežbanje. Sistem povratne informacije i brzina motoričkog opismenjavanja učenika i uvida u njihov sopstveni tempo poboljšanja morfoloških karakteristika i motoričko-funkcionalnih sposobnosti, omogućuje nastavniku da, zajedno sa učenikom, iznalazi nove, dopunske, odnosno dodatne oblike trenažnog rada, koji će omogućiti svakom pojedincu da se optimalno psihofizički razvija.

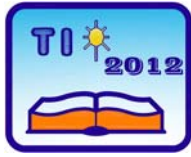
## 8. ZAKLJUČAK

Savremene informacione tehnologije i pomoćna nastavna sredstva (DVD-plejer, CD, internet, digitalna kamera, foto-aparat, LCD-projektor) imaju sve veću primenu u školskoj nastavi fizičkog vaspitanja. Softverski programi mogu činiti strukturarni segment časa, koji treba da omogući radost pri izvođenju pokreta i telesnih kretanja. Tokom nastave u središtu interesovanja učenika treba da se nalazi stvaralaštvo u raznolikom telesnom kretanju – vežbanju, dok je korišćenje računara samo značajna podrška. Nastavnici fizičkog vaspitanja imaju zadatak da motivišu svoje učenike za NE-virtualni svet, odnosno za stvaran svet koji obuhvata pokrete, vežbe oblikovanja, telesno kretanje, taktičke radnje u različitim sportovima, pravila sportskih igara i dr. Za ostvarenje ovog zadatka, neophodno im je računarsko i informatičko obrazovanje.

Ukalupljivanje trenažnih procesa i podržavanje klasičnih metoda rada, dovodi nastavnika fizičkog vaspitanja u ulogu monotonog radnika na traci umesto vaspitača mladih generacija. Stoga nastavnik tokom časova fizičkog vaspitanja mora da koristi najnovije multimedijalne programe, što će onemogućiti marginalizaciju ovog značajnog vaspitno-obrazovnog segmenta.

## 9. LITERATURA

- [1] Avdić, A., Grozdanić, B. (2007). Primjena informacione tehnologije u nastavi tjelesnog i zdravstvenog odgoja. *Sportekspert*, 1(1), 10–13.
- [2] Baca, A. (2000). *Computer Science in Sport*, *International Journal of Computer Science in Sport*, 4(1), 25–34.
- [3] Bjekić, D. (2010). *Metode istraživanja i naučne komunikacije*, Čačak: Tehnički fakultet.
- [4] Dober, R. (2003). "Sportpädagogik und Sportpraxis im Internet", *SportPraxis*, 5,(5), 27–35.
- [5] Golubović, D., Milić, Lj. (2009). Evropska iskustva učenja putem istraživanja u tehničkim i prirodnim naukama, *Informacione tehnologije i razvoj tehničkog i informatičkog obrazovanja*, Zbornik radova (str. 26–31). Zrenjanin: Tehnički fakultet Univerziteta u Novom Sadu.
- [6] Ivanović, M., Ivanović, U. (2010). Uticaj indikatora upravljanja u sportu na predikciju sportskih menadžera za primenom interneta. [Indicator management influence in sport on the prediction of sport managers needs for the internet application]. *Međunarodna konferencija za tehniku i informatiku u obrazovanju* (str. 586–592). Čačak: Tehnički fakultet Univerziteta u Kragujevcu.
- [7] Ivanović, U. (2010). Informatizacija u fizičkom vaspitanju, sportu i rekreaciji. [Physical education, sport and sport recreation informatization]. VI simpozijum sa međunarodnim učešćem "Tehnologija, informatika i obrazovanje – za društvo učenja i znanja" (str. 804–810). Čačak: Tehnički fakultet Univerziteta u Kragujevcu.
- [8] Ivanović, U. (2011). Reinženjering strukture sportske rekreacije [Structure reengineering of sport recreation]. *Nacionalna konferencija sa međunarodnim učešćem „Reinženjering poslovnih procesa u obrazovanju“* (str. 99–110). Čačak: Tehnički fakultet Univerziteta u Kragujevcu.
- [9] Hack, J. (2002). *Interaktivität als Kennzeichen von Multimedia und Hypermedia*. U: Issing, L.J. i Klimsa, P. (Ur), *Information und Lernen mit Multimedia*. Weinheim:Psychologie Verlags Union, 127–136.
- [11] Rađo, I., Wolf, B., Hadžikadunić, M. (1999). *Kompjuter u sportu*. Sarajevo: Fakultet za sport.
- [13] [www.google.com/thematic\\_curriculum](http://www.google.com/thematic_curriculum).



**TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU**

4. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 1–3. jun 2012.

**TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION**

4<sup>th</sup> International Conference, Technical Faculty Čačak, 1–3rd June 2012.

UDK: 373.3/4

Stručni rad

## KREIRANJE WEB SAJTA OSNOVNE ŠKOLE

Gordana Stepić<sup>1</sup>

**Rezime:** U radu se razmatraju mogućnosti kreiranja dinamičnog i interaktivnog Web sajta osnovne škole. Opšta je preporuka da pri razvoju Web sajta prvo treba postaviti cilj, zatim, ispitati potrebe svih korisnika, poštovati opšta pravila Web dizajna, obezbediti kontinuirano ažuriranje i usredsrediti se na koristi od Web prezentacije.

**Ključne reči:** Web sajt, resursi, saradnja

## CREATING A WEB SITE OF PRIMARY SCHOOL

**Summary:** In this paper discusses the possibilities for creating dynamic and interactive Web site of primary school. The general recommendation is that in development of Web site should first set a goal, then, examine the needs of all users, respect the general rules of Web design, provide continuous updates and focus on the benefits from Web site.

**Key words:** Web site, resources, cooperation

### 1. UVOD

Sa širenjem dostupnosti Interneta povećava se broj škola koje postavljaju svoje Web sajtove. Posedovanje Web sajta je veoma bitno za status škole, podizanje kvaliteta saradnje, učenja i poučavanja i održavanje koraka sa zahtevima informacione ere. Internet omogućava da veliki broj korisnika iz okruženja škole, ali i iz različitih gradova i država pristupi Web sajtu i otvara mogućnost stvaranja grupe korisnika koji upotrebljavaju ili će upotrebljavati njene obrazovne produkte. Visoko kvalitetna prezentacija škole ima potencijal da učini školu privlačnom za njene sadašnje i buduće učenike, nastavnike, roditelje, okruženje i svet i podstiče korisnike da je posete, pretraže, koriste njene resurse i vrate se na nju. Cilj nije samo biti na Web-u, već podržavati i zadovoljavati potrebe ciljnih grupa, odnosno učenika, roditelja i zajednice.

### 2. CILJEVI I FUNKCIJE WEB SAJTA ŠKOLE

Osnovni ciljevi u dizajniranju školskog Web sajta prema (McKenzie, 1997.) su: predstavljanje škole, objavljivanje radova učenika, postavljanje resursa i pružanje podataka koji pokrivaju različite sfere interesovanja. Ovi navodi su dobra polazna osnova za kreiranje web sajta kao i za razvijanje kriterijuma za procenu kvaliteta Web sajtova škola.

<sup>1</sup> Mr Gordana Stepić, OŠ "Mihailo Petrović Alas", Beograd, E-mail: [stepicgordana22@gmail.com](mailto:stepicgordana22@gmail.com)

*Predstavljanje škole* je primarna svrha školske prezentacije i treba da obezbedi efikasno i temeljno upoznavanje sa pojedinačnim osnovnim školama. Informacija je najkorisnija kada je predstavljena tako da sve zainteresovane strane mogu lako da je pronađu i upotrebe (Hartshorne et al., 2008).

Školski Web sajt pruža mogućnost da učenici *objave svoje radove* i da radovi budu dostupni korisnicima ne samo u zemlji, nego i u svetu. Istraživanja ukazuju da objavljivanje učeničkih radova ima snažno motivaciono dejstvo, utiče na pozitivan odnos prema nastavnim sadržajima, na povećanje uspešnosti u učenju i omogućava da učenici bolje sagledaju svrhu svog rada (Hartshorne et al., 2008).

Web sajt škole može da pruži *kvalitetne resurse* za nastavnike, učenike, roditelje i dvosmernu komunikaciju sa svim korisnicima. Prezentacija može poslužiti kao bogat izvor podataka na više načina: lokalno relevantni podaci (vremenska prognoza, vesti), baza informacija za sadašnje i buduće škole koja se kontinuirano razvija, podsticanje učenika na interakciju i učešće u skladištenju podataka, korišćenje virtualne biblioteke i virtualnih muzeja i dr.

Prema (Wells, 2001) školski Web sajtovi se mogu svrstati u četiri kategorije: pasivni, aktivni, interaktivni ili dinamični. *Pasivan Web sajt* pruža osnovne informacije o školi, retko se ažurira, a to nije ni potrebno dok ne dođe do promena u prezentovanim informacijama. *Aktivan Web sajt* predstavlja nadogradnju pasivnog Web sajta kroz prezentovanje odeljenja, školskih projekata, nastavnih predmeta, učeničkih rezultata. Njegovo ažuriranje je prilično redovno. *Interaktivan Web sajt* škole ne prikazuje samo informacije koje se odnose na školu, već ispunjava i određene potrebe korisnika omogućavajući im da pošalju školi povratnu informaciju. *Dinamičan Web sajt* nudi širok spektar informacija i omogućava interakciju sa korisnicima kroz online kvizove, fajlove sa podacima, radne listove, programe za preuzimanje, forume, online mentorstvo i konferencije koje omogućavaju učenicima učešće u grupnim projektima.

Jedan od bitnih zadataka Web sajta je *podrška učenju i poučavanju*. To se postiže podsticanjem nastavnika da kreiraju prezentacije, radne listove, kvizove i druge digitalne didaktičke resurse koji će biti postavljeni na sajt. Učenici, takođe, treba da budu uključeni u kreiranje sadržaja za sajt kroz nastavne ili vannastavne aktivnosti. Na taj način razvijaju neophodne IKT veštine kroz saradnju sa vršnjacima i povećavaju se mogućnosti da Web sajt postane sredstvo dvosmerne komunikacije (Hu & Soong, 2007).

Sve je veći broj porodica koje imaju pristup Internetu, stoga je lakše nego ikad pre podstaći i *uključiti roditelje u obrazovanje dece* i ostvarivati partnerski odnos škole i roditelja. Web sajtovi su se pokazali veoma efikasnim i informativnim alatima koji škole koriste kako bi podstakle roditelje da se uključe u obrazovanje svoje dece (Leask et al., 2000; Shaw, 2002). Web sajt može da informiše roditelje i omogućava roditeljima da prate rad svoje dece. Škole bi trebalo da iskoriste Web sajt kao dvosmerno sredstvo komunikacije sa porodicama učenika (Hu & Soong, 2007).

Pošto je Web sajt škole dostupan svima koji imaju pristup Internetu, on se može koristiti i kao marketinško sredstvo, naročito u vreme upisa učenika u prvi razred, u funkciji informisanja roditelja i ostvarivanja komunikacije (mogućnost postavljanja pitanja, davanje predloga i sugestija).

### 3. PROJEKTOVANJE I RAZVOJ WEB SAJTA ŠKOLE

Dobro dizajniran, interaktivan, pristupačan Web sajt, jednostavan za korišćenje, koji je u skladu sa standardima i koji ima visok nivo upotrebljivosti zahteva angažovanje tima stručnjaka i u pogledu kreiranja, i u pogledu održavanja.

Prvi korak je *formiranje tima* koji čine nastavnici, stručna služba, učenici, roditelji, članovi zajednice, administratori, stručnjaci. Kada se tim oformi, potrebno je podeliti uloge i odgovornosti.

Sledeći korak je *definisanje ciljeva* koje želimo da ostvarimo Web sajtom. Da bi sajt ispunio potrebe korisnika, pre kreiranja je poželjno čuti i njihovo mišljenje (Booher & Wilcox, 2001). Potrebno je ustanoviti pravila za korišćenje učeničkih imena, slika i projekata, razmotriti pitanja autorskih prava i načine prihvatljivog korišćenja Interneta.

Web sajt treba da sadrži *relevantne i korisne informacije*. Informacije je potrebno organizovati i svrstati po nivoima značajnosti u kategorije i potkategorije. Pažljivo strukturiran sadržaj je od suštinskog značaja za kvalitet prezentacije. Sajt treba da bude interaktivan i dinamičan. To se postiže unošenjem e-mail adresa, online obrazaca za komentare i primedbe, diskusionih foruma, kvizova, LMS-a i dr.

*Početna strana* (Home Page) Web sajta škole predstavlja prvi susret korisnika sa sajtom i pokazuje šta se sve može naći na sajtu. Od nje zavisi u kojoj meri će ostali delovi sajta biti posećeni. Prema nalazima (Huang & Yang, 2011) početnu stranu sajta ne treba previše opterećivati jer korisnici bolje reaguju na strane na kojima je zastupljena umerena gustina sadržaja.

*Navigacija sajta* treba da bude jednostavna radi lakog pristupa potrebnim informacijama. Meni treba da bude sveobuhvatan i koherentan. Svaka strana treba da sadrži dugme koje omogućava vraćanje na početnu stranu (McKenze, 1997). Važno je uneti adresu elektronske pošte, kao i kontakt imena i institucionalnu pripadnost na svaku stranu, jer neki posetioци neće pristupiti sajtu sa naslovne strane. Korisniku treba omogućiti da identifikuje autore sadržaja, kao i osobu koja je zadužena za održavanje stranica (Soleša i Popović, 2006). Preporučljivo je uneti pretraživač sadržaja i sadržaje za preuzimanje. Vreme učitavanja bi trebalo da bude petnaest sekundi ili kraće (Miller et al., 2005).

*Dizajn sajta* treba da bude koizistentan, tj. prepoznatljiv na svakoj njegovoj stranici. Grafika bi trebalo da unapredi sadržaj, a ne da ga nadvlada.

Pre nego što sajt postane operativan potrebno ga je *testirati* i na osnovu povratnih informacija izvršiti korekcije (Pratt, 2007). Veoma je važno otkloniti sve nedostatke pre njegovog aktiviranja na Web-u.

*Održavanje sajta* je veliki izazov jer podrazumeva, barem, periodično ažuriranje sajta, njegovo obogaćivanje novim didaktičkim resursima i aktuelnim informacijama. Novi sadržaji su ti koji podstiču korisnike da se ponovo vrate na sajt.

*Promovisanje sajta* je jedan od veoma važnih zadataka u cilju privlačenja što većeg broja posetilaca i korisnika. Poželjno je da sajt bude dostupan i na engleskom jeziku jer to doprinosi proširivanju kruga posetilaca i korisnika.

#### 4. STRUKTURA I SADRŽAJ WEB SAJTA ŠKOLE

Sadržaj, struktura i funkcije prezentacije zavise prvenstveno od toga šta se želi postići Web sajtom škole.

Na osnovu proučavanja literature (McKenze, 1997; Miller et al., 2005; Hu & Soong, 2007; Hartshorne et al, 2008; Hill et al., 2010) formirali smo osnovu za oblikovanje strukture i sadržaja Web sajta osnovnih škola:

##### Informacije o školi:

- Ime škole, adresa i telefon
- Opšte informacije o gradu, lokalnoj zajednici, državi
- Škola nekad i sad (istorija, misija, logo, himna)
- Školski prostor i tehničko – tehnološka opremljenost

##### Život škole:

- Školski kalendar
- Standardi postignuća učenika
- Odeljenjske stranice
- Školska pravila ponašanja
- Školske aktivnosti i projekti
- Biblioteka
- Školska postignuća (rezultati takmičenja, rezultati prijemnih ispita)
- Školski mediji (novine, radio stranica i sl.)
- Školski meni
- Pretraživač sadržaja

##### Informacije o zaposlenima:

- Rukovodstvo škole (ime, pozicija, kontakt)
- Stručna služba (ime, pozicija, kontakt)
- Nastavnici (ime, pozicija, kontakt)
- Pomoćno osoblje (ime, pozicija, kontakt)

##### Resursi za nastavnike:

- Didaktički resursi
- Stručno usavršavanje
- Materijali za preuzimanje
- Korisni linkovi
- Forum

##### Resursi za učenike:

- Stranice predmeta (resursi za učenje, materijali za preuzimanje)
- Domaći zadaci
- Radovi učenika (likovni, literarni, fotografije rada i rezultata rada)
- Kvizovi znanja
- Vannastavne aktivnosti
- Posete, izleti, nastava u prirodi
- E-nastava (LMS)
- Informacije o bezbednom korišćenju Interneta
- Korisni linkovi
- Forum

**Resursi za roditelje:**

- Informacije
- Saradnja sa roditeljima (Dan „Otvorenih vrata“, uključivanje roditelja u nastavne i vannastavne aktivnosti, organizacije i aktivnosti roditelja)
- Savet roditelja škole
- E-dnevnik
- Materijali za preuzimanje
- Korisni linkovi
- Forum

**5. ZAKLJUČAK**

Osnovni razlozi za kreiranje i postavljanje Web sajta škole su obezbeđivanje informacija o školi za sadašnje i buduće učenike i roditelje, predstavljanje radova i postignuća učenika, razmena iskustava i didaktičkih resursa sa drugim školama, uključivanje roditelja u obrazovanje svoje dece i obezbeđivanje dvosmerne komunikacije sa svim korisnicima školskog Web sajta.

U literaturi se ističe da većina škola treba da preispita sadržaj, strukturu i funkciju svojih sajtova uzimajući u obzir opšte prihvatljive i poželjne karakteristike Web sajtova i sugerišu da škole treba da budu upoznate sa specifičnim potrebama svojih korisnika kako bi putem sajta mogle da ih zadovolje. Većina škola koriste Web sajt za pružanje opštih podataka o školi. Web sajt treba da omogući korisnicima da vide, čuju, ali i ostvare interakciju da ne bi bile samo „elektronske verzije školskih brošura“ (Hu & Soong, 2007). Škole treba da reše organizaciona pitanja vezana za nastanak, razvoj i održavanje sajta, jer se došlo do podataka da na sajtovima nedostaju pravovremene povratne informacije i da se podaci redovno ne ažuriraju.

Smernice za razvoj Web sajtova škola mogu se sagledavati s dva aspekta: unapređivanje postojećih prezentacija i podrška za razvoj novih Web sajtova (školama koje ih nemaju). Pri kreiranju kvalitetnog i dinamičnog Web sajta škole, potrebno je da se pridržavamo sledećih uputstava:

- Ispitati potrebe svih korisnika (učenika, nastavnika, roditelja i zajednice) i uključiti ih u projektovanje i razvoj Web sajta škole.
- Planirati strukturu, sadržaja i dizajn sajta kroz interakciju svih zainteresovanih strana.
- Poštovati opšta pravila Web dizajna.
- Planirati dizajn i razvoj sajta imajući u vidu stalne promene i nove informacije koje je potrebno uneti, a sajt pravovremeno ažurirati.
- Postaviti stranice predmeta (lekcije, vežbanja, testovi, domaći zadaci).
- Usredsrediti se na koristi od Web prezentacije (interakcija sa širokim krugom korisnika, resursi za samostalno učenje, saradnja sa roditeljima koji podržavaju učenje svoje dece, predstavljanje učeničkih radova, unapređivanje odnosa škole sa ostalim akterima obrazovnog procesa).



## 6. LITERATURA

- [1] Booher, A., Wilcox, C. (2001): Tips on designing a Web site, *Media & Methods*, 37,3.
- [2] Gillani, B. (2000): Culturally responsive educational websites, *Educational Media International*, 37,3, 185-195.
- [3] Leask, M., Pachler, N., Baker R., & Franklin, G. (2000): Linking home and school use. In M. Leask & J. Meadows (Eds.), *Teaching and learning with ICT in primary school*, 230-248). New York: Routledge Falmer.
- [4] Miller, S., Adsit K. and Miller, T. (2005): Evaluating the Importance of Common Components in School-Based Websites: Frequency of Appearance and Stakeholders' Judged Value, *TechTrends: Linking Research & Practice to Improve Learning*, 49,6,34-40.
- [5] McKenzie, J. (1997). Why in the World Wide Web?, *Technology i Learning*, 17,4,26.
- [6] Pratt, M.K. (2007) : How the build a better web site: follow these tips and the world will beat a path to your URL, *Computerworld*, 41,21, 31-34.
- [7] Soleša, D. i Popović, V. (2006): Vrednovanje obrazovnih sadržaja na Web –u Univerziteta u Novom Sadu, *Norma*, 1, 75-84.
- [8] Shaw, T. (2002). The school web site: A servant to many masters, *Multimedia Schools*, 9,5, 48–49.
- [9] Hartshorne, R., Friedman, A., Algozzine, B., & Kaur, D. (2008): Analysis of Elementary School Web Sites, *Educational Technology & Society*, 11,1, 291-303.
- [10] Hill, G. M., Tucker M., & Hannon, J. (2010): An Evaluation of Secondary School Physical Education Websites, *Physical Educator Fall*, 67, 3, 114-127.
- [11] Hu, C., Soong, A. K.F. (2007): Beyond Electronic Brochures: An analysis of Singapore primary school web sites, *Educational Media International*, 44, 1, 33–42.
- [12] Huang, J.H. & Yang, T.K. (2011): The impacts of homepage screen density on website evaluations: the moderating role of personality type, *Social Behavior & Personality: An International Journal*, 39, 3, 381-390.
- [13] Wells, A. (2001): Creating and maintaining the school web site-meaningless task or educational activity-luxury or necessity? In M. Leask (Ed): *Issues in teaching using ICT*, New York: RoutledgeFalmer, 130-142.



**TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU**

4. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 1–3. jun 2012.

**TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION**

4<sup>th</sup> International Conference, Technical Faculty Čačak, 1–3rd June 2012.

UDK: 004::37

Stručni rad

## **INFORMACIONE I KOMUNIKACIONE TEHNOLOGIJE U OBRAZOVANJU**

*Jelena Đekić-Lović<sup>1</sup>, Obrad Aničić<sup>2</sup>*

**Rezime:** Globalno informaciono društvo ne bi bilo kompletno bez IKT, jer one su direktno vezane za sve aspekte društvenog razvoja. Danas računari zauzimaju sve više mesta u čovekovoj svakodnevici i čovek se sve više oslanja na upotrebu novih tehnologija. Implementacija IKT u obrazovni proces uslovljava potsticanje novih pristupa nastavi i metoda učenja, koji imaju za cilj unapređivanje kvaliteta nastave bilo kao podrška ili zamena tradicionalne nastave čiju će realizaciju omogućiti kadar sposoban za upotrebu i razvoj informacionih i komunikacionih tehnologija.

**Ključne reči:** obrazovanje, Internet, tehnologija

## **INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY IN EDUCATION**

**Summary:** The global information society would not be complete without ICT, because they are directly involved in all aspects of social development. Today, computers are becoming more included in the daily life of man and the man came to rely on the use of new technologies. Implementation of ICT in the educational process conditions fostering new approaches to teaching and learning methods which are aimed at improving the quality of teaching either to support or replace traditional teaching, which will enable the implementation of staff able to use and develop information and communication technologies.

**Key words:** education, Internet, technology

### **1. UVOD**

Proučavanje upotrebe i korišćenje informacionih i komunikacionih tehnologija (IKT) u obrazovanju, sa ekonomskim razvitkom, stvara nove mogućnosti usklađivanjem tehnologija i aplikacija usmerenih ka korisnim i upotrebljivim vrednostima za zajednicu. Time se stvaraju prilike za znatan pristup i uvođenje novih informacionih i komunikacionih tehnologija, dobara i usluga u obrazovanje i društvo. Da bi se realizovala ova mogućnost neophodno je obezbediti kadar sposoban za razvoj i upotrebu informacionih i

<sup>1</sup> Jelena Đekić-Lović, pedagog, OŠ „Sveti Sava“, Kraljevo, E-mail: [jelena.dj.lovic@gmail.com](mailto:jelena.dj.lovic@gmail.com)

<sup>2</sup> Obrad Aničić, prof., OŠ „Vuk Karadžić“, Kraljevo, E-mail: [oanicic@gmail.com](mailto:oanicic@gmail.com)

komunikacionih tehnologija i sprovesti odgovarajuća istraživanja i inovacije u polju nauke, inženjeringa i informacionih tehnologija.

Upotreba kapaciteta IKT u raznim oblicima prikladnim i efektivnim za pedagogiju daje znatne rezultate primenom u on-line učenju i povezivanju korisnika preko web-a, kao i isporuci znanja putem Interneta. Deo obrazovnih institucija je uvideo i osetio moć novih tehnologija kroz njihovu sposobnost da povećaju, ubrzaju i poboljšaju komunikaciju. Obezbeđenjem upotrebe sredstava IKT u cilju interakcije na relaciji nastavnik-student, nastavnik-nastavnik i student-student realizuje se korišćenje superiornih resursa za samostalno učenje. Samim tim dobija se utisak da je to značajna mogućnost, podjednako unutar i između institucija.

U budućnosti društvo bazirano na znanju će predstavljati osnov razvoja i samog opstanka. Ono će zavistiti od sposobnosti da se brzo inovira i generiše novo znanje, ideje i tehnologija kroz obrazovanje i istraživanje. Kroz podizanje, razvoj, modifikovanje, očuvanje i snabdevanje tehnološkim inovacijama, konkretno se povećava efekat na ekonomiju i zapošljavanje nove i produktivne radne snage. Kvalifikovani ljudi su najvažnija komponenta u informacionoj industriji i oni pripremaju, implementiraju i podržavaju tehnologije IKT industrije i njihov dalji razvoj.<sup>3</sup>

Veća bazična znanja u IKT industriji i veće i brže preuzimanje informacija i tehnologije će dati svoj efekat u bržem razvoju ekonomije u sve kraćem vremenskom razdoblju od zamisli do realizacije posla. Time se ostvaruje značajna prednost u odnosu na konkurenciju i sama mogućnost opstanka.

## 2. ON-LINE OBRAZOVANJE

Integracija informaciono telekomunikacionih tehnologija u svakodnevnom životu otvara vrata povećanoj upotrebi mreže informacionih resursa. Popularizacija Interneta u društvu i razvoj infrastrukture pokreće dalji razvoj društva baziran na znanju. Pozitivno u ulozi Interneta u on-line komunikaciji jeste razumevanje i korišćenje edukacionih mogućnosti Interneta, omogućavanje širokog ranga resursa i servisa, kao i kreiranje globalne svestranosti i obaveštenosti.

Nameće se i potreba stvaranja tehnoloških strateških standarda u pristupu razvoja kapaciteta i kadrova. U slučaju da se to dešava stihijski i pojedinačno dolazi do širenja varijeteta uvedenih IKT i standarda koje nose sa sobom, što u perspektivi otežava povezivanje institucija i pojedinaca.

Internet je kreirao odlične mogućnosti za informativne institucije da prošire njihove kolekcije baza podataka, kao i tržišta i prostor na kome deluju. Šira politika podržavanja razvoja i primene informaciono telekomunikacione infrastrukture direktno doprinosi i utiče na popularizaciju Interneta. Internet sa njegovom velikom i jedinstvenom mogućnošću povezivanja, brzog transformisanja i širokim svetskim prostranstvom Wild World Web-a, kreira širok spektar i stvara odlične mogućnosti primene i razvoja velikih baza korisnih podataka i informacija obrazovnih centara.

On-line komunikacija veoma živo transformiše proces učenja i obrazovanja. Vodeća promena na putu učenja jeste organizovanje i isporuka neophodnog znanja na adekvatan i

---

<sup>3</sup> <http://www.ja.net>

efektivan način. Bez takve promene kroz tehnološku bazu, obrazovanje ostaje samo marginalna aktivnost, a u isto vreme izaziva i enormno povećanje troškova. Da bi tehnološke promene bile efektivne obično se zahteva da budu praćene značajnim strukturnim i organizacionim promenama i iskorišćenjem svih potencijala za postizanje njihove potpune afirmacije i realizacije pozitivnih efekata.<sup>4</sup>

On-line obrazovanje, usluge i procesi u osnovi zahtevaju značajne investicije. Na mnogo načina, ono treba da bude prvi plan za razvoj i primenu inovacija. Obaveza upotrebe informaciono komunikacijske tehnologije uključuje: uvođenje digitalne tehnologije u proces učenja i prostor za učenje, obezbeđenje širokog opsega povezanosti unutar i između fakulteta i koledža, povećani broj kompjuterskih laboratorija sa većim vremenom korišćenja, kreacija web baziranog obrazovnog okruženja, nabavka i razvoj resursa za edukaciju i podučavanje i podrška nastavnom osoblju u upotrebi tehnologija i povezivanju tehnologije i procesa učenja. Najveće investicije i njihova efektivna realizacija i povraćaj uloženi sredstava, detektuju se u oblasti naučnih istraživanja na polju on-line komunikacija.<sup>5</sup>

Razvijeni univerzitetski centri imaju veoma obuhvatnu on-line tehnologiju za nastavu i administrativne svrhe, ali nova tehnologija budi i nove izazove. Ne samo da informaciono komunikaciona tehnologija utiče na način na koji studenti mogu da stiču nova znanja, već je osnovna i fundamentalna promena u tome, koji je to sadržaj, kako i šta studenti treba da uče. To menja pristup kako učenju, tako i realizaciji istraživačkog rada, a menja se i put kojim studenti analiziraju i rešavaju probleme unutar oblasti i discipline kojoj su posvećeni.

Ovo predstavlja izazov univerziteta da vode računa o izboru, kao i samom putu i načinu kako se informaciono komunikaciona tehnologija može optimalno i efikasno iskoristiti i primeniti u akademskom kontekstu u cilju postizanja što kvalitetnijeg nivoa obrazovanja i primenljivih veština.

### 3. DISTANCIONA EDUKACIJA NA INTERNETU

Distanciono učenje je zastupljeno već duže vreme i primenjuje se na različite načine. Dopisivanje, televizija i radio kursevi su u upotrebi već dekadama. Sa eksplozijom Interneta i posebno WWW domena, distanciono učenje je uzelo potpuno novu dimenziju. U suštini to je ceo jedan svet novih komplementarnih mogućnosti i alatki koje prate Internet: CD ROM-ovi, audio i video fajlovi i bogat set grafičkih alatki. Najimpresivnije alatke su web brouzeri i pretraživači koji povezuju mrežu razmene informacija na Internetu. To je daleko univerzalniji i prihvatljiviji način za korisnika i sa olakšanom mogućnošću upotrebe, po user-friendly principu, a u optimalno dizajniranom interfejsu kroz Internet brouzer, desktop brouzer i desktop interfejs, sve u jednom.<sup>6</sup>

Indicije i pokazatelji u obrazovanju govore da distanciono obrazovanje, IT i WWW smanjuju obim osoblja i drastično sasecaju troškove, dok u isto vreme obogaćuju proces edukacije i obezbeđuju bolji kvalitet usluge obrazovanja. To ne mora biti pravilo svuda i za ostale sfere života i biznisa.

<sup>4</sup> <http://www.educationau.edu.au>

<sup>5</sup> *Internet obrazovanje - prezentacija* : Prof. Dr. Gordana Milosavljević - FON 2002. god.

<sup>6</sup> <http://www.worldwidelearn.com/global-education.htm>

Jedno je sigurno, a to je da je glavni napredak u oblasti obrazovanja na polju komforosti i lakoće. "Steknite vašu diplomu iz komfora sopstvenog doma!" je novi slogan elektronskih univerziteta. Ovo obezbeđuje povećanje broja studenata koji ne žive pod okriljem univerziteta ili u njegovoj blizini kao i povećanje broja studenata koji imaju full-time radno vreme. Oba segmenta porasta studentske populacije predstavljaju prostiranje uslužne delatnosti distancione edukacije i učenja.

Druga oblast ogromnog korisnog potencijala jeste mogućnost korporacija da upotrebe distancionu edukaciju i da svojim zaposlenima obezbede učenje na radnom mestu. I konačno, oni koji žive u ruralnim oblastima i imaju limitiran pristup modernim uslovima života, imaju značajne dobiti od IKT i distancione edukacije, premošćavanjem prostornih i vremenskih barijera.

Značajni resursi moraju biti posvećeni treningu nastavnika, podršci studentima i sistemu menadžmenta. Značajni naponi su neophodni da bi se za uspešno implementiranje i primenu distancionog učenja obezbedila i izgradila odgovarajuća infrastruktura.

Videokonferencijski sistem je često upotrebljavan za distanciono učenje kome pojedinci korisnici nisu geografski blizu jedan drugom ili iz nekog drugog razloga nemaju mogućnosti za susret. Učenici mogu komunicirati iz prve ruke sa ekspertima na mnogim poljima čime povećavaju razumevanje predmeta kojim se bave. Ovaj kontakt sa realnim svetom i problemima može povećati interes, poboljšati motivaciju i obezbediti da znanje duže ostane umemorisano. U većini slučajeva preko videokonferencije se uglavnom nudi pohađanje kurseva, a "virtuelna putovanja" su jedan od popularnijih načine upotrebe tehnologije. Mnoge organizacije, muzeji, zoološki vrtovi i drugi su uvideli da videokonferencija drastično povećava njihove domašaje i efikasnost.

Tematski se gostovanjem na videokonferenciji može obuhvatiti sledeće:

- predavljanje panel diskusije sa sportskim trenerom, zanatlijom ili aktivistom nekog društvenog pokreta
- povezivanje sa sportskim ekspertima ili aktuelnim sportistima u trening centru i savetovanje o sportu, treniranju i zdravstvenoj situaciji
- praćenje udaljenih video klipova uz interakciju sa glumcima, scenaristima, režiserima ili dramaturzima
- intervjuisanje autora neke knjige, naučnog radnika, biznismena, eksperta ili lokalnog političara
- savetovanje sa univerzitetskim savetnikom u vezi studentskih pitanja, rasporeda i sadržaja nastave i drugo.

Pri tome treba voditi računa o nekoliko praktičnih pitanja kao što su:

- proporcija ekrana TV monitora
- koristiti bold tekst za instrukcione tablice
- koristiti boje u sredini spektra
- obezbediti dovoljno vremena za gledanje grafičkih prikaza
- koristiti video tehniku u kratkim segmentima
- koristiti originalnu autorizaciju pre nego kopirani materijal.

Povećanje povezanosti između škola i okoline podstiče mnoge kreativne pojave u socijalnoj zajednici kao štp su: kreativno razmišljanje, doživotno kontinuelno učenje i usavršavanje, podizanje kvaliteta i karakteristika društva i drugo. Ta povezanost takođe, u velikoj meri,

generiše inovativne procese u edukaciji i promovise poslovnu i menadžersku nadmoć i upućenost savremenih dostignuća ka obrazovnom sistemu.

Integracija informaciono telekomunikacionih tehnologija u svakodnevnom životu otvara vrata povećanoj upotrebi mreže informacionih resursa. Popularizacija Interneta u društvu i razvoj infrastrukture pokreće dalji razvoj ekonomije bazirane na znanju. Pozitivno u ulozi Interneta u on-line komunikaciji je razumevanje edukacionih koristi Interneta u pružanju i kreiranju globalne svestranosti i obaveštavanja. Neminovno se nameće istina da nastavnici i profesori prihvataju potrebu da se Internet integriše u učenje i nastavni program.

Elektronska isporuka obrazovanja pri svemu tome, ne može biti jednostavna zamena klasične komunikacije licem u lice. Mnoga predavanja i procesi učenja su ipak najbolje preuzeti i prihvaćeni živom formom direktnog susreta "u živo", koja u najvećoj meri podržava ljudsku interakciju i to će nastaviti da bude praksa komunikacije i u budućnosti.

#### 4. ZAKLJUČAK

Informaciono komunikacione tehnologije postale su sastavni deo svih aspekata života. Unutar obrazovanja ikt zauzima sve veći značaj i njena primena u nastavi dovela je do modernizacije nastavnog procesa i sve popularnije nastave poznate kao e- learning ili e- nastava. Osnovni cilj uvođenja informacione i komunikacione tehnologije u obrazovni proces je brzo, tačno i pouzdano sticanje znanja.

#### 5. LITERATURA

- [1] Milosavljević G.: *Internet obrazovanje – prezentacija*, FON 2002. god.
- [2] Micić T. Informacione tehnologije, Univerzitet u Kragujevcu, Tehnički fakultet u Čačku, Čačak-Kragujevac, 2001.
- [3] Filipović, D., *Razvoj i obrazovanje*, Zenit, Beograd, 1995.
- [4] Dr. Radenković B., Ivković M., *Internet i savremeno poslovanje*, Monografija, Tehnički fakultet „M. Pupin“, Zrenjanin, 1998.
- [5] Milošević M., Panić S., *Vodič kroz Internet*: Beograd, Eunet Jugoslavija-BK MR
- [6] <http://www.ai.mit.edu>
- [7] <http://www.cs.utexas.edu>
- [8] <http://www.aph.gov.au>
- [9] <http://www.avcc.edu.au>



## TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU

4. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 1–3. jun 2012.

## TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION

4<sup>th</sup> International Conference, Technical Faculty Čačak, 1–3rd June 2012.

UDK: 004.738.5

Stručni rad

### INTERNET SERVISI

*Obrad Aničić<sup>1</sup>, Jelena Đekić-Lović<sup>2</sup>*

**Rezime:** *Internet iz dana u dan sve više postaje deo naše svakodnevnice i stiče ogromnu popularnost zahvaljujući bogatstvu sadržaja i usluga koje nudi korisnicima. Internet servisi su upravo te usluge koje omogućavaju korisnicima širom sveta da komuniciraju i dele informacije. U ovom radu ćemo se upoznati sa internet servisima, koje grupe internet servisa postoje, koji su osnovni internet servisi, njihove karakteristike, kao i to šta korisnik mora znati za korišćenje Internet servisa.*

**Ključne reči:** *obrazovanje, Internet, e-mail*

### INTERNET SERVICES

**Summary:** *Internet every day more and more becoming part of our everyday life and gained immense popularity due to the richness of content and services offered korisnicima. Internet services are precisely those services that provide customers around the world to communicate and share information. In this paper, we are familiar with the internet service, internet service which groups exist, which are the basic Internet services, their characteristics, as well as what the user needs to know to use Internet services.*

**Key words:** *education, Internet, e-mail*

#### 1. UVOD

Internet je stekao ogromnu popularnost dobrim delom zahvaljujući bogatstvu sadržaja i usluga koje nudi korisnicima. Ove Internet usluge nazivaju se Internet servisi. Internet sa svojim servisima omogućavaju korisnicima širom sveta da komuniciraju i dele informacije. Možemo komunicirati putem elektronske pošte, uspostavljanjem veze sa nečijim računom ili razmenjivanjem interaktivnih poruka. Deljenje informacija omogućuje diskusione grupe, kao i puno različitih programa i izvora informacije koji su potpuno besplatni. Internet resursi su danas korisniji i od klasičnog telefona i klasične pošte. Internet sa svojim servisima predstavlja prvi globalni fo-um i prvu globalnu biblioteku.

Internet Servisi (usluge) počivaju na klijent-server modelu. Server program nudi usluge do kojih se može doći preko mreže. Kada program pošalje zahtev serveru i čeka na odgovor on postaje klijent. Obično se serveri implementiraju kao aplikativni programi (proces) da bi

<sup>1</sup> Obrad Aničić, prof., OŠ „Vuk Karadžić“, Kraljevo, E-mail: [oanicic@gmail.com](mailto:oanicic@gmail.com)

<sup>2</sup> Jelena Đekić-Lović, pedagog, OŠ „Sveti Sava“, Kraljevo, E-mail: [jelena.dj.lovic@gmail.com](mailto:jelena.dj.lovic@gmail.com)

se mogli izvršavati na raznim platformama koji podržavaju TCP/IP protokol. Može biti više servera sa raznim servisima na jednom računaru (ili na više njih), a takođe, može više servera da nudi isti servis na istom ili različitim hostovima. Svi Internet servisi rade tako što negde na mreži postoje serveri u kojima su smešteni podaci, a na korisničkom računaru se izvršava klijentprogram koji tim podacima pristupa preko mreže. Funkcija klijentprograma je da se poveže sa odgovarajućim serverom i obezbedi pravilno izvršenje komandi korisnika. Za korišćenje nekog od Internet servisa korisnik mora znati:

- kako se startuje klijent program za taj servis,
- kako reći klijent programu koji server da koristi,
- koje komande se moraju koristiti sa tim tipom klijenta.

Zbog lakšeg snalaženja u mnoštvu usluga koje nam nudi Internet, servise možemo podeliti u sledeće grupe:

- Osnovni servisi** koji su prisutni na svakom računaru koji je povezan sa Internetom.
- Javni servisi** namenjeni smeštanju i pristupu bezmalo svim dostupnim podacima, i posebni, koji su namenjeni pretraživanju mreže.
- Servisi za pretraživanje** omogućavaju pronalaženje odgovarajućeg sadržaja na javnim servisima.
- Sigurnosni servisi** su servisi koji obezbeđuju zaštitu i sigurnost komunikacija i prenosa informacija na Internetu.

## 2. OSNOVNI SERVISI

Osnovni servisi su prisutni na svakom računaru koji je povezan sa Internetom. Da bi se koristili potrebni su korisničko ime na nekom od servera i lozinka za pristup, čime se dobija jednoznačna adresa. U osnovne servise spadaju:

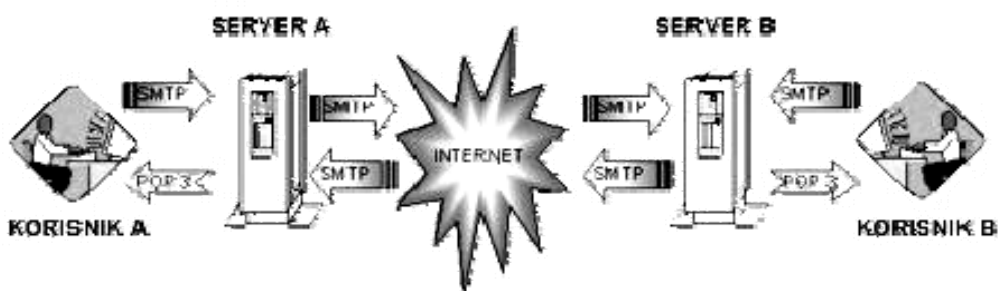
- E-mail** (elektronska pošta) je servis koji obezbeđuje slanje poruke drugom korisniku ili grupi korisnika.
- Telnet** je servis za pristup udaljenom računaru na osnovu nekih karakteristika (adrese, datuma slanja itd.) i mogućnost korišćenja resursa tog računara.
- R - servisi** su prvobitno nastali na Uniksu, kao usavršavanje telnet - a i ftp - a, da bi se obezbedio pristup udaljenom računaru bez eksplicitne provere lozinke, čine ga rlogin, rcp, rsh.
- Ftp** je servis za prenos datoteka među računarima u mreži.
- Finger** je servis za dobijanje spiska trenutno ulogovanih korisnika na nekom od računara u mreži, kao i podataka o nekom pojedinačnom korisniku.
- Talk** je servis za interaktivni razgovor sa drugim korisnikom u mreži.

## 3. E-MAIL SERVIS

Elektronska pošta (e-mail, e-pošta) je Internet servis koji omogućava brzu i jednostavnu razmenu (slanje i primanje) poruka putem Interneta. Poruke mogu sadržati tekst, slike, zvuk i sve ostale vrste datoteka ili njihove kombinacije (pod uslovom da nisu veći od 2 Mb, što se smatra maksimumom dozvoljenim na Internetu). E-mail možemo razmenjivati sa bilo kim u svetu ko ima e-mail adresu. Poruka koju pošaljemo Internetom stiže za svega nekoliko minuta, a najčešće trenutno bude isporučena na određeno mesto. Za slanje elektronske pošte, nije neophodna stalna veza sa Internetom; mnogo jeftinije a i dalje sasvim upotrebljivo rešenje je povremena razmena elektronske pošte preko modema i odgovarajućih servera.



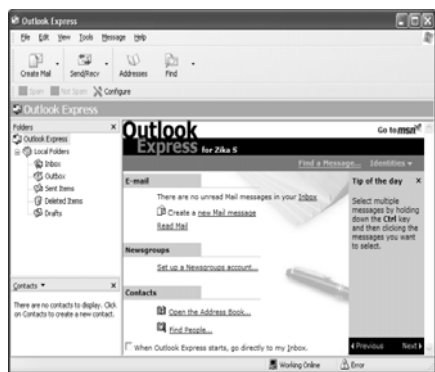
Za funkcionisanje e-pošte neophodan je barem jedan mail server, korisnički program za e-poštu (mail client), komunikacijski kanal između njih i pravila za komunikaciju (mail protocol), slika 1.



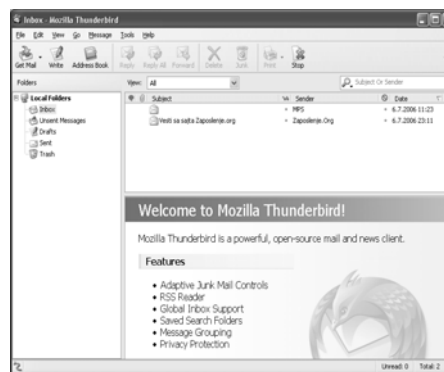
Slika 1. Šematski prikaz slanja e-mail poruke

**E - mail server.** Server ima ulogu „provajdera“ između korisnika e-pošte, gde mail server prikuplja i čuva poruke za korisnike koji imaju svoj elektronski sandučić (mailbox) na serveru, i prosleđuje poruke za ostale korisnike prema drugim mail serverima.

**Korisnički programi.** Korisnički programi za e-poštu služi za preuzimanje i čitanje poruka koje su pristigle u e-sandučić na mail serveru, kao i za sastavljanje i slanje novih poruka. Danas se koriste veliki broj korisničkih programa za preuzimanje i slanje e-pošte, a najpoznatiji su: Outlook Express (sl.2a.) (osnovni program u Windows operativnim sistemima), Microsoft Office Outlook (nalazi u satavu Microsoft Office instalacije), Mozilla Thundebird (sl. 2b.) (mail program u Linux operativnim sistemima), Netscape messenger,.....



a.



b.

Slika 2. Korisnički programi za e-poštu

(a. Outlook Express i b. Mozilla Thundebird)

**Komunikacijski kanal.** Kao komunikacijski kanal između korisničkog programa i mail servera najčešće se koristi Internet ali se sve više e-pošta koristi kao interno komunikacijsko sredstvo u srednjim i većim preduzećima.

**Ekstenzija e-mail poruke.** Sve e-mail poruke se šalju su ASCII tekst, najčešće sedmobitni, gde nekolicina znakova ima specijalnu namenu, pa se u slučaju slanja binarne datoteke ne bi moglo utvrditi gde joj je početak i kraj. Zato se pribegava međurešenju: binarne datoteke se pri slanju konvertuje u tekstualni oblik, pa se tako šalju, a na odredištu ponovo konvertuju u izvornu formu. Za konvertovanje koriste se razni algoritmi gde se kompletan tekst kodirane poruke sastoji samo od slova, bez specijalnih znakova, a jedan od najčešće korišćenih algoritama je BASE64 sa kojim se izbegava oštećenje binarnih datoteka usled ograničenja SMTP sistema. Pri svakom kodiranju dobija se veća datoteka od izvorne. Ukoliko je dobijena kodirana datoteka veća od maksimalno dozvoljene za slanje, onda se deli na manje delove da bi se na odredištu delovi prvo spojili, pa se onda dekodovali. MIME (Multimedia Internet Mail Extension) je standard koji omogućava ekstenziju mail-a. Ona omogućava da se primaocu saopšti koja je vrsta podata kodirana u mail-u i naravno, omogućava to kodiranje na standardan način. MIME zaobilazi ograničenja standardnog Internet mail-a na dva načina: zamenom ne US-ASCII znakova (quoted-printable) i metodom Base64. Ove datoteke označavaju se kao MIME prilog.

**Protokoli kod e-mail servisa.** Najrašireniji protokol za slanje e-pošte je SMTP (Simple Mail Transfer Protocol), a za preuzimanje poruka sa mail servera POP3 (Post Office Protocol version 3) protokol.

- ❑ **SMTP** je protokol koji ne sadrži informacije koje autoriziraju onog koji šalje e-poštu, (zato se sa anonimnih ulaza ne mogu slati poruke).
- ❑ **POP3** je protokol kojim se primaju poruke i koji koristi login i password da bi sa account-a skupio poštu. Većina mail servera "znaju" oba protokola, tako da se oba mogu koristiti i za slanje i za primanje poruka.
- ❑ **IMAP** je protokol novijeg datuma za čitanje poruka sa mail servera. Njegove dobre osobine posebno dolaze do izražaja ako se radi na više računara jer se poruke ne preuzimaju u celosti, već samo zaglavljaju poruka, što znatno smanjuje vreme potrebno za prenos podataka.

**e-mail adresa.** Adresa se dobija od lokalnog ISP-a (Internet Service Provider) prilikom pretplate, ali postoje i mnogi besplatni e-mail servisi. Adresa ima jedan od oblika:

- ❑ **korisnik@domen**
- ❑ **ime.prezime@domen**
- ❑ **korisnik@računar.domen.**

Adresa se sastoji od dva dela, prvi je deo korisničko ime, a drugi deo je domen računara. Ta dva dela spajaju se znakom @ (at) koji je obavezni deo adrese.

**skola.kv@ptt.rs**

Kod pisanja e-poruke veoma je važno adresu napisati tačno, jer poruka neće biti poslata ako i samo jedan znak bude pogrešno napisan. e-mail adrese nemaju razmaka u sebi.

**Portovi.** Protokol POP3 koristi port 110, dok SMTP port 25.

**Zaštita i problemi e-mail-a.** Za razliku od ostalih vidova slanja poruka u e-mail-u postoje dodatni vidovi zaštite, kao što su:

- ❑ provera autentičnosti poruke;
- ❑ zaštita od prisluškivanja, jer zaštićenu poruku može da pročita samo korisnik kome je poruka namenjena, a uz to postoji garancija da nije falsifikat.

Problem e-maila na Internetu je nedostatak provere da li je poruka isporučena i pročitana, kao i nedostatak sistemske zaštite od falsifikovanja. Drugi problem e-mail-a su virusi, spamovi i svi zlonamerni programi, koje možemo dobiti putem e-poruka. Ne-ophodnu zaštitu pružaju nam dobri antivirusni programi koji mogu da skeniraju e-poruke.

**Besplatni e-mail servisi.** Za dobijanje e-mail adrese, od servisa koji nude besplatne usluge e-mail, neophodno je otići na Web stranice servisa i ispuniti neko-liko obrazaca sa ličnim podacima (koji ne moraju biti istiniti), izabrati korisničko ime i lozinku i tako dobiti besplatnu e-mail adresu. Za korišćenje besplatnog e-maila nije potrebno imati instaliran nikakav dodatni softver nego se sve radi na njihovim Web stranicama, odnosno kroz browser.

#### 4. ZAKLJUČAK

Korišćenje internet servisa predstavlja neminovnost vremena u kome živimo i koje dolazi. Savremeno komuniciranje podrazumeva komunikaciju putem elektronske pošte, uspostavljanjem veze sa nečijim računarom ili razumevanjem interaktivnih poruka. Internet resursi su danas korisniji i od telefona i klasične pošte. Internet sa svojim servisima predstavlja prvi globalni forum i prvu globalnu biblioteku.

#### 5. LITERATURA

- [1] Micić T. *Informacione tehnologije*, Univerzitet u Kragujevcu, Tehnički fakultet u Čačku, Čačak-Kragujevac, 2001.
- [2] Filipović, D., *Razvoj i obrazovanje*, Zenit, Beograd, 1995.
- [3] Dr. Radenković B., Ivković M., *Internet i savremeno poslovanje*, Monografija, Tehnički fakultet „M. Pupin“, Zrenjanin, 1998.
- [4] Milošević M., Panić S., *Vodič kroz Internet*: Beograd, Eunet Jugoslavija-BK MR  
Matić, D. „Informaciono opismenjavanje korisnika biblioteke za pristup znanju“, u: Tehnologija, informatika, obrazovanje 2, Institut za pedagoška istraživanja, Beograd, 2003.
- [5] Mandić, D. *Didaktičko-informatičke inovacije u obrazovanju*, Mediagraf, Beograd, 2003.  
V. Radović, *Mediji i e-obrazovanje*, Institut za političke studije, Beograd, 2006.



**TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU**

4. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 1–3. jun 2012.

**TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION**

4<sup>th</sup> International Conference, Technical Faculty Čačak, 1–3rd June 2012.

UDK: 37.01.:004

Stručni rad

## **RADMIN KAO SREDSTVO KONTROLE ZNANJA UČENIKA NA ČASU RAČUNARSTVA I INFORMATIKE**

*Aleksandar Vasev<sup>1</sup>, Momčilo Vujičić<sup>2</sup>, Ana Novaković<sup>3</sup>, Biljana Vasev<sup>4</sup>*

**Rezime:** Softversko rešenje – Radmin i njegova primena, za monitoring udaljenih računara / lap-top-ova preko LAN-a unutar jedne Ethernet mreže (škole, fakulteti itd.), nalazi se u daleko širem opsegu na Internet mreži o čemu ovde neće biti reči. Radmin omogućava potpunu kontrolu nad određenim računarom tako da možemo neometano tokom trajanja predavanja/vežbi „preuzeti“ vidljivost Desktop-a, kontrole nekog drugog računara u učionici u kojoj smo definisali mrežnu masku kao jedinstvenu, da ocenimo koliko je student utvrdio gradivo i da li ga pravilno koristi. Privatnost učenika se ovim ne dovodi u pitanje, jer je čas javan i na njemu nije dozvoljeno korišćenje drugih digitalnih resursa, osim u slučaju ako profesor da odobrenje.

**Ključne reči:** Radmin, monitoring, udaljeni računar

## **RADMIN AS A MEANS OF CONTROLLING THE KNOWLEDGE OF STUDENTS IN THE CLASS OF COMPUTING AND INFORMATION TECHNOLOGY**

**Summary:** Software solution - Radmin and its application - for remote monitoring of computers / laptops via LAN within an Ethernet network (schools, faculties etc), is placed in a far wider range of Internet network which will not be addressed in this paper. Radmin enables complete control over a certain computer so that we can freely 'take over' the Desktop visibility during lectures / exercises, the control of another computer in the classroom in which we defined a single network mask as unique, to assess students' knowledge and estimate whether the student uses it properly. The student's privacy is safe because the class is public and the use of other digital resources is not allowed, unless the professor permits that.

**Key words:** Radmin, monitoring, distance computer

### **1. UVOD**

Obrazovanje.

Trenutno se na časovima računarstva i informatike koristi princip provere znanja učenika preko papirnih testova i elektronskih testova (kvizova). Zna se da je prepisivanje prisutno u školama i da su metode prepisivanja iz generacije u generaciju sve praktičnije,

<sup>1</sup> Aleksandar Vasev, mast., ALFA Univerzitet, FSOM, Beograd, E-mail: [aca.vasev@gmail.com](mailto:aca.vasev@gmail.com)

<sup>2</sup> Prof. dr Momčilo Vujičić, Tehnički fakultet, Čačak, E-mail: [vujicic\\_momcilo@yahoo.com](mailto:vujicic_momcilo@yahoo.com)

<sup>3</sup> Ana Novaković, Vaspitač, Učiteljski fakultet, Užice, E-mail: [ancinovakovic88@gmail.com](mailto:ancinovakovic88@gmail.com)

<sup>4</sup> Biljana Vasev, mast., Fakultet FSOM, Beograd, E-mail: [biljana.vasev@gmail.com](mailto:biljana.vasev@gmail.com)

jednostavnije i elektronski-savršenije. Postoje razne metode prepisivanja učenika, od kojih su neke: papirne (kortljaji, šibice, zalisci olovaka, bukvice, ...) i elektronske (mobilni telefoni: slike i video, prenosive bluetooth i wireless tehnologijom, bubice, ...).

- Što se tiče prvih, iskorenjivanje je moguće samo ako profesor to stvarno želi tako što će svoje predavanje sam hijerarhijski prilagoditi potrebama koliko aktivnim i posvećenim, toliko i neaktivnim i nezainteresovanim učenicima. Znanje je oblik informacije a ona je samo jedan nivo materije u prostoru koja se elektroćelijama dovodi i memoriše u sive ćelije mozga. Da bi se taj nivo materije ponovo dobio kao informacija, reverznim putem je vraćamo u prvobitno stanje kroz recikularne metode obnavljanja gradiva (na sledećem predavanju, kod kuće, u autobusu, ...). Pored toga, važno je imati i raznolike (ne ocenjive) i veoma jednostavne vežbe za vreme trajanja časa, koje će se dodavati udžbenicima kao sastavan deo, a koje profesor mora da sagleda i sa aspekta nižeg potencijala težine gradiva.
- Kod drugih, elektronskih, iskorenjivanje je mnogo lakše nego što većina misli. Postoje detektori signala koji su programirani da „pronadju“ frekvencije određenog opsega koji po standardu koriste mobilni telefoni i bubice, a koriste i frekvencije bežičnih mreža kao što su Wireless i Bluetooth. Ali, pitanje se postavlja: „Kako sprečiti prepisivanje na računarima, kada su svi računari u učionici povezani na Internet gde se informacije i resursi ponekad nude kada ih i ne tražite, a da pri tome date konkretan režim NE prepisivanju celoj grupi učenika?“ Odgovor je jednostavan: To je „RADMIN“.

## 2. UPRAVLJAČKI ADMINISTRATOR

„RADMIN“ (**R**emote **A**dministrator) - Upravljački administrator je nagrađivani multifunkcionalni softver namenjen za daljinsko kontrolisanje i upravljanje drugim softverima na udaljenom/im računarima. Omogućava supervizoru da daljinski nadgleda ili radi na jednom ili više udaljenih mrežnih računara direktno iz kontrolnog centra, u ovom slučaju iz profesorske kancelarije ili sa bilo kog računara sa administratorkim privilegijama. Osim upravljačkih funkcija poseduje i sledeće: transfer fajlova, NT bezbednost, Telnet i ugrađenu višejezičnu podršku.

## 3. STRUKTURA

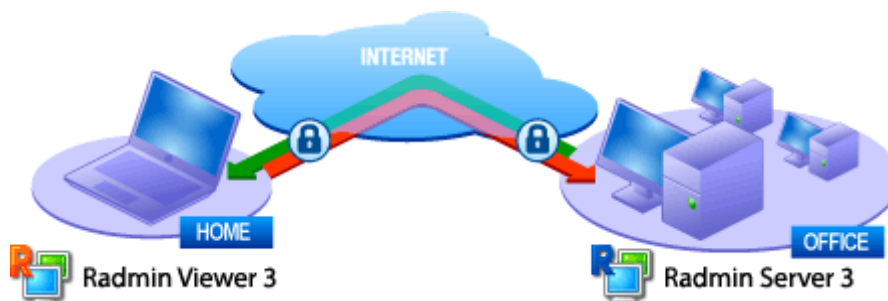
Sastoji se iz dve softverske komponente:

- Server
- Client

Server komponenta se instalira na onim računarima na kojima želimo da imamo potpunu kontrolu.

Client komponenta se instalira na računaru sa administratorskim privilegijama tj. administratorskim dozvolama.

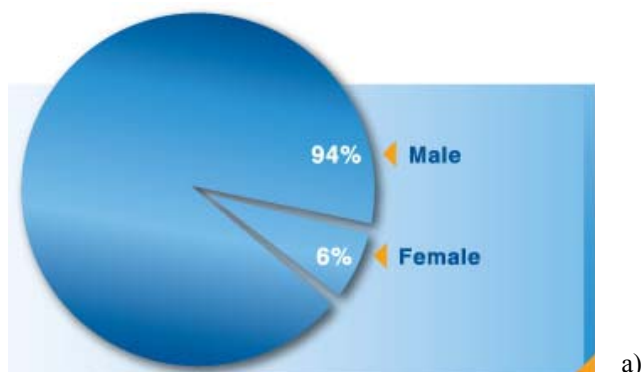
Razlikuje se od ostalih softverskih rešenja ovakvog tipa po tome što je najbrži upravljački softver do sada kreiran, optimiziran kako za spore (low-bandwidth) konekcije tako i za brze (LAN/Internet) konekcije. Hijerarhijska struktura Radmin mreže data je na slici 1.



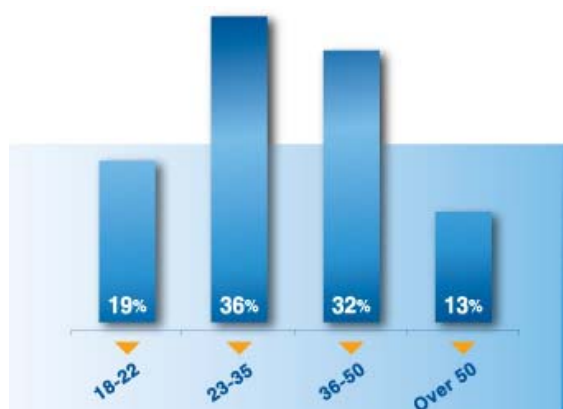
Slika 1: Hijerarhijska struktura Radmin mreže

#### 4. KORISNICI

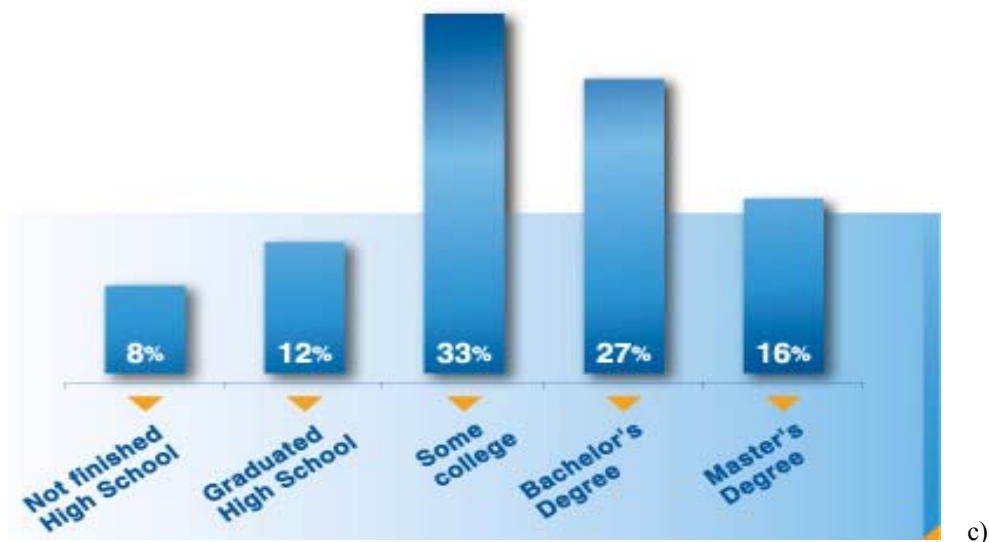
Statistike pokazuju da su Radmin korisnici uglavnom muškarci (94%), ali nema starosne grupe koja preovladava. Korisnici koji su između 23-35 godina (36%) uglavnom rade kao sistem administratori u firmama i oni imaju dugogodišnje iskustvo sa njegovim korišćenjem. Oni koji su između 36-50 godina (32%) imaju završen fakultet i uglavnom sami donose odluku pri kupovini softvera. U edukaciji preovlađavaju uglavnom fakulteti i visoko obrazovne ustanove. Detaljnija statistika data je na slici 2.



a)



b)



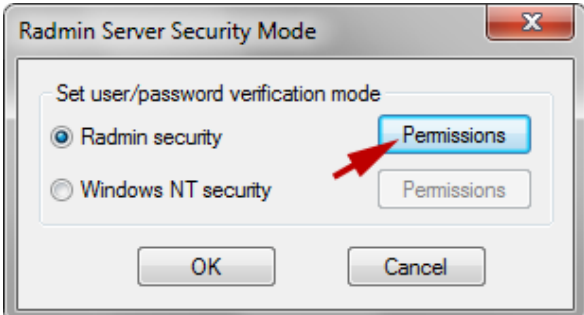
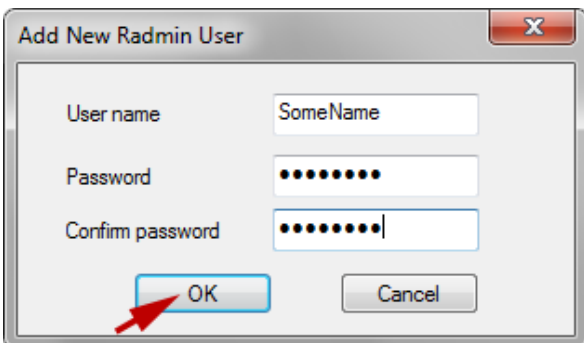
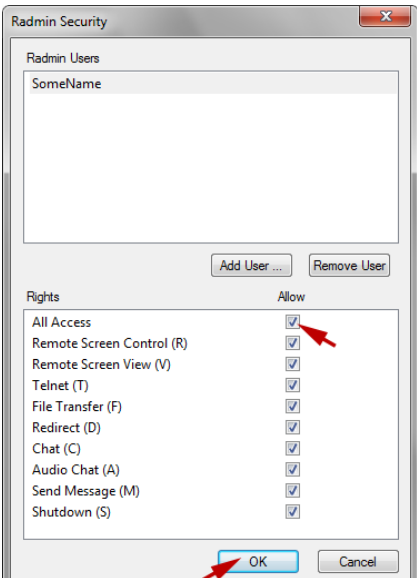
Slika 2: Pol (a), godište (b) i nivo obrazovanja (c) korisnika Radmin-a

## 5. KONFIGURISANJE

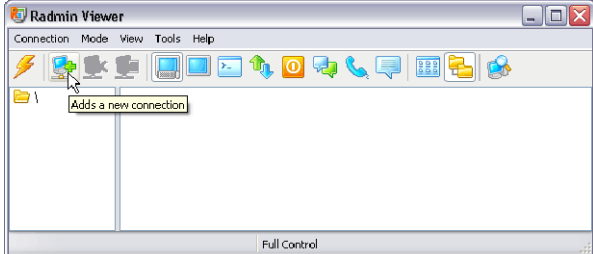
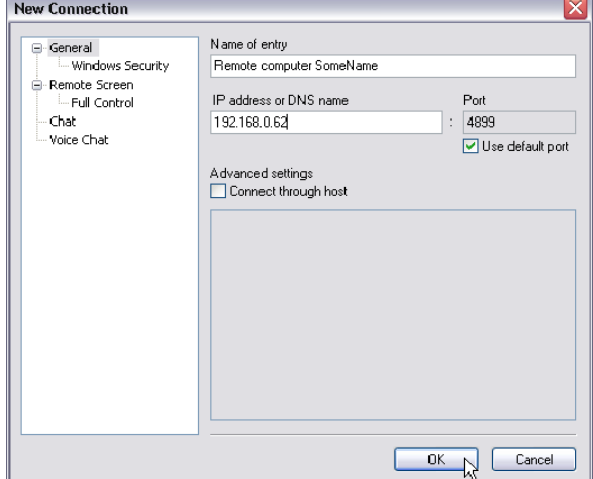
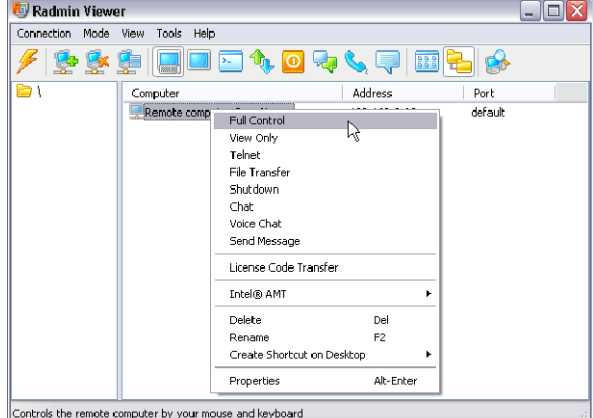
Za njegovu instalaciju potrebno je da su ispunjeni sledeći minimalni zahtevi: Radmin (49\$ po licenci, 1490\$ za 50 licenci), OS Windows XP, računar Pentium III, 256 MB RAM-a, TCP/IP, Eternet/Internet. U tabeli 1. predstavljeni su uprošćeni koraci pri konfigurisanju Radmin-a.

Tabela 1: Konfiguracioni koraci Radmin-a

<p>Settings for Radmin Server</p> <p>Radmin® Server v3.4 for Windows 7/2008/Vista/2003/XP/2000</p> <p>License information There is no license</p> <p>Company info Web site <a href="http://www.radmin.com">www.radmin.com</a></p> <p>Buttons: Startup mode ..., Options ..., Permissions ..., Help, Enter license, Exit</p> <p>Copyright © 1999-2009 Famatech Corp. and its licensors. All rights reserved.</p>	<p><b>PODEŠAVANJE DOZVOLA ZA PRISTUP SA UDALJENOG RAČUNARA</b></p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------

	<p><b>ODABIR VERIFIKACIJE, RADMIN (DEFAULT) I WINDOWS NT</b></p>
	<p><b>DODAVANJE KORISNIKA, KORISNIČKO IME I LOZINKA</b></p>
	<p><b>DODAVANJE NOVOG KORISNIKA I DODELJIVANJE PRIVILEGIJA ISTOM</b></p>



	<p><b>NAKON ZAVRŠENIH PODEŠAVANJA, POKRETANJE RADMINA I DODAVANJE NOVE KONEKCIJE</b></p>
	<p><b>DEFINISANJE NAZIVA KORISNIČKOG RAČUNARA I IP ADRESE UDALJENOG RAČUNARA</b></p>
	<p><b>NAKON KONSTITUISANE KONEKCIJE, ODABIR RADMIN MODA (FULL) DOBIJA SE NOVONASTALI DESKTOP IZGLED UDALJENOG RAČUNARA SA SVIM UPRALJAČKIM FUNKCIJAMA.</b></p> <p><b>MOD VIEW ONLY DAJE MOGUĆNOST SAMO MONITORINGA</b></p>

Za nadgledanje aktivnosti učenika tokom trajanja predavanja koristi se VIEW ONLY mod.

## 6. ZAKLJUČAK

Monitoring kompletnog odeljenja/grupe učenika, sa potenciranjem da se preko velikog ekrana na zidu učionice prati aktivnost svakog učenika, kako bi svi imali uvid u to šta drugi rade, dobija na značaju onog trenutka kada učenik zna da će biti otkriven u slučaju prepisivanja. Upravo u tom trenutku, učenik neće posegnuti za neodobrenim metodama učenja i polaganja kvizova, već će pokušavati svojim znanjem da doprinese povećavanju svoje ocene. U najgorem scenariju, kada učenik ne uči, neće imati ni razloga da izlazi na polaganje. Takvim postupcima stajemo na put daljem širenju prepisivanja u školama a time i povećavanju znanja učenika, kao i njihovim sklonostima ka učenju.

## 7. LITERATURA

- [1]. <http://www.radmin.com/download/files/manuals/radmin22en.pdf>, 24.04.2012., (str. 4, 5, 7, 12).
- [2]. [http://en.wikipedia.org/wiki/Low\\_Bandwidth\\_X](http://en.wikipedia.org/wiki/Low_Bandwidth_X), 24.04.2012.
- [3]. <http://en.wikipedia.org/wiki/LAN>, 24.04.2012.
- [4]. <http://en.wikipedia.org/wiki/Internet>, 24.04.2012.
- [5]. <http://support.radmin.com/index.php?/en/Knowledgebase/Article/View/124/9/radmin-installation-guide>, 24.04.2012.
- [6]. <http://www.dreamfiles.synthasite.com/resources/Softwares/Internet/14b420.jpg>, 24.04.2012.
- [7]. [http://www.radmin.com/products/radmin/how\\_it\\_works.php](http://www.radmin.com/products/radmin/how_it_works.php), 24.04.2012.



**TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU**

4. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 1–3. jun 2012.

**TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION**

4<sup>th</sup> International Conference, Technical Faculty Čačak, 1–3rd June 2012.

UDK: 004.4::37

Stručni rad

## **PRIMENA RAČUNOVODSTVENOG PROGRAMA ZA KNJIŽENJE U REALIZACIJI NASTAVE**

*Brankica Todorović<sup>1</sup>*

**Rezime:** *Finansijski administrator je ogledni obrazovni profil u Ekonomskim školama u Srbiji. Učenici u ovom obrazovnom profilu stiču pored teorijskih i praktična znanja koja su im neophodna za obavljanje računovodstvenih poslova. Korišćenjem računovodstvenog programa u realizaciji nastave doprinosi se primeni stečenih znanja i lakšem snalaženju u realnim poslovnim uslovima. Radom se ispituju stavovi učenika o potrebi primene i doprinosu računovodstvenog programa unapređenju stečenih učeničkih kompetencija. Analiza u radu je obavljena na osnovu anketiranja učenika IV godine finansijskog administratora.*

**Ključne reči:** *finansijski administrator, teorijska i praktična znanja, računovodstveni program.*

## **APPLICATION OF ACCOUNTING PROGRAM FOR RECORDING IN TEACHING**

**Summary:** *The financial administrator is an experimental educational profile of the four schools in Serbia. Students in the educational profile in addition to acquiring theoretical and practical knowledge that they need to perform accounting tasks. Using the accounting system in teaching contributes to the application of acquired knowledge and facilitate the handling of the actual work conditions. This paper examines attitudes of students about the need for administration and contributing to the improvement of accounting students' acquired competencies. The analysis in this paper was conducted based on surveys of students in fourth year financial administrator and of accounting and financial-accounting training.*

**Key words:** *financial administrator, theoretical and practical knowledge, the accounting program.*

### **1. UVOD**

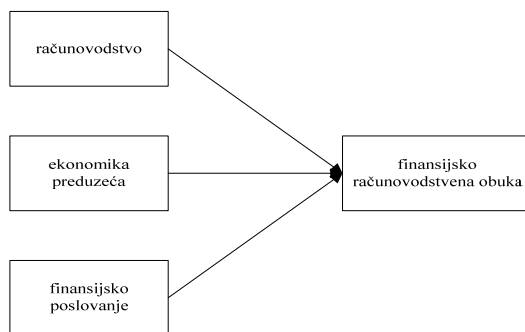
Školovanje u obrazovnom profilu finansijski administrator traje četiri godine. Očekivani ishodi ovog oglada su: brzo adaptiranje učenika na uslove rada, efikasnije i podsticajnije

---

<sup>1</sup> Mr Brankica Todorović, Ekonomska škola, Trg Svetog Save 6, Užice, E-mail: [bdanica@neobee.net](mailto:bdanica@neobee.net)

metode rada sa učenicima, efikasnije usvajanje generativnih, transfernih i funkcionalnih znanja i veština relevantnih za buduću profesiju.

Nastava iz opšteobrazovnih, opštestručnih i stručnih predmeta se realizuje kroz module. Srž profila je sadržana u predmetima: računovodstvo, finansijsko poslovanje, ekonomika preduzeća i finansijsko-računovodstvena obuka. Odnos između navedenih predmeta se može prikazati na slici 1.



**Slika 1:** Odnos ekonomskih predmeta i finansijsko-administrativne obuke

Svojim znanjima računovodstvo, ekonomika preduzeća i finansijsko poslovanje, ali na posredan način i ostali predmeti doprinose sticanju znanja, veštine i radnih kompetencija koje se praktično stiču i primenjuju na predmetu finansijsko-računovodstvena obuka.

**2. PRIMENLJIVOST STEČENIH ZNANJA U REALNIM USLOVIMA**

Stečena znanja i veštine u obrazovnom profilu finansijski administrator treba da omoguće uključivanje u radne procese nakon završenog školovanja. Često se dešava da se zasnivanjem radnog odnosa počinje da uči posao, a obrazovanje u školi je tome doprinelo u manjoj ili većoj meri.

U tom smislu, nastoji se da se znanja što više upraktiče tako da u drugoj godini školovanja učenici dobijaju predmet Finansijsko-računovodstvena obuka gde osnivanjem virtuelnog preduzeća simuliraju radne procese. Osnova za realizaciju obuke su stečena znanja u prvoj godini školovanja.

Da bi još više upotpunila i proširila znanja i veštine učenika u oblasti računovodstva i finansijsko-računovodstvene obuke potrebno je koristiti program za računovodstvo. U tabeli 1 dat je prikaz broja časova za ova dva predmeta.

**Tabela 1:** Nastavni plan – računovodstvo i finansijsko-računovodstvena obuka

	I razred	II razred	III razred	IV razred
	godišnje	godišnje	godišnje	godišnje
Računovodstvo	111	111	144	128
Finansijsko-računovodstvena obuka	-	72	102	156

U broj časova finansijsko-administrativne obuke uključeno je u III godini i 30 časova blok-nastave, a u IV godini 60 časova. Postavlja se pitanje u kojoj godini školovanja je najpogodnije koristiti računovodstveni program i da li njegova upotreba treba da bude

vezana za finansijsko-računovodstvenu obuku i/ili računovodstvo.

### 3. MOGUĆNOSTI ZA PRIMENU RAČUNOVODSTVENOG PROGRAMA ZA KNJIŽENJE U RELAIZACIJI NASTAVE STUČNIH PREDMETA

Da bi se dobili odgovori na pitanja vezana za upotrebu računovodstvenog programa za knjiženje anketirani su učenici IV godine. Anketa sadrži dva dela. U prvom-opštem delu ankete učenici su ocenjivali: prisutnost informatike u nastavi uopšte gde je najveći broj učenika (33,33%) dao ocenu 4; prisutnost informatike u nastavi stručnih predmeta koja sa ocenjena bolje jer je polovina učenika (50%) dala ocenu 4; stručni predmet na kome treba koristiti računovodstveni program za knjiženje je finansijsko-administrativna obuka (83,33%) i računovodstvo (16,67%), sa brojem nedeljnih časova 3 i to u četvrtoj godini školovanja (tabela 2).

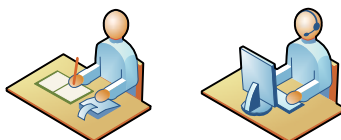
**Tabela 2:** Anketa za učenike-I deo

ANKETA ZA UČENIKE	%				
	1	2	3	4	5
<b>PRISUTNOST INFORMATIKE</b>					
1.Ocena prisutnosti informatike u nastavi	8,33	8,33	25	33,33	25
2. Ocena prisutnosti informatike u nastavi stručnih predmeta	-	-	25	50	25
3.Stručni predmeti na kojima treba koristiti računovodstveni program	fa-obuka 83,33 računov. 16,67				
4.Broj nedeljnih časova	-	-	-	3	
5.Godina školovanja u kojoj treba koristiti računovodstveni program	0	0	0	100	

**Tabela 3:** Anketa za učenike-II deo

ANKETA ZA UČENIKE	%	
	da	ne
<b>pitanja o odnosu računovodstva i računovodstvenog programa za knjiženje</b>		
Da li posle svakog modula naučeno treba da se provežba u programu	90	10
Da li neke module treba obraditi pomoću programa a zatim ručno	0	100
Da li teorijska nastava i vežbe na časovima računovodstva doprinose lakšem korišćenju programa	100	0
Da li treba kombinovati teoriju(vežbe) i računovodstveni program	100	0
Da li treba upotrebu računovodstvenog programa uvrstiti u zvanični nastavni plan i program	100	0
Da li treba da postoji predmet na kome će se koristiti računovodstveni program	75	25

U drugom delu ankete (tabela 3) učenici su dali mišljenje o odnosu računovodstva i računovodstvenog programa za knjiženje. Većina učenika (90%) smatra da posle svakog modula naučeno treba da se provežba u programu; svi učenici (100%) smatraju da ne treba prvo da se uči knjiženje u programu pa ručno već treba da bude obrnuto; teorijska nastava i vežbe na časovima računovodstva doprinose lakšem korišćenju programa (100%); treba kombinovati teoriju (vežbe) i računovodstveni program (100%); upotrebu računovodstvenog programa treba uvrstiti u zvanični nastavni plan i program (100%); treba da postoji predmet na kome će se koristiti računovodstveni program (75%).



*Slika 2: Učenik na času računovodstva i finansijsko-računovodstvene obuke*

Na osnovu odgovora učenika uočava se da učenik na časovima računovodstva treba da nauči ručno da knjiži a na časovima finansijsko-računovodstvene obuke treba to da primeni u računovodstvenom programu za knjiženje (slika 2).

#### 4. ZAKLJUČAK

Imaju u vidu dinamične promene u okruženju preduzeća koje zahtevaju neprekidno praćenje računovodstvenih propisa i revizorskih standarda kao potreba se nameće proces stalnog usavršavanja računovođa. U nastavnom procesu to znači potrebu da znanja nastavnika budu "aktuelna". Ovakvi nastavnici će stvoriti naviku kod učenika da uvek prate računovodstvene propise i poštuju ih.

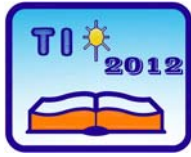
Veoma važno za nastavni proces, uopšte, je njegovo osavremenjivanje putem informatičkih sredstava, gde god je to moguće.

U obrazovnom profilu finansijski administrator sticanju ključnih kompetencija učenika u velikoj meri doprinosi upotreba računovodstvenog programa za knjiženje. U budućnosti, ovaj program treba da postane obavezni deo nastavnog plana i programa jer u velikoj meri olakšava učenicima primenu stečenih znanja.

#### 5. LITERATURA

- [1] [www.mp.gov.rs/propisi/Zakon o srednjoj skoli](http://www.mp.gov.rs/propisi/Zakon%20o%20srednjoj%20skoli)
- [2] Strategija razvoja stručnog obrazovanja u RS, "Službeni glasnik RS", br.55/05
- [3] "Službeni glasnik RS"-Prosvetni glasnik, br.14/04





## **PRIMENA SKINEROVE TEORIJE PROGRAMIRANJA U NASTAVI GRAMATIKE**

*Mirjana Blagojević<sup>1</sup>*

**Rezime:** : U ovom radu prikazan je primer Skinnerove programirane nastave primenjen u praksi. Najpre je ukratko predstavljena Skinnerova teorija, a onda je programirana nastavna jedinica iz gramatike (tj. sintakse) – Sintaksičke i konstituentne jedinice. Budući rad odnosi se na širu primenu programiranja u nastavi jezika.

**Ključne reči:** . Programirana nastava, Skinner, programirani materijal

## **APPLICATION OF SKINNER'S THEORY OF PROGRAMMING IN THE GRAMMAR TEACHING**

**Summary:** This paper presents an example of Skinner's programmed teaching applied in practice. Firstly, his theory is presented in basics guidelines, and then a teaching unit from grammar (that is syntax)- Syntactic and Constituent units - is programmed. Future work relates to the wider application of programming in language teaching.

**Key words:** programmed teaching, Skinner, programmed materials

### **1. UVOD**

Pojam programirana nastava uglavnom se vezuje za Skinera. On je pošao od uslovljavanja (kategorije koju su razvili Pavlov i Votson), ali ga je razradio i dao celovitu teoriju učenja.

Skinner je naglašavao da ponašanje mozemo potkrepljivati ako ono pripada poželjnom obliku ponašanja a sa tendencijom da ga učvrstimo, ili da ga , ukoliko je nepoželjno, gasimo. Insistira se da je bitnije ustaliti vezu između reakcije i potkrepljenja nego između stimulusa i reakcije. Ideja je da povratna informacija o (ne)ispravnosti preduzetih akcija igra ogromnu ulogu u daljem ponašanju. Skinner pod potkrepljivanjem podrazumeva, ustvari, posledice neke aktivnosti s tim što npr. iste posledice za različite ljude mogu biti različita vrsta potkrepljivača [1].

Skinner je u kontekstu svojih ideja naglašavao da je glavni nedostatak tradicionalne nastave izostajanje povratnih informacija što ima velike posledice. Do fidebeka se dolazi

---

<sup>1</sup> Mirjana Blagojević, prof. srp. jezika i knj. Mašinsko-saobraćajna škola, dr Dragiše Mišovića 146, Čačak, E-mail: [blagojevic.djukic@yahoo.com](mailto:blagojevic.djukic@yahoo.com)



propitivanjem, kontrolnim radovima, usmenim proveravanjem a zbog velikog broja učenika u odeljenju, povratne informacije neretko i nema ili dolazi sa velikim zakašnjenjem.

Izostanak dvosmerne komunikacije ima ogromne posledice. U frontalnom obliku rada informativni smer je, najčešće, od nastavnika ka učenicima, a obrnuto veoma retko. Skinner je, pak, smatrao da je najproduktivniji onaj nastavni proces koji se organizuje kao permanentna dvosmerna komunikacija od izvora znanja (nastavnik, udzbenik, nastavni materijal...) do učenika i, takođe, u obrnutom smeru od učenika do nastavnika (koji dobija informaciju o tome da li su i u kojoj meri učenici usvojili nastavni sadržaj). Upravo na ovoj tački, smatra Skinner, vidi se glavni nedostatak tradicionalne nastave. Rešenje ovog problema Skinner upravo vidi u programiranoj nastavi tj. u nastavi koja bi se organizovala kao niz potkrepljenja [2].

## 2. OSNOVNI PRINCIPI PROGRAMIRANE NASTAVE

- **princip malih etapa** (odlika postupnosti i sistematičnosti)
- **princip aktivnog učešća** (ovaj princip se teško ostvaruje u tradicionalnoj nastavi, dok je u programiranoj nastavi neaktivnost nemoguća)
- **princip neposredne verifikacije** (ostvaruje se samo u programiranoj nastavi)
- **princip individualnog ritma** (svako napreduje u skladu sa svojim sposobnostima, zalaganjima, upornošću, predznanjem...) [3].

## 3. PREDNOSTI PROGRAMIRANE NASTAVE

Pozitivne strane programirane nastave su u tome što obezbeđuje:

- maksimalnu individualizaciju i omogućava da svaki učenik napreduje tempom koji njemu odgovara
- stalni uvid u napredak zahvaljujući postojanju povratne informacije
- motivacija kod učenika u programiranoj nastavi je na visokom nivou jer samostalno dolaze do rešenja
- mogućnost objektivnog uvida u rad i napredak kako učenika tako i nastavnika
- uštedu vremena u nastavnom procesu [4].

## 4. PROGRAMIRANI MATERIJAL

### Sintaksičke i konstituentne jedinice

Osnovni pojmovi neophodni za proučavanje sintakse su sintaksičke i konstituentne jedinice. Pošto se bez usvojenosti ovih pojmova ne može zamisliti dalji rad u vezi sa sintaksom, valjalo bi ih obraditi na način koji otklanja svaku sumnju da su savladani u potpunosti. Jedan od načina je utvrđivanje i razgraničenje ovih pojmova posredstvom programirano-problemskih sekvenci. Sledi primer programirane nastavne jedinice

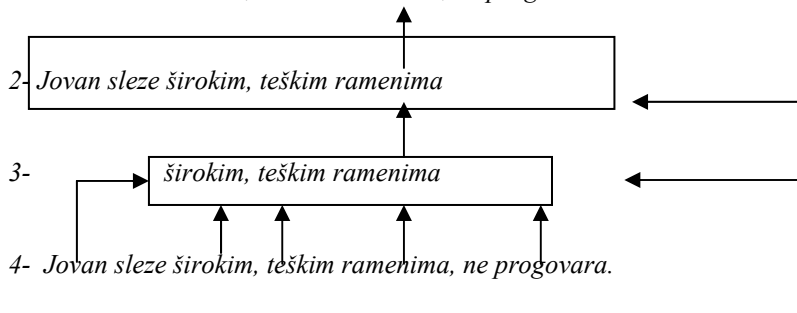
( Sintaksičke i konstituentne jedinice).

### I. Sintaksičke jedinice

Pogledaj pažljivo šemu i odgovori na pitanje šta spada u sintaksičke jedinice. Da podsetimo- postoje 4 vrste sintaksičkih jedinica. Pokušaj da ih nabrojiš.

pr. *Jovan sleze širokim, teškim ramenima, ne progovara.*

1- *Jovan sleze širokim, teškim ramenima, ne progovara.*



Sintaksičke jedinice su: 1. \_\_\_\_\_ 2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_ 4. \_\_\_\_\_

a) ako ne možeš da nabrojiš sve sintaksičke jedinice, probaj da odgovoriš na pitanje uočavajući jednu po jednu jedinicu. Pod brojem 1 u šemi je rečenica koja predstavlja završenu komunikativnu celinu, počinje velikim slovom, a završava se tačkom. Kako se naziva takva rečenica?

rešenje: komunikativna rečenica

I b) pod brojem 2 su dve rečenice koje sačinjavaju ovu komunikativnu rečenicu. Svaka od njih sadrži predikat u ličnom obliku (sleže, ne progovara).

To su \_\_\_\_\_

rešenje: predikatske rečenice

I c) U trećem redu stoji *širokim ramenima*. Ovo nije rečenica jer ne sadrži

lični glagolski oblik već \_\_\_\_\_

rešenje: sintagma (skup reči)

I d) u četvrtom redu su najmanji delovi rečenice. To su

rešenje: reči

A sad upiši odgovore na pitanja u članku.

rešenje: komunikativna rečenica, predikatska rečenica, sintagma, reč

## II. Konstituentne jedinice

pr. *Samo vidi kako se pred njim nesto pomera, magli, leluja.*

Sastavni delovi navedene komunikativne rečenice su tri zavisne predikatske rečenice. Navedi ih.

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

Napomena! Ukoliko nisi siguran kako ispravno rešiti zadatak, pređi na članak IIa

II a) Predikatska rečenica *kako se pred njim nešto pomera* je zavisna -

nezavisna? \_\_\_\_\_

rešenje: zavisna

II b) Kada bismo izostavili predikat iz te predikatske rečenice, kako bi glasila komunikativna rečenica iz članka II?

rešenje: Samo vidi (kako se pred njim nešto pomera), magli, leluja.

II c) Prema tome, druga zavisna predikatska rečenica

glasi \_\_\_\_\_

rešenje: kako se pred njim nešto pomera

II d) Šta je izostavljeno u trećoj predikatskoj rečenici „*pomera*“?

rešenje: kako se nešto pred njim \_\_\_\_\_

Napomena! Sad se vrati na članak II i upiši zavisne predikatske rečenice.

III Pored zavisnih predikatskih rečenica, konstituenti su još dve vrste sintaksičkih jedinica. Navedi ih.

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_

Ukoliko nisi siguran predđi na članak IIIa.

III a) podsećanje- konstituenti su delovi rečenice koji se ne mogu osamostaliti tj. ne mogu se napisati velikim slovom i tačkom. Koje sintaksičke jedinice grade (konstituišu) sintagmu *širokim, teškim ramenima* ?

rešenje: reči \_\_\_\_\_

III b) Sintagma *širokim, teškim ramenima* jeste/ nije konstituent predikatske rečenice *Jovan sleže širokim, teškim ramenima*?

rešenje: jeste \_\_\_\_\_

Napomena- ukoliko nisi uradio, vrati se i upiši odgovore u III članku.

rešenje: reči, sintagme

U zaključnom članku učenici će nabrojati sve sintaksičke i konstituentne jedinice i tako će se imati uvid u to da li su i u kojoj meri savladali ove pojmove. Ako u nabrojanju budu grešili, prelaze na korektivni članak kojim će se podsetiti na ono što su propustili.

### Zaključni članak

Nabroj 1. sintaksičke jedinice 2. konstituentne jedinice

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_

Napomena! Ukoliko nisi siguran, pogledaj ponovo članke I, II, III

- rešenje: 1. komunikativna rečenica, predikatska rečenica, sintagma, reč  
2. zavisne predikatske rečenice, sintagma, reč

### Korektivni članak

Konstituentne jedinice su:

1. reči, sintagme, rečenice
2. delovi rečenice i sve rečenice
3. delovi rečenice koji ne mogu da stoje samostalno (sa velikim slovom i tačkom)  
(zaokruži broj ispred tačnog odgovora)

Odgovor 1. netačno- reči i sintagme jesu konstituentne jedinice ali ne i komunikativne ili nezavisne rečenice koje su obuhvaćene pojmom rečenice

Odgovor 2. netačno- reči i sintagme jesu konstituentne jedinice, ali ne i komunikativne i nezavisne predikatske rečenice.

Odgovor 3. tačno- konstituentne jedinice su delovi rečenica (reči i sintagme) i zavisne predikatske rečenice koje su deo komunikativne rečenice (rečenice u čirem smislu)

Završni deo časa iskoristiti za proveru znanja kontrolnim člankom.

### Kontrolni članak

1. komunikativna složena rečenica
2. komunikativna prosta rečenica
3. predikatska nezavisna rečenica
4. predikatska zavisna rečenica
5. sintagma
6. reč

Brojeve ispred rečenica upiši na odgovarajuće mesto:

Sintaksičke jedinice: \_\_\_\_\_

Konstituentne jedinice: \_\_\_\_\_

rešenje:

sintaksičke jedinice: 1,2,3,4,5,6

konstituentne jedinice: 4,5,6

## 5. ZAKLJUČAK

U nastavnoj praksi programirana nastava je uticala pozitivno na podizanje opšteg nivoa znanja. Naročito bi napredovali prosečni i ispodprosečni učenici. Ipak, programirana nastava ne otklanja sve slabosti tradicionalne nastave. Najoštrije kritike u vezi sa programiranom nastavom odnose se na nemogućnost primene na sve nastavne sadržaje, posebno apstraktne. Programirana nastava, po svojoj suštini, nije stvaralačka već reproduktivna; ne podstiče stvaralačko mišljenje. Komunikacija, pak, na relacijama učenik-učenik i učenik-nastavnik je svedena na minimum pa se sama ova činjenica negativno tumači sa aspekta socijalizacije. Uspešnijim učenicima nastavni sadržaji su, uglavnom, suviše usitnjeni, usporavaju ih. Praksa je pokazala da nije sve nastavne sadržaje zahvalno programirati; najviše je programa iz matematike, prirodnih nauka i jezika.

## 6. LITERATURA

- [1] Vilotijević, M. *Didaktika, didaktičke teorije i teorije učenja*, Naučna knjiga i Učiteljski fakultet, Beograd, 1999. god.
- [2] Nešić, B. Radomirović. V. *Osnove razvojne psihologije*, Jagodina, 2000. god.
- [3] Stojaković, P. *Pedagoška psihologija I*, Filozofski fakultet, Banja Luka, 2000. god.
- [4] Vučić, L. *Pedagoška psihologija*, Centar za primenjenu psihologiju Društva psihologa Srbije, Beograd



**TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU**

4. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 1–3. jun 2012.

**TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION**

4<sup>th</sup> International Conference, Technical Faculty Čačak, 1–3rd June 2012.

UDK: 004.4.: 51

Stručni rad

## **RAZVOJ I PRIMENA INTERAKTIVNOG OBRAZOVNOG SOFTVERA IZ MATEMATIKE ZA DECU PREDŠKOLSKOG UZRASTA**

*Miroslav Marić<sup>1</sup>, Milena Marić<sup>2</sup>, Katarina Radaković<sup>3</sup>*

**Rezime:** U radu je predstavljen obrazovni softver iz oblasti matematike za decu predškolskog uzrasta. Opisane su tehnike koje su korišćene za razvoj istog, kao i uticaj ovog softvera na usvajanje elementarnih matematičkih pojmova kod dece uzrasta od 4 do 5 godina. U cilju sagledavanja uticaja ovog obrazovnog softvera napravljeno je istraživanje u kome su učestvovala deca iz jednog beogradskog vrtića.

**Ključne reči:** obrazovni softver, matematika, predškolski uzrast.

## **DEVELOP AND IMPLEMENT OF INTERACTIVE EDUCATIONAL SOFTWARE IN MATHEMATICS FOR PRE-SCHOOL CHILDREN**

**Summary:** This paper presents an educational software in mathematics for preschool children, the methods that were used to develop the same, and the impact of software on the adoption of basic mathematical concepts in children 4 to 5 years old. In order to evaluate the impact of this educational software is made in a study which included children from a Belgrade kindergarten.

**Key words:** educational software, mathematics, preschool

### **1. UVOD**

U cilju boljeg usvajanja osnovnih matematičkih pojmova kod dece predškolskog uzrasta nastao je MiniMath - interaktivan obrazovni softver. Softver je kreiran tako da zadovolji jednu od osnovnih karakteristika obrazovanja - interaktivnost. Uspešnost vaspitanja i obrazovanja prvenstveno zavisi od interakcije koja se komunikacijskim vezama uspostavlja između subjekata koji učestvuju u procesu vaspitanja i obrazovanja: vaspitača i deteta.

Vizuelni aspekt ovog softvera nije zanemarljiv jer deca predškolskog uzrasta intenzivnije reaguju na sadržaje koji su obogaćeni mnoštvom boja, crtanih likova i zanimljivih animacija, nego na sadržaje koji nemaju ove osobine.

<sup>1</sup> Miroslav Marić, Matematički fakultete, Beograd, E-mail: [maricm@matf.bg.ac.rs](mailto:maricm@matf.bg.ac.rs)

<sup>2</sup> Milena Marić, Arhitektonska tehnička škola E-mail: [milena.maric.f@gmail.com](mailto:milena.maric.f@gmail.com)

<sup>3</sup> Katarina Radaković, Predškolska ustanova Vračar, vrtić Fića, E-mail: [kpi@verat.net](mailto:kpi@verat.net)

## 2. PREDNOSTI I NEDOSTACI UPOTREBE OBRAZOVNOG SOFTVERA

Mnogi naučnici, istraživači, profesori, nastavnici, vaspitači se svakodnevno pitaju da li je dobro da deca koriste računar ili ne. U svakodnevnim razgovorima sa roditeljima, vaspitači dolaze do saznanja da njihova deca provode mnogo vremena ispred televizora ili računara i to nam govori nam da i sami roditelji imaju problem sa usmeravanjem dece na edukativno korišćenje istih i da im ograniče vreme za njihovu upotrebu.

Mi smo pokušali da na uzrastu od 4-4,5 -5 godina primenimo obrazovni softver i pokazalo se da su deca jako zainteresovana za ovakav vid rada. Ovakav vid rada izrazito motiviše decu da učestvuju, istražuju, uče. Kod većine dece koja je učestvovala u ovom eksperimentu javila se pozitivna reakcija i motivisanost.

**Prednosti** su zapravo u raznim animacijama, zvučnim efektima, osećaju se kao veliki ljudi, raduju se nagradama koje izleću sa ekrana kada tačno urade vežbu, lako je dostupno zbog upotrebe interneta, dete ne mora da zna da drži olovku, upotreba miša je kod njih veoma laka zbog ranijeg iskustva a veoma brzo i lako usvajaju instrukcije za korišćenje pa čak i ona deca koja ga to tada nisu koristila.

**Nedostaci** su svakako nemogućnost socijalizacije, komunikacije, mašte i kreativnosti jer se jedna igra-vežba koristi po određenom pravilu i deca na ovom uzrastu lako pamte pa ne postoji mogućnost da isti obrazovni softver koristi dva puta, ne mogu da daju tačne i ne tačne odgovore, usmenim putem, ne mogu da ulaze u diskusije postavljajući pitanja jedni drugima, ne mogu da manipulišu opipljivim materijalom kao i to što u obrazovnom softveru nema imitiranje dobrog ili čak lošeg ponašanja da bi se kreiralo svoje sopstveno.

## 3. OBRAZOVNI SOFTVER

Obrazovni softver je kreiran korišćenjem savremenih Internet i Veb tehnologija koje su upotpunjene interaktivnim paketom GeoGebra za vizualizaciju matematičkih sadržaja.

### Korišćene tehnologije:

#### □ HTML

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

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

#### □ GeoGebra

□ GeoGebra je programski paket za dinamičku matematiku koji je besplatan i javno dostupan. Povezuje geometriju, algebru i analizu. Intuitivan je i jednostavna za korišćenje. Markus Hohenwarter je razvio ovaj softver kao svoj master rad. Danas GeoGebra koristi veliki broj ljudi širom sveta, kako u osnovnim i srednjim školama, tako i na fakultetima.

GeoGebra se razvija i dalje, Markus Hohenwarter sa timom svojih ljudi na ovom projektu danas radi na Florida Atlantik Univerzitetu.

□ Glavna karakteristika geoGebre je dualnost. Aktiviranjem ove aplikacije pojavljuju se dva dela prozora. Jedan deo prozora je geometrijski, koji se često naziva prozor za crtanje, a drugi prozor je algebarski. Ovaj program napravljen je tako da se pri dnu prozora nalazi i polje za direktan unos..

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

□ GeoGebra i JavaScript

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

#### 4. PRIMENA OBRAZOVNOG SOFTVERA



*Detalj iz sobe, deca rešavaju uvodne testove na papiru*

Obrazovni softver MiniMath primenjen je u jednoj vrtickoj grupi u koju idu deca uzrsta od 4 do 5 godina. Ova grupa ima 22 mališana. Obrazovni softver je primenjen u okviru oblasti osnovnih geometrijskih figura, njihovo usvajanje, prepoznavanje u svetu oko i usvajanje njihovih osobina. Pre nego se pristupilo primeni softvera, deca su dobila 6 testova na papiru, koja je trebalo da reše. Cilj nam je bio da izmerimo koliko deca vec poznaju osnovne geometrijske oblike pravougaonik, kvadrat, trougao i krug. Zadaci koji su im datu su:

#### **VEŽBE I TESTOVI - OLOVKA, PAPIR**

Uvodni testovi koje su deca radila na papiru zahtevali su od njih sledeće aktivnosi:



1. Sve trouglove na ovom papiru obojiti crveno, pravougaonike obojiti plavo, kvadrate zeleno, krugove žuto.
2. Obojiti robota koji je sastavljen od kvadrata i pravougaonika tako da svi pravougaonici budu sivi, a kvadrati ljubičasti.
3. Obojiti vetrenjaču sastavljenu od trouglova tako da trouglovi budu žuti.
4. Spojiti odgovarajuće oblike sa slike, a na slici su dati veliki i mali krug, trougao, pravougaonik i kvadrat.
5. U praznom polju nacrtati sliku koja se sastoji od oblika koji se nalaze u prethodna tri polja. U pomenutim poljima su date kompozicije koje čini pravougaonici, kvadrati, trouglovi i krugovi.
6. Doctavali započete geometrijske figure, itd.

Nakon odrađenih testova na papiru, vaspitačica je sprovodila i dodatne aktivnosti sa decom iz grupe. Deca su imala organizovane igre u okviru kojih su od ponuđenih različitih geometrijskih oblika pravila konkretne figure, provlačili se kroz obruč (krug), slagali od origamia brodiće, itd.



*Detalj iz sobe, deca se provlače kroz obruč (krug).*



*Učenje osnovnih geometrijskih figura kroz igru*

### **INTERAKTIVNI APLETI**

Odrađeno je pet različitih vežbi kroz aplete namenjenih svaladavanju i utvrđivanju osnovnih matematičkih pojmova. Rad sa ovim vežbama zamišljen je tako da deca koriste namenjen interaktivni didaktički materijal kao dopunu žive reči i igre koju vaspitači svakodnevno sprovode u svojim grupama. Nakon svake vežbice deca dobiju malu nagradu, osmeh, sličicu nekog crtanog lika ili kratak insert iz crtanog filma.

Kratak opis interaktivnih apleta:

*Aplet broj 1:*

*U ovoj vežbi su deci ponuđeni različiti geometrijski oblici koji su trebali da mišem povežu sa različitim geometrijskim telima koja svojim oblikom posećaju na geometrijske figure. Za svaki tačan odgovor deca su kao nagradu dobijala jednog crtanog junaka.*

*Aplet broj 2:*

*U ovoj vežbi Aladin i Jasmin žele da svojim ćilimom odlete daleko, daleko, daleko...međutim, svi ćilimi su stari i probušeni. Zadatak dece je da nađu zakrpu za svaki ćilim i odlete u razgledanje lepih krajeva. Kada deca zakrpe sve ćilime deci se pojavljuje slika crtanih likova na zakrpljenom ćilimu.*

*Aplet broj 3:*

*Na ovom apletu se nalaze raznobojni štapići a zadatak za decu bio je da spajanjem naprave trougao, pravougaonik i kvadrat. – ova vežba im je bila najteža-ne stavljati*

*Aplet broj 4:*

*Na apletu se nalaze klovnovi bez nosića i njihovi nosići. Zadatak za decu je da svakom klovnu dodele odgovarajući nosić a zadatak za vaspitača je da ispituje decu dok pomeraju nosiće koji je to oblik. – sve oblike su znali sem romba i nekog kog sam i ja sada zaboravila—levo od elipse na slici-ovo ne stavljati*

*Aplet broj 5:*

*U ovoj vežbi se nalaze četiri celine, a u sredini slike kojima bi trebalo dovršiti niz u svakoj od celina. Zadatak za decu je da dovrše nizove, a za vaspitače da im pomognu u tome i da prilikom svakog pomeranja neke od slika zahtevaju od deteta da jasno izgovori kako se naziva teli ili figura koja se pomera.*



*Upotreba interaktivnih apleta*

## REZULTATI KORIŠĆENJA MINIMATH OBRAZOVNOG SOFTVERA

1. Cilj nam je bio da pre nego što se deca sretnu sa apletima koji im pomažu da usvoje znanje osnovnih geometrijskih figura, utvrdimo koliko oni već barataju



## 6. LITERATURA

- [1] Karuovic, D[ijana] & Radosav, D[ragica] (2009). User Interface Design in Distance Learning System, Chapter 08 in DAAAM International Scientific Book 2009, pp. 061-070, B. Katalinic (Ed.), Published by DAAAM International, ISBN 978-3-901509-69-8, ISSN 1726-9687, Vienna, Austria
- [2] D. Radosav, D. Karuovic, T. Marusic, Interaktivni obrazovni softver za decu predškolskog uzrasta, Zbornik TIO 08
- [3] Glusac, D., Karuović D., Tasic, I. PERMANENT THEORETICAL AND PRACTICAL EDUCATION OF TEACHERS TECHNICAL AND INFORMATION PROFILE, TTEM Sarajevo 2010, Импакт фактор: 0,256, Published by DRUNPP, Sarajevo, Vol. 5, No.2 2010. ISSN 1840-1503 pp 397-402
- [4] <http://www.alas.matf.bg.ac.rs/~mm97045/predskolci/>
- [5] [Maric M. Jeretin M. PRIMENA SOFTVERA GEOGEBRA I SAVREMENIH VEB TEHNOLOGIJA U NASTAVI MATEMATIKE U OGLEDNIM ODELJENJIMA, Zbornik TIO 2011.](#)





## **PEDAGOŠKO-PSIHOLOŠKO I DIDAKTIČKO OBLIKOVANJE ČASA MATEMATIKE UZ POMOĆ RAČUNARSKOG SOFTVERA**

*Željko Marković<sup>1</sup>*

**Rezime:** *Obrazovni računarski softver se koristi u oblasti obrazovanja, kao programi u okviru sadržaja nastave ali kao i programi koji pomažu i usmeravaju individualnu fazu učenja. Sadržaj obrazovnog računarskog softvera mora uvek biti usaglašen sa nastavnim planom i programom. Ovaj rad daje opis razvojnog softverskog paketa za učenje nastavnog predmeta iz matematike.*

**Ključne reči:** *Matematika, obrazovanje, softver za edukaciju.*

## **PEDAGOGICAL - PSYCHOLOGICAL AND DIDACTIC ORGANISING OF A MATHEMATICS LESSON USING COMPUTER SOFTWARE**

**Summary:** *Educational computer software is used in the field of education, whether as programmes within the curriculum, or as programmes helping and directing the individual phase of learning. The contents of the educational computer software has to be consistent with the curriculum and syllabus. This paper gives a description of the developmental software package for the subject of mathematics.*

**Key words:** *Mathematics, education, educational software.*

### **1. UVOD**

Nastavna tema je „Sabiranje i oduzimanje brojeva do 100 □ □, a nastavna jedinica: „Sabiranje brojeva prve desetice □ □. Ovaj softver je namenjen učenicima prvog razreda osnovne škole i on ih mora motivisati, zainteresovati i podstaći na aktivnost. Cilj i zadaci ovog obrazovno računarskog softvera su da učenici steknu nova znanja sa brojevima prve desetice, da savladaju sabiranje i usvoje potrebnu terminologiju. Takođe da razvijaju logičko mišljenje, pamćenje, zaključivanje, kao i urednost i tačnost, kritičnost i sposobnost za samostalan rad. Ovakav model nastave, uz primenu računarskog softvera, omogućava učenicima da budu aktivni i direktno uključeni u nastavni proces, učenik je motivisan da što pre dođe do rešenja, individualno učestvuje u radu i napreduje pojedinačno svojim tempom. Ovaj model nastave je interesantniji od klasične nastave, njime je izbegnuta svaka subjektivnost ocenjivača na rezultate ocenjivanja, a programski sadržaji se mogu ponoviti više puta dok ih učenik u potpunosti ne savlada.

---

<sup>1</sup> Željko Marković, profesor razredne nastave, E-mail: [zeks74@gmail.com](mailto:zeks74@gmail.com)

## 2. UPOTREBA OBRAZOVNOG RAČUNARSKOG SOFTVERA

Računarske obrazovane programe stvaraju timovi stručnjaka ili pojedinci i timovi koji neposredno učestvuju u nastavnom procesu i koji određene didaktičke zahteve prenose na jezik kompijutera. Važan problem koji prati modernizaciju škole je stvaranje moćnih baza podataka za pojedine nastavne oblasti. Škole vezivanjem za ove izvore znanja omogućavaju bolju organizaciju i individualizaciju nastavnog rad. Očekuje se da će u budućnosti primenom obrazovnih softvera nastava biti uređena kao celovit sistem, jer će svaku aktivnost učenika pratiti povratna informacija. Primenom ovih softvera omogućavaju nastavniku da podiže kvalitet poučavanja, da obezbedi dvostranu komunikaciju u nastavi. Ovakvi softveri doprinose lakšem održavanju discipline u nastavi i kreiranju pedagoške situacije u kojima će dolaziti do izražaja odgovornost učenika za uspeh nastave i učenja. Učenici marljivije prate nastavu i aktivnije učestvuju u procesu saznanja novih sadržaja. Brže sticanje znanja pruža mogućnost učenicima da razmišljaju, analiziraju i zaključuju, da se više posvete istraživanju, otkrivanju i rešavanju problema. Ona omogućuju učeniku da shvati dublji smisao onoga što uči, popravi recepciju, retenciju i rekogniciju, uspešnije se koristi stečenim znanjima, razvija znatiželju i ovladava tehnikama učenja. Opšte je poznato da aktiviranjem većeg broja učeničkih čula, u procesu nastave i učenja, stvaraju se bolje mogućnosti učenja, uslovi za trajnije pamćenje naučenog, sigurnije prepoznavanje i upotrebu onoga što je zapamćeno. Nema nikakve sumnje da primenom obrazovnih računarskih softvera dovodi do aktiviranja većeg broja čula, čime se podstiče učenik da uči rado, da vrši transfer znanja i da se efikasno koristi stečenim znanjem. Osim toga zapošljavanje većeg broja čula više odgovara suštini ljudskog bića i načinu kako on dolazi u kontakt sa stvarnošću koja ga okružuje, a više odgovara i dinamičnoj prirodi deteta i načinima kako ono želi da uči. Prednosti primenoe ovih softvera imaju i nastavnici, jer nastavnik može uspešnije da prilagodi nastavu učeničkim prethodnim znanjima, interesovanjima, kognitivnim stilovima, sposobnostima i tempu rada. Može obezbediti istovremeno informacije, zadatke u vezi sa datim informacijama, tražiti i registrovati rešenja koja su učenici dali, dati dopunsku informaciju ukoliko nisu uspešno rešili zadatke i obezbediti učenicima povratnu informaciju i potkrepljenje. Negativne strane svega toga su što se učenik može osećati usamljenim, otuđenim, jer će se smanjiti kontakt čovek-čovek, a povećati kontakt čovek-mašina.

## 3. IZRADA SOFTVERSKOG PAKETA

Za izradu multimedijalnog paketa nastavne jedinice iz matematike, korišćen je program Microsoft Producer. Za licencirane korisnika PowerPoint je besplatan i može se preuzeti sa Internet adrese <http://www.microsoft.com/office/>. Bazira se na PowerPoint prezentaciji, ali omogućava dodavanje multimedijalnih sadržaja, video i audio snimaka i ima funkcionalnosti montaže audio i video materijala. Na kraju se sve može publikovati na Web. Osim samog programa, sa gore navedene adrese se mogu preuzeti setovi različitih šablona koji su posebno prilagođeni za različite scenarije e-učenja. Uz malo truda rezultati mogu biti atraktivni i funkcionalni materijali za učenje. Microsoft Producer omogućava:

- *Snimanje audio ili video zapisa koristeći bilo koji uređaj za snimanje koji je podržan od strane Microsoft DirectShow.*
- *Dodavanje uvjerljivih prelaza i video efekata.*
- *Ugradnja prezentacije u HTML iFrames za bolji prikaz.*

Bilo kao kreator bilo kao prezenter sada ste u mogućnosti da:

- *Izraditi sadržaj obuke koji je u skladu s eLearning standardima.*
- *Generišete visoko kvalitetne online prezentacije.*
- *Koristite Producer za snimanje i arhiviranje sastanaka.*

Kada pokrenemo Microsoft Producer primjetit ćete ispod **File** menija 3 glavna područja pod nazivom **Media**, **Table and Contents** i **Preview Presentation** i u zavisnosti od toga šta ste planirali izaberete jednu od opcija. Korišćenje programa je jednostavno, a na Internetu postoji veliki broj tutorijala sa detaljnim uputstvom za korišćenje

Dobre strane korišćenja ove aplikacije u kreiranju materijala za e-učenje su:

- jednostavna upotreba i brzo učenje
- mogućnost korišćenja ranije urađenih prezentacija
- uz pomoć Producera prezentaciju možete obogatiti multimedijalnim sadržajima i napraviti scenario pregleda raspoloživih materijala

Loša strana je ne postojanje interaktivnosti između profesora i đaka. Veoma je teško (mada tehnički izvodljivo) napraviti na primer, test znanja ili navigaciju po materijalima zavisno od interakcije učenika. Ovo jednostavno nije alat koji je predviđen za ovake namene.

#### 4. PROGRAMSKO PROJEKTOVANJE

*U fazi programskog projektovanja posebno je potrebno omogućiti:*

- ❖ *Da se nakon prekida rada (isključenja računara) program nastavi na mestu prekida*
- ❖ *Obezbediti mogućnost upravljanja brzinom smenjivanja strana na ekranu*
- ❖ *Strane ekrana moraju da budu pregledne sa sto manje teksta*
- ❖ *Predvideti tastere (miš) za upravljanje tokom odvijanja programa*
- ❖ *Da korisnik odgovore unosi na prirodnom jeziku*

#### 5. PEDAGOŠKO-PSIHOLOŠKO I DIDAKTIČKO OBLIKOVANJE

Softver je podeljen na sekvence S-1,2,3 .... Ako učenik da tačan odgovor automatski prelazi na sledeću stranicu, ali ako učenik ne da tačan odgovor na ekranu će pisati **NETAČNO** i pritiskom na dugme ENTER pred učenika se pojavljuje stranica **Zapamti !!!** koja će mu pomoći da uspesno reši zadatak i pređe na drugi. Ovim softverom je predviđeno da bude 30 sekvenci. Primer nekoliko sekvenci:

Sekvenca br. 1

Zdravo !!!

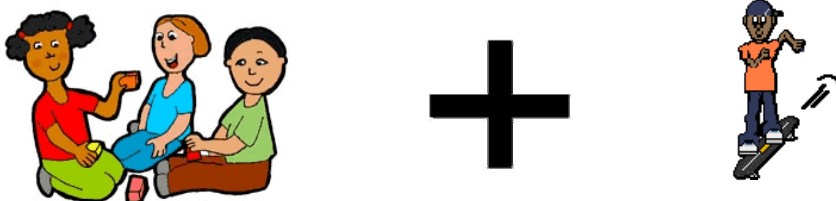
Ako želiš da naučiš nešto više o sabiranju brojeva do 10  
PRITISNI ENTER





Sekvenca br. 2

1. Igralo se troje dece pa je došlo još jedno.

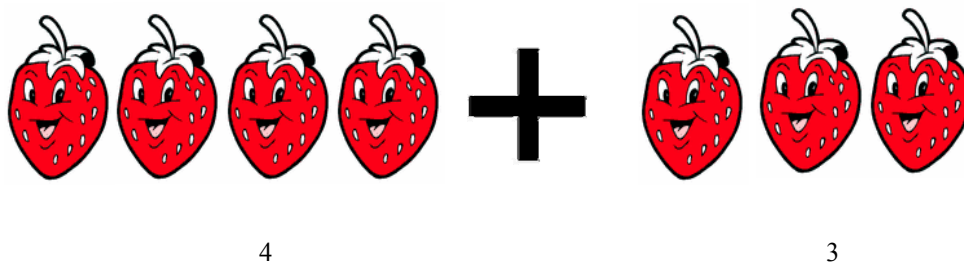


SADA SE IGRA  $3 + 1 = 4$

Broj 4 i 3 nazivamo sabirci  
 Broj 4 je prvi sabirak  
 Broj 3 je drugi sabirak  
 Broj 7 je zbir

Sekvenca br. 3

Na tacni su bile 4 jagode, mama je dodala još 3. Koliko na tacni ima jagoda?



Broj 4 je \_\_\_\_\_  
 Broj 3 je \_\_\_\_\_  
 Zbir je \_\_\_\_\_

Ukoliko učenik da tačan odgovor automatski prelazi na sekvencu 4, ukoliko negde pogreši prelazi na sekvencu 3-A

ZAPAMTI !!!  
 $4 + 3 = 7$   
 Broj 4 je prvi sabirak  
 Broj 3 je drugi sabirak  
 Zbir je broj 7



**7. LITERATURA**

- [1] Mandić, P - Mandić, D: Obrazovna informaciona tehnologija, : Učiteljski fakultet u Beogradu , Učiteljski fakultet u Užicu, Učiteljski fakultet u Jagodini, Beograd, 1996.
- [2] Mandić D. : Informaciona tehnologija u obrazovanju, Filozofski fakultet, Severno Sarajevo, 2001.
- [3] Vilotijević, M. - Mandić, D.: Upravljanje promenama-inovacijama u obrazovanju, Filozofski fakultet u S. Sarajevu, Ministarstvo prosvete Republike Srpske, S. Sarajevo, 2004.
- [4] Mandić, D; Ristić, M.: Informacione tehnologije - Evropski standardi znanja, Mediagraf, Beograd, 2005.



## **SOFTVERSKI PAKET ZA UČENJE NASTAVNOG PREDMETA SVET OKO NAS**

*Marija Nešković<sup>1</sup>, Darko Nešković<sup>2</sup>*

**Rezime:** *Obrazovni računarski softver postaje sve neophodniji u obrazovanju učenika u nižim razredima osnovne škole. Nastavni predmet Svet oko nas zahteva mnogo slikovitog-vizuelnog objašnjenja pojmova sveta koja nas okružuje, pa je neophodno napraviti softverski paket koji će učenicima tog uzrasta lakše predstaviti nastavne sadržaje. Ovaj rad daje opis razvijenog softverskog paketa za učenje nastavnog predmeta Svet oko nas.*

**Ključne reči:** *Obrazovanje, obrazovni računarski softver, osnovna škola.*

## **A SOFTWARE PACKADGE FOR SUBJECT "THE WORLD AROUND US"**

**Summary:** *Educational computer software is becoming indispensable in education of children in lower grades of elementary school. The school subject "The World Around Us" requires a lot of pictorial-visual explanations of concepts of the world which surrounds us, so it is necessary to create a software package which is going to present in easier way the educational contents to the children of this age. This project provides the description of developed software package for studying the school subject "The World Around Us"*

**Key words:** *Education, software for education, elementary school.*

### **1. UVOD**

Napretkom informacionih tehnologija omogućen je nov pristup u obrazovanju učenika nižih razreda osnovnih škola. Brz razvoj savremenih softverskih paketa sa jednostavnim alatima za rad, daje mogućnost svim osobama spremnim da pomognu i olakšaju rad sa učenicima, da sami kreiraju nastavne metode. Nastavni predmet Svet oko nas, koji se obrađuje u prvom i drugom razredu, a kasnije kao nastavni predmet Priroda i društvo u trećem i četvrtom razredu osnovne škole, zahteva primenu vizualizacije nastave radi lakšeg predstavljanja određenih pojmova.

Da bi učenici nižih razreda osnovne škole lakše usvojili određene nastavne pojmove, koje je inače teže savladati bez neophodne vizualizacije (očiglednosti), potrebno je razviti obrazovni računarski softver (ORS). Upotrebom ORS-a učenici neuporedivo lakše usvajaju

<sup>1</sup> Marija Nešković, profesor razredne nastave, E-mail: [bomadard@gmail.com](mailto:bomadard@gmail.com)

<sup>2</sup> Darko Nešković, maš.ing, E-mail: [neskovic1@gmail.com](mailto:neskovic1@gmail.com)

novo gradivo, što je veliki broj studija i potvrdilo. Dokazano je da su tragovi pamćenja daleko duži ako se nova znanja stiču višestrukim perceptivnim doživljajem učenika tokom nastave, tj. uključivanjem i čula vida pored čula sluha.

Cilj ovog rada je da objasni kako je uz pomoć obrazovnog računarskog softvera moguće unaprediti nastavni proces i kreirati odgovarajuće sadržaje koji će olakšati usvajanje znanja u nastavi Svet oko nas. Nastavni predmet Svet oko nas predstavlja jedan od najkompleksnijih i najsadržajnijih nastavnih predmeta, jer se u okviru ovog nastavnog predmeta često obrađuju pojmovi sa kojima se učenici možda nikada ranije nisu sretali, pa je s toga teže i njihovo predstavljanje i usvajanje. Radi objašnjenja takvih pojmova razvijen je softverski paket kojim će učenici lakše usvojiti određene, njima apstraktne, nastavne sadržaje. U ovom radu dat je prikaz kako je moguće razviti obrazovni računarski softver pomoću softverskog paketa Camtasia Studio, firme TechSmith.

## 2. UPOTREBA OBRAZOVNOG RAČUNARSKOG SOFTVERA

Primenom računarskog softvera možemo znatno uticati na ekonomičnost nastave, jer se upotrebom ORS-a smanjuje vreme potrebno za pojašnjavanje određenih pojmova, kao i usvajanje tog znanja. Pomoću obrazovnog računarskog softvera kombinacijom slike, zvuka, klipova, filmova, animacija i drugih sadržaja, vršimo kombinovanje svih didaktičkih principa. Takav softver mora da uvažava sledeće principe:

- umerenost,
- očiglednost,
- jasnost,
- ciljnu orjentisanost,
- upečatljivost.

Dobro oblikovan obrazovni računarski softver može se u nastavi i u učenju koristiti kao sredstvo za rad, demonstraciju i simulaciju. ORS je pogodan za razvijanje samoistraživanja, otkrivanja, samostalnosti i kreativnosti učenika. Njegovom upotrebom se izlazi iz tradicionalnih okvira nastave, pa se učenici navode na lično angažovanje u toku nastavnog procesa. Za razliku od standardne (frontalne) nastave, gde je nastavnik taj koji izlaže nastavno gradivo i nastoji rečima da objasni pojam koji je potrebno slikovito predstaviti, ORS preuzima ulogu predavača, a predavač samo komentariše predstavljeni nastavni materijal koji je sadržan u unapred pripremljenom ORS-u i nastoji da uključi učenike u nastavnu jedinicu.

Uopšteno, ORS može biti pasivan i aktivan. Pasivan ORS ne sadrži opcione tematske celine i sled događaja nije moguće kontrolisati. Kod pasivnog ORS-a nastavnik učenicima predstavlja nastavnu jedinicu kao film, klip ili prezentaciju, a moguće je samo pauziranje i stopiranje celovitog sadržaja radi komentarisanja sa učenicima. Za razliku od pasivnog ORS-a, aktivan ORS se sastoji od više tematskih celina ili delova, a sled njihovog predstavljanja se može proizvoljno birati i na taj način upravljati njegovim načinom prezentovanja.

Uvek kada je to moguće, obrazovni računarski softver treba da bude organizovan tako, da bude interaktivno predstavljen učenicima (aktivan ORS). Na primer, ako je pojedini sled događaja moguće kontrolisati "klikom" na neku od tematskih celina (delova nastavne jedinice), potrebno je tu mogućnost pružiti učenicima kako bi učenje prilagodili svom

tempu učenja-saznanja. Na ovaj način se učenici dodatno stimulišu na rad, a nastava prestaje da bude formalizovana i nedovoljno deskriptivna.

Obrazovni računarski softver može biti reprodukovan putem računara i projektoru, a nastavnu jedinicu je potrebno približiti kroz igru i razgovor. Primer savremenog oblika nastave je dat na slici 1.



Slika 1: Upotreba ORS-a u nastavi

Multimedijalni paket za učenje nastavnog predmeta Svet oko nas treba da prati nastavnika u izlaganju nastavne jedinice i na slikovit način predstavi određene pojmove iz tog predmeta.

### 3. NASTAVNI PREDMET SVET OKO NAS

Nastavni predmet svet oko nas ima za cilj da usvajanjem znanja, umenja i veština deca razvijaju svoje saznanje, fizičke i kreativne sposobnosti, a istovremeno spoznaju i grade stavove i vrednosti sredine u kojoj odrastaju, kao i šire društvene zajednice. Izučavanjem predmeta svet oko nas deca otkrivanjem sveta razvijaju saznanje sposobnosti, formiraju osnovna znanja i postepeno grade osnove za sistem pojmova iz oblasti prirode, društva i kulture. Stiču se znanja, umenja i veštine koje im omogućavaju dalje učenje.

Zadaci predmeta svet oko nas su:

- razvijanje sposobnosti zapažanja svojstava objekata, pojava i procesa u okruženju i uočavanje njihove povezanosti
- razvijanje logičkog mišljenja
- razvijanje osnovnih pojmova o neposrednom prirodnom i društvenom okruženju i povezivanje tih pojmova
- sposobnost za samostalno učenje
- razvijanje interesovanja, pitanja, ideja i odgovora u vezi sa pojavama u prirodi, procesima i situacijama u okruženju
- razvijanje ekološke svesti
- razvijanje odgovornog odnosa prema sebi i okruženju i uvažavanje drugih
- rešavanje jednostavnih problem-situacija kroz oglede.

Kao deo softverskog paketa za učenje nastavnog predmeta Svet oko nas, navedena je nastavna jedinica Kruženje vode u prirodi, koja opisuje proces neprekidnog kretanja vode u prirodi, menjajući stanja u kojima se nalazi. Voda iz tečnog stanja prelazi u gasovito (vodena para), ili čvrsti (led), a iz gasovitog ili čvrstog stanja ponovo prelazi u tečno, i tako neprekidno. Zahvaljujući ovom procesu količina vode na našoj planeti ostaje ista. Ovaj



naknadno nasnimiti zvuk, što je vrlo pogodno prilikom montiranja kompletnog sadržaja koji sadrži različite klipove, slike i animacije, a potom nasnimavanje govora naratora. Naracija koja prati video sadržaj je snimljena omnidirekcionim mikrofonom koji ima dobar propusni opseg od 1 do 15KHz.

Realizovani multimedijalni softverski paket daje slikovit prikaz sledećih pojmova:

- Promena agregatnih stanja vode u prirodi
- Proces nastajanja kiše, snega i grada
- Način stvaranja rose, slane, inja i magle
- Stvaranje oblaka
- Nepromenljivost količine vode u prirodi nezavisno od agregatnog stanja

Za realizaciju ovog softverskog paketa korišćeni su Microsoft PowerPoint, Microsoft Paint i ACDSee. Softver je sastavljen iz više delova koji su kao celina spakovani u jedan softverski paket.



Slika 3: Proces kruženja vode u prirodi

Pomoću programa Camtasia Studio spojeni su delovi softverskog paketa, a potom je izvršeno nasnimavanje glasa koji prati i pojašnjava video zapis. Prateći govorni sadržaj je potrebno da bude jasan, razumljiv i nešto sporiji od svakodnevnog govora. Ovaj softverski paket omogućava učenicima da lakše prate i usvoje pojam kruženja vode u prirodi.

## 5. ZAKLJUČAK

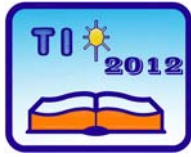
U ovom radu predstavljen je značaj razvijanja softverskih paketa za učenje nastavnog predmeta Svet oko nas, koji je vrlo bitan za upoznavanje učenika sa okruženjem u kom žive. Pomoću softverskog paketa Camtasia Studio i dodatnih standardnih alata Windows-a i Microsoft Office-a, moguće je obraditi bilo koju nastavnu jединicu iz nastavnog predmeta Svet oko nas.

Daljim razvojem obrazovnih softverskih paketa za nastavni predmet Svet oko nas, bilo bi moguće u potpunosti pratiti kompletan udžbenik, tj. izraditi multimedijalne sadržaje za sve nastavne jedinice ovog nastavnog predmeta. Ovakav pristup nastavi mogao bi ubuduće postati standard za obradu nastavnih jedinica, a učenicima mlađih uzrasta osnovnih škola bi nastavu učinio interesantnijom i dinamičnijom.



## 6. LITERATURA

- [1] Manojlović M., Veljković B.: *Svet oko nas, udžbenik za drugi razred*, Eduka, Beograd, 2011.
- [2] Lazarević Ž., Bandur V.: *Metodika nastave Prirode i društva*, Učiteljski fakultet, Beograd, 2011.
- [3] <http://ga.water.usgs.gov/edu/watercycleserbian.html>



**TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU**

4. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 1–3. jun 2012.

**TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION**

4<sup>th</sup> International Conference, Technical Faculty Čačak, 1–3rd June 2012.

UDK: 004.4.:78

Stručni rad

## UČENIK U ULOZI MUZIČKOG UREDNIKA – AKTIVNOST KOJA PODRAZUMEVA UPOTREBU IK(M)T

Jasmina Živković<sup>1</sup>, Miloš Janković<sup>2</sup>, Jelena Živković<sup>3</sup>

**Rezime:** U našem obrazovnom sistemu, učenik u ulozi muzičkog urednika je novoosmišljena aktivnost za merenje učeničkih postignuća za oblast Muzičkog staralaštvo predmeta Muzička kultura. Mišljenja smo da adekvatna realizacija iste podrazumeva upotrebu IKMT budući da se, u sistemima razvijenih zemalja, isključivo tako i sprovodi. U ogledu koji je sproveden, ova aktivnost je realizovana posredstvom, nama raspoloživog a inače alternativnog – Windows Movie Maker–a.. Cilj ovog rada je da utvrdi aplikabilnost navedenog programa u nastavnoj praksi predmeta Muzička kultura a konkretno za oblast Muzičko stvaralaštvo. Ispostavilo se da je realizacija pomenute aktivnosti posredstvom navedenog programa u velikoj meri ali ne i potpuno odgovarajuća. Naime, a kako smo i očekivali, Windows Movie Maker ne omogućava realizaciju svih ideja koje su učenici imaju ali sa druge strane ista je nastavnicima odgovarajuća jer se jedino njome može dobiti realni produkt učeničkog angažovanja.

**Ključne reči:** Windows Movie Maker, muzičko obrazovanje, stvaralaštvo

## A STUDENT IN THE ROLE OF MUSIC EDITOR – ONE ACTIVITY THAT INVOLVES THE USE OF IK(M)T

**Summary:** In our educational system, a student in the role of music editor is the newly fabricated activity that measure student achievement in the field of Musical creativity of the subject Music Culture. We believe that proper implementation of the same involves the use of IKMT since, in the systems of developed countries, exclusively and implemented. In the experiment which was carried out, this activity is carried through by means of, to us available otherwise alternative - Windows Movie Maker . The aim of this study is to determine the applicability of the above programme in teaching practices of the subject Music Culture in a particular area of Musical creativity. It turned out that the implementation of such activities through this program is largely but not entirely appropriate. In fact, and as we expected, Windows Movie Maker does not allow the realization of all ideas that students have, but on the other side the same is appropriate to teachers and it is the only that can provide (get) a realistic product of student engagement.

**Key words:** Windows Movie Maker, Music Education, creativity

<sup>1</sup> Mr Jasmina Živković, Muzička škola „Stanislav Binički“, Leskovac, E-mail: [laster@ptt.rs](mailto:laster@ptt.rs)

<sup>2</sup> Miloš Janković, Muzička škola „Stanislav Binički“, Leskovac, E-mail: [milojank@gmail.com](mailto:milojank@gmail.com)

<sup>3</sup> Jelena Živković, OŠ „Vuk Karadžić“, Leskovac, E-mail: [jencezivkovic@gmail.com](mailto:jencezivkovic@gmail.com)

## 1. UVOD

2010. godine, od strane Ministarstva prosvete Republike Srbije i Zavoda za vrednovanje kvaliteta obrazovanja i vaspitanja objavljeni su, za sve zastupljene predmete - Obrazovni standardi za kraj obaveznog obrazovanja. Jedna od definisanih oblasti predmeta Muzička kultura je Muzičko stvaralaštvo. Za istu se kaže: „Cilj aktivnosti u sklopu oblasti *Muzičkog stvaralaštvo* jeste podsticanje, negovanje i razvijanje kreatnog potencijala i otkrivanje svega onog što može da bude kreacija u muzici. Otkrivanje tog neizmernog raznovrsnog spektra mogućnosti zahteva primenu postojećeg znanja...Kao i u svakom drugom domenu procesa muzičkog obrazovanja, u osnovi muzičkog stvaralaštva treba da bude *igra*“ (Tupanjac i dr: 33).

U više oblasti – jer se iste međusobno tesno prepliću, pojavljuje se zahtev koji glasi kako „učenik treba da odabere...(od ponuđenih)... adekvatan muzički primer [numeru]” pa sad, npr: za zadati istorijsko – stilski period; za zadati dramski okvir; za zadatu dramsku scenu; za zadati motiv iz narodnog života ili za odgovarajuće zadate događaje iz narodnog života. Kao pojašnjenje prethodnog, autori pomenutih standarada u fus noti dodaju, kako je isto zamišljeno da učenik treba da se nađe “[kao da je] u ulozi muzičkog urednika” (Tupanjac i dr: 31 – 32). Kao ilustrativni primer nudi se sledeće rešenje: “Odabрати (i osmisлити) muziku za film “Avatar” (ili bilo koji film po slobodnom izboru): različite dramske scene; muzički žanrovi; istorijsko – stilski okvir i način izvođenja”.

U praksi, sprovođenje ove aktivnosti zahteva npr. sledeće: gledanje odabranog filma u celosti; izuzimanje kompletnog zvuka pojedinih scena; postojanje predstave u bilo kom obliku,...Isto kod nastavnika otvara pitanja: kako je moguće da sa učenicima odgledati ceo (bilo koji) film za vreme od 45 minuta koliko traje jedan školski čas; kako izvesti da odabrani film (a moralo bi) bude bez muzike ali sa govorom i drugim zvučima ili kako iz pojedinih scena skinuti zvuk; kada i da li individualno ili grupno preslušati, od strane (nas) nastavnika ponuđenih muzičkih primera i po kom osnovu bi oni koji nisu odgovarajući trebalo da budu isto; kako navoditi učenike da odaberu one koji su „odgovarajući“ i kako proveriti da li je upravo taj odabrani primer odgovarajući za tu scenu, itd. Dalje, da li taj motiv ili događaj iz svakodnevnog života treba virtuelno zamišljati? Takođe, bez obzira što “vrednovanje učeničkih “produkata” nije preporučljivo” (Tupanjac i dr: 33), da li isti treba da bude, od strane učenika - usmeno saopšten ili bi možda mogao biti dat u pisanoj formi? Na kraju, zar nije malo kontradiktorno da se taj „produkt“ ne vrednuje ali se postignuća trebaju meriti i kako će se meriti postignuća ako tog realnog “produkta” zapravo nema i na osnovu čega onda dato utvrđeno postignuća obrazložiti?

Posle prethodno navedenog, zaista je pitanje da li se i kako se ova aktivnost u našim školama uopšte sprovodi. Ipak, svakako treba priznati da je čin staviti učenika u ulogu muzičkog urednika, zaista dobra ideja i pravo rešenje kada je reč o ambijenta koji u pravom smislu te reči – podstiče na kreativnost. Jedino je ostalo pitanje da se pronađe pravi način kako to izvesti.

Mišljenja smo da je jedini realan način adekvatne realizacije aktivnosti/situacije kakva je „učenik u ulozi muzičkog urednika“ upotreba informacionih tehnologija jer se jedino u takvim okolnostima dobija realan „produkt“ učeničkog angažovanja nužno potrebnog za

merenje učeničkih postignuća.<sup>4</sup> U vezi sa istim moramo priznati da ovo naše mišljenje ne predstavlja nikakvo novo otkriće budući da učenik u ulozi muzičkog urednika, kao aktivnost, nije ekskluzivna kategorija našeg muzičkog obrazovanja – ona je, u raznim vidovima, oblicima i oblastima prisutna u sistemima muzičkog obrazovanja razvijenih zemalja i tamo ima dugu tradiciju ali se ovakvi vidovi kod njih isključivo sprovode posredstvom informaciono – komunikaciono – muzičkih tehnologija (up. Živković, J.: 769). Kao što se i može pretpostaviti, za ove potrebe su razvijena i specijalna softverska rešenja koja nama, naravno – nisu dostupna. Srećom, dostupan nam je *Windows Movie Maker* za koga smatramo da predstavlja sredstvo pomoću koga se aktivnost „biti u ulozi muzičkog urednika“ kod nas može korektno sprovoditi. Ovome bi još da dodamo da na tržištu postoje softverska rešenja koja bi za sprovođenje ove aktivnosti bila još pogodnija i na ovo ćemo još osvrnuti u daljem toku ovog rada.

Cilj ovog rada bio je utvrđivanje aplikativnosti *Windows Movie Maker-a* u nastavi Muzičke kulture za oblast Muzičkog stvaralaštvo.

## 2. METODOLOGIJA RADA

Da bi smo istražili i utvrdili da li i u kolikoj meri program *Windows Movie Maker* omogućava realizaciju/simulaciju uloge „biti muzički urednik“ kod učenika, sproveli smo ogleđ. Drugim rečima, realizovali smo prekičnu upotrebu istog. Nakon obavljene aktivnosti, svi učenici, njih 71 i to osmog razreda, su anketirani a anketirani su i njihovi prisutni nastavnici – muzički pedagozi kojih je bilo 19 tj. onoliko koliko ih je došlo iz našeg (Jablaničkog) okruga. Učenici su u aktivnosti »biti muzički urednik« proveli 60 minuta. Razlog prekoračenja vremena od 45 minuta koliko traje jedan školski čas bio je obavljanje elementarne informatičku obuke za rad u pomenutom programu. Ceo tok naših aktivnosti koje smo ovom prilikom sprovodili, u krupnijim potezima, organizovali smo na sledeći način:

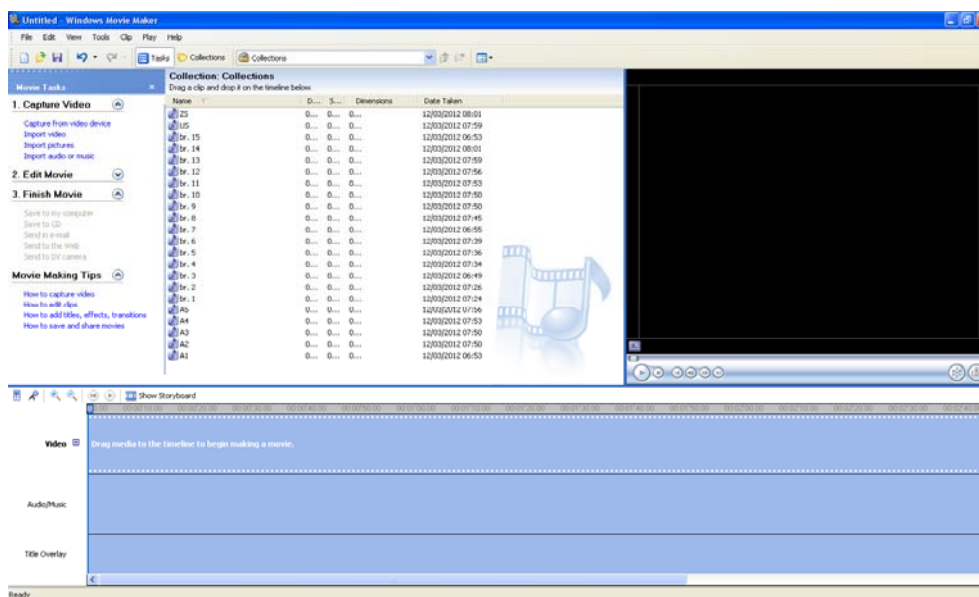
□ Najpre smo osmislili sadržaj tri kraće radio emisije, svojevrsnog informativno - edukativnog karaktera. Teme emisija bile su različite – jedna je bila posvećena učenicima tj. deci, za drugu smo odabrali religioznu temu a za treću - temu iz narodnog (svetovnog) života. Budući da izbor tematike ovih emisija prevazilazi okvir ovoga rada, njima se u ovom radu nećemo detaljnije baviti<sup>5</sup>.

□ Sadržaje prethodno osmišljenih emisija smo kao govor spikera, snimili u *Saund Forge* i pripremljene audio fajlove, u istom programu isekli na po pet relativno ujednačenih i samostalnih delova. Da bi utisak da je u pitanju radio emisija bio kompletniji, snimili smo i univerzalnu najavnu i odjavnu špicu. Svi pripremljeni fajlovi su bili imenovani na sledeći način:

<sup>4</sup> I kod MENC – a, najvećeg stručnog udruženja muzičkih učitelja, koje se pita za Standarde učenički postignuća, neke sposobnosti/umenje učenika koje su predviđene za merenje, nužno zahtevaju upotrebu tehnologija (Živković, J:771)

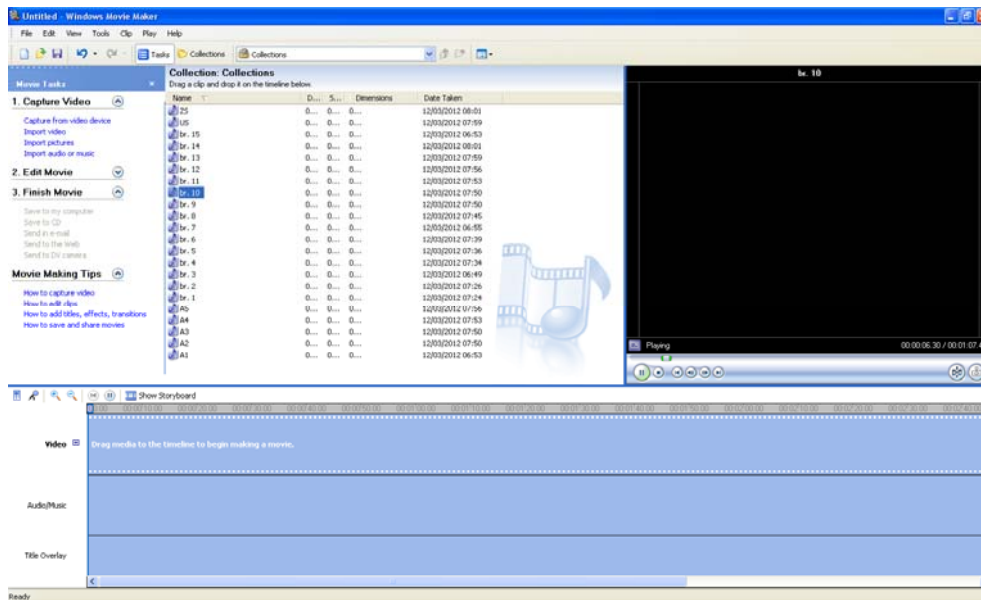
<sup>5</sup> Ovome da dodamo: pomenuti izbor tematike emisija uslovljen je činjenicom da se muzika u radio emisijama pojavljuje kao, ako bi smo smeli reći – ilustrativni, podržavajući element. Razlog zašto su teme emisija bile takve kakve jeste upravo taj da učenike navedemo da odaberu upravo numere u skladu sa temom one emisije kojoj su muzički urednici, odnosno da odaberu one primere koji su temom iskladene tj. pripadaju ili vrsti dečje muzike ili vrsti duhovne muzike ili vrsti svetovne muzike budući da tako i propisuje Standardima postignuća. Pitanje utvrđivanja postignuća (budući da smo ista ih mi utvrdili) ostalo je otvoreno.

- Najavna i odjavna špica: NŠ i OŠ;
  - Svaki fajl govora spikera po emisiji: A1, A2, A3, A4, A5 odnosno kao B1, B2,...odnosno C1, C2, ....;
- Za svaku od pomenutih emisija odabrali smo, u skladu sa temom koju nose – po pet odgovarajućih muzičkih numera tj. pet dečijih pesama, pet pesama iz repertoara pravoslavne muzike i pet narodnih svetovnih pesama. Svih 15 muzičkih primera smo obeležili samo rednim brojem da bi smo kod učenika sprečili i eventualnu upotrebu imena dela. Sve ove fajlove smo spakovali na jednom mestu i oni su bili upravo ti ponuđeni muzički fragmenti/primeri (ukupno 15) od kojih je svaki učenik ponaosob trebalo da odabere onih pet koji će biti odgovarajući za datu (jednu) emisiju koju radi.
- Sve ove fajlove smo otvorili odnosno postavili na »radnu površinu« (ovaj termin kao i sve ostale koji su u daljem toku rada navedeni, svesno smo a radi pojednostavljivanja, koristili u komunikaciji sa učenicima a inače na interfejsu *Collection*). Za ceo paket postavljenih fajlova upotrebljavali smo termin »medijateka« - *slika 1*.



*Slika 1: »radna površina« i »medijateka«*

- Rad sa učenicima otpočeli smo razjašnjavanjem posla muzičkog urednika. Saopštili smo im da je povod našeg susreta i bio taj da nam oni pokažu kako bi radili posao muzičkog urednika. Svaki učenik je bio postavljen za zasebni računar sa slušalicama a u medijateci su se kod svih našli fajlovi: uvodne i završne špice, svih brojevima numersanih 15 muzičkih primera i govor spikera samo jedne od tri radio emisije. Prvi korak je bio pregled »medijateke« a on se obavljao tako što je svakom učeniku zadato da presluša nekoliko fajlova po slobodnom izboru a isto je mogao da učini selektovanjem čime se isti »otvara« na »ekranu« i preslušava pomoću ekvilajzera – *slika 2*.



*Slika 2: Izgled »radne površine« prilikom preslušavanja fajlova iz »medijateke« kod jednog učenika*

□ Kao sledeći korak obuke predvideli smo postavljanje fajlova NŠ, OŠ i govora spikera – A1, A2,...odnosno fajlova označenih sa B odnosno C iz »medijateke« u srednju vremensku liniju, onu koja je označena *Music/Audio*. Isti se obavlja prevlačenjem. U ovoj fazi rada smo svesno iskoristili okolnost da su sve radio emisije morale imati stalne fajlove i korak prevlačenja odrađivali sa učenicima odnosno, rad na poslu muzičkog urednika još uvek praktično i nije započeo. Za ovu priliku smo se potpomagali grafičkim rešenjem – slika 3.

<i>Music/Audio</i>	NŠ	A/B/C1	A/B/C2	A/B/C3	A/B/C4	A/B/C5	OŠ
--------------------	----	--------	--------	--------	--------	--------	----

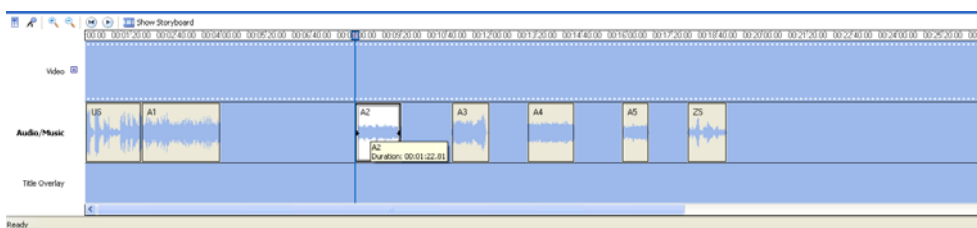
*Slika 3: Grafički postavljanja fajlova okolnih špica i fajlova govora*

□ Konkretnu aktivnost »biti u ulozi muzičkog urednika« započeli smo preslušavanjem prethodno postavljenih fajlova (okolne špice i govor spikera). To smo obavljali postavljanjem kursora na »lenjir« iznad svih vremenskih linija i aktiviranjem ekvilajzera – slika 4. Razume se, ukazali smo učenicima da bi trebalo da pažljivo saslušaju sadržaj svoje radio emisije budući da bi muzika trebala biti izaberana u skladu sa temom emisije. Iako su njihovi nastavnici bili neprekidno prisutni, nisu imali pristup sadržaju fajlova pa samim tim niti mogućnost bilo koje vrste intervencije jer su se učenici služili slušalicama.



*Slika 4: preslušavanje sadržaja radio emisije*

□ Sledeći korak bio je razmicanje, u vremensku liniju postavljenih fajlova odnosno stvaranje »prostora« za smeštanje odabranih fajlova muzike – izgled »radne površine« kod jednog od učenika možete videti na sl.5. Postupak razmicanja se obavlja horizontalnim povlačenjem svakog označenog fajla kroz vremensku liniju. Naravno, mi smo kao pomagalo u komunikaciji sa učenicima koristili grafički prikaz – *slika 6*. Od sada pa nadalje, učenici su dobili prosečno 40 minuta za: preslušavanje svih ponuđenih muzičkih primera, odabiranje odgovarajućih i u upražnjene prostore postavljanje istih u vremensku liniju. Tokom njihovog rada, realizatori su učenicima ukazali i demonstrirali na još neke alate kao što je brisanje postavljenog fajla (*delete*) ali i na neke dodatne alate koji su poželjni kao finese kao što su: korigovanje jačine zvuka (*volume*), postepeno pojačavanje i postepeno stišavanje (*Fide-in* i *Fide-out*) koje se otvaraju desnim klikom na odabrani muzički fajl.



*Slika 5: razmicanje postavljenih fajlova*

<i>Music/Audio</i>	NŠ	A/B/C1	»prostor« za unošenje odabranog muzičkog primera	A/B/C2	...
--------------------	----	--------	--------------------------------------------------	--------	-----

*Slika 6: grafički prikaz razmicanja postojećih fajlova*

□ Za vreme dok su učenici i njihovi nastavnici popunjavali upitnik, realizatori ogleđa su obavili kreiranje njihovog konačnog i, za naš sistem obrazovanja – jedinstveno realnog »produkta« (*File, Save Movie File*) njihovog stvaralačkog angažovanja. Ovime je naš ogleđ – realizacije/simulacija aktivnosti »učenik u ulozi muzičkog urednika« bio završen.

### 3. REZULTATI

Rezultati obavljene ankete pokazali su sledeće:

□ Kao što smo i očekivali, 94,73 % nastavnika Muzičke kulture nisu sproodili aktivnost »učenik u ulozi muzičkog urednika« a samim tim onda i nisu (ako je trebalo da oni to čine) mogli meriti postignuća učenika. Pomenutu aktivnost je u svojoj nastavnoj praksi sprovodilo samo 5,2% ali nam oni, iako smo ih upitali - nisu objasnili na koji način su to činili. Za realizaciju aktivnosti »učenik u ulozi muzičkog urednika« posredstvom *Windows Movie Maker*–a, odnosno kako smo mi ovim ogleđom ponudili, 63,15 % nastavnika smatra da je odgovarajuća a 36,84% smatra da je veoma odgovarajuće tj. pravo. Ovu aktivnost 5,2% nastavnika ne bih moglo da sprovode na ovakav način jer nije dovoljno informatički obučeno/osposobljeno, 31,57% nastavnika bi moglo ukoliko bi im materijal koji smo mi imali unapred pripremljen i njima bio na raspolaganju a 63,15% nastavnika je izjavilo da će ovu aktivnost sprovoditi na ovaj način u prvoj sledećoj prilici tj. ovo bi trebalo da znači da bi oni ove materijale – sadržaje emisija snimljene kao govor spikera i muzičke fragmente mogli sami da snime, odaberu, izrežu,....;

Kada je reč o učenicima koji su u ogledu učestvovali, situacija je sledeća:

□ Na pitanje da li im se dopada posao muzičkog urednika na način kako je bio organizovana – posredstvom računara, 7,04% tvrdi da im se dopada onako, tako-tako, 36,61% kaže da im se dopada i 56,40% kaže da im se veoma dopada. Budući da smo hteli da proverimo da li su uopšte motivisani, postavili smo im pitanje da li im je važno da njihova emisija bude uspešna - njih 97,18 je odgovorilo da jeste a 2,81% je odgovorio da im ispešnost iste nije važna i da mu ništa ne znači. Na pitanje da li su do sada, na časovima Muzičke kulture, imali prilike da budu postavljeni u ulogu muzičkog urednika, 2,81% je odgovorilo da jeste a 97,18% da nije. 98,59% učenika je izjavilo da bi volelo da ponovo na ovakav način bude u ulozi muzičkog urednika dok u istoj ne bi volelo da se nađe 1,4%. Rukovanje tj. rad u programu *Windows Movie Maker* nijednom učeniku nije predstavljao problem, 1,4% kažu da se snašlo a sve što smo mi predvideli od alatki za korišćenje - koristilo je 98,59% učenika. Svi učenici su svoju emisiju završili, odnosno imali su dovoljno vremena i bio im je jasan rad u programu, 26,76% učenika bi volelo da je imalo još malo vremena a 73,23% je izjavilo da u svojoj emisiji ništa ne bi menjalo.

Svemu prethodnome hteli bi smo da dodamo da su se realizatori ogleda kao i prisutni nastavnici a bilo je i drugih, uverili da je predviđeno vreme za konkretnu aktivnost »biti u ulozi muzički urednik« bilo predugačko i da su neki učenici očekivali da se u njihovoj emisiji muzika pojavljuje istovremeno sa govorom spikera. Takođe, svi prisutni su se složili da je individualni, permanentni i usredsređeni rad svakog pojedinačnog učenika, poželjna novina u nastavnoj praksi predmeta Muzička kultura.

#### 4. ZAKLJUČAK

Čini se da sprovođenje aktivnosti „učenik u ulozi muzičkog urednika“ a samim tim i mogućnost merenja postignuća dobija smisao i svrhu jedino u uslovima realizacije posredstvom tehnologija. Upotreba *Windows Movie Maker*-a omogućava dobijanje realnog „produkta“ učeničkog angažovanja koji nastavnicima ili onima koji to čine može da predstavlja materijalni dokaz prilikom obrazlaganja utvrđenog učeničkog postignuća.

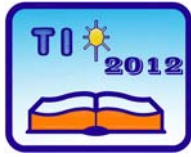
Svakako, još poželjnije rešenje za ovu aktivnost bi predstavljale okolnosti kakve su u prvom redu: dve simultane vremenske linije, jedna npr. za muziku, druga za govor a onda i alati za korekciju nesmetane simultane produkcije istih. Ove alate npr. ima softver *Ulead VideoStudio*. Iako nastavnicima nije preko potrebno institucionalno informatičko obrazovanje, čini se da bi ipak bilo poželjno da na tržištu postoji paket elektronskog materijala radio ili možda čak i TV emisija – snimljeni govorni sadržaji i (ne)adekvatni muzički fragmenti, jer bi sprovođenje ove aktivnosti ovime bilo podstaknutije.

I pored svega, *Windows Movie Maker*, uz veće angažovanje nastavnika, za razliku od situacije u razvijenim zemljama, kod nas za sada predstavlja prvo i jedino tehnološko strateško rešenje kada je konkretno reč uopšte o realizaciji aktivnosti „učenik u ulozi muzičkog urednika“ odnosno, u krajnjoj liniji - postizanju ciljeva koje ima predmet Muzička kultura.



## 5. LITERATURA

- [1] Tupanjac A., Bogunović B., Ivanović N., Đuranović J., Tubin Z., Nešić Z.: *Obavezni standardi za kraj obaveznog obrazovanja za nastavni predmet Muzička kultura*, Republika Srbija, Ministarstvo Prosvete, Zavod za vrednovanje kvaliteta obrazovanja i vaspitanja, Beograd, 2010. godine;
- [2] Živković J.: *Okolnosti koje utiču na upotrebu tehnologija u muzičkom obrazovanju*, Zbornik radova Tehnologija, informatika i obrazovanje, Za društvo učenja i znanja, Univerzitet u Kragujevcu, Tehnički fakultet Čačak, 2011. god. 764-772;
- [3] <http://thephotofinishes.com/uv8screens.htm>
- [4] <http://www.foolishpassion.org/Vidding-newbies-Videostudio/vidding-tutorial1.html>



## **SAVREMENI MEDIJI I NASTAVA LIKOVNE KULTURE**

*Vojislav Ilić<sup>1</sup>*

**Rezime:** *U radu se govori o savremenim medijima u umetnosti, i daju se neki pogledi na savremene medije. Pojašnjena je uloga savremenih medija u umetnosti i date su njene karakteristike. Data je podela savremenih medija u nastavi likovne kulture na medije za saznavanje i prezentaciju i medije za izražavanje i stvaranje.*

**Ključne reči:** *Savremeni mediji, stvaranje, saznavanje, nastava likovne kulture.*

## **CONTEMPORARY MEDIA AND ART EDUCATION**

**Summary:** *The paper discusses the contemporary media art, and give some perspectives on modern media. Clarified the role of media in contemporary art and the give of its features. Give is a division contemporary media in art classes for the learning and media presentation and media for expression and creation.*

**Key words:** *Contemporary media, creating, learning, teaching art.*

### **1. UVOD**

Mediji, kako stoji u *Velikom rečniku stranih reči i izraza*, su (sredstvo posrednik) sredstvo komunikacije i izražavanja. Medijum - sredina u kojoj se nešto nalazi, okruženje, sredina u kojoj se obavlja neki ogled, prenosnik. (Klajn, Šipka: 2006) Ex professo gledano u vizuelnim umetnostima medij je posrednik između umetnika i njegove materijalizovane ideje.

Likovno delo može nastati upotrebom različitih medija (materijala i alata) u umetničkom smislu medij je ono od čega je umetničko delo napravljeno zajedno sa alatima korišćenim u njegovom stvaranju. Složene forme mogu da dele medije (zvuk je medij koji se koristi i u muzici i u poeziji), a jedna forma može da koristi više medija za izražavanje.

Medije možemo po vremenu nastanka u hronološkom smislu podeliti na klasične (stare) i savremene (nove). Termin novi mediji, savremeni mediji su sinonimi za digitalizovane, mrežne i komunikacione medije koji nastali u poslednjoj dekadi dvadesetog veka. Novi mediji kao pojam, označava tehnološku revoluciju prenošenja medija i kulture na oblike

---

<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: [vilic2@sbb.rs](mailto:vilic2@sbb.rs)

komunikacije i produkcije asistirane računarima. Novim medijima takođe se označavaju vrste digitalizovanih medija, kao što su digitalni tekstovi, digitalne statične slike, digitalni video, digitalni zvuk i prostorne virtualne konstrukcije.

Prema mišljenju Bora Draškovića, „živimo u civilizaciji zvučne slike, savremeni mediji su sinkretični, u sebi sadrže sve umetnosti, nauku, pa i oblik igre; ne samo ritam i harmonija, kroz njih, dakle, u dušu prodiru objedinjene energije, znanje i postignuća svih ovih oblasti ljudskog istraživanja, pa se jedva mogu slediti snažne posledice tog komprimiranog uticaja na mentalne sklopove i emocije čoveka. Dajući svemu privlačniji izgled, mediji su premrežili svet, a čoveka oblikovali u biće masovnih komunikacija par excellence. Dolazi vreme ostvarenja davne želje pesnika: svi će stvarati medijima“ (Drašković, 2012: 147)

## 2. O MEDIJIMA

Topli i hladni mediji Maršala Makluana

Kanadski teoretičar medija postavio teoriju o toplim i hladnim medijima. Mediji su produžeci naših čula i menjajući se, oni radikalno transformišu našu okolinu i utiču na sve što radimo. Jednom rečju - menjaju nas. Reč je o tome da različiti mediji iziskuju različit stepen uključivanja u sadržaje koji su nam ponuđeni. Naime, televizija je audiovizuelni medij, radio auditivni, a štampa vizuelni. U zavisnosti od toga, iste vesti koje primimo putem različitih medija, izazvaće u nama različite reakcije, i različito tumačenje sadržaja.

Medij je poruka. Nije bitna sadržina, važan je sam medij. Podela na „tope“ i „hladne“ medije.

Hladni mediji emituju poruke nižeg stepena određenosti, traže intenzivno učešće publike, angažuju više čula. Karakteristika hladnih medija jeste da oni nikada nisu jedini prenosnici već da su u stalnoj korelaciji jedan sa drugim i da na taj način predstavljaju nervne produžetke primaoca. Hladni mediji nude malo informacija, primaoci učestvuju u tumačenju informacija većinom svojih čula. U hladne medije Makluan svrstava televiziju, seminare i direktnu komunikaciju.

Topli mediji imaju visok stepen određenosti, pružaju obilje materijala, zahtevaju relativno pasivnu publiku, intenzivno angažuju samo čulo vida. Elektronski mediji su svrstani u tople, ne prenose svoju poruku preko čula već od receptora traže da se potpuno uključi u proces komuniciranja, onosno da je prihvati kao svoje poruke koje prima. Na taj način medij postaje nervni produžetak primaoca koji se potčinjava jeziku posrednika. Informacija putuje do primaoca brzinom svetlosti, kreirana od strane nekog TV ili kompjuterskog sistema, i dostupna je gotovo svima. Topli mediji su pretežno vizuelni, štampa, knjiga i nude primaocu obilje informacija, dok je čulna participacija svedena na minimum, tj. na jedno čulo. Stoga se u tople medije ubraja i radio, film, literatura i fotografija.

Mediji Norberta Bolza

Bolz razvio „teoriju novih medija“ 1990. god. Njegova teorija se zasniva se na idejama Ničea i Makluana. Bolz konstatuje da će dominantnost knjiga biti zamenjena od strane računara. Kod, u kome se prenosi informacija, više nije direktno dostupan ljudima, kao što je bio slučaj sa knjigom, korisnik se mora povezati na elektronsku mrežu sa onim koji poseduje informacije da bi došao do znanja. Informacija nije vezana za fizičkog nosioca,

što time dehumanizuje informaciju. Takav trend je počelo od telegrafa i radija pa sve do televizije i kompjuterskih sistema. Za Norberta Bolza mediji nude zamenske oblike sveukupnog znanja i svega postojećeg.

Bolz vidi savremene medije i komunikaciju kao zamenu za religiju. „Religija je danas mreža. A religija djeluje kao beskrajna traka“. Savremeni mediji nude alternativne oblike sveznanja i sveprisutnosti. Norbert Bolz u digitalnim postavkama savremene tehnologije ne vidi samo kompenzaciju za čoveka, već i za božansko: „Mediji nude zamenske oblike sveukupnog znanja i svega postojećeg“. (Boltz, 1996:143-150).

### Principi novih medija

Lev Manovič, teoretičar savremenih medija donosi nam principe funkcionisanja novih medija, identitet medija je doživeo drastične promene. Ključne razlike između starih i novih medija je moguće detaljnije razmotriti preko sledećih principa:

- Numeričko predstavljanje. Svaki objekat novih medija, bilo da se radi o objektu stvorenom na računaru, ili digitalizovanom iz nekog analognog izvora, se sastoji od digitalnog koda, odnosno postaje numerička reprezentacija. Ta činjenica ima dve ključne posledice: Objekat novih medija je moguće opisati matematički. Objekat novih medija je podložan algoritamskoj manipulaciji. Primenom odgovarajućih algoritama, moguće je automatski poboljšati kontrast neke fotografije, pronaći granice oblika i formi, izmeniti proporcije i rezoluciju.

- Modularnost. Princip modularnosti se opisuje kao fraktalna karakteristika novih medija. Kao što fraktali imaju istu strukturu u različitim veličinama, tako i objekti novih medija imaju istu modularnu strukturu. Elementi medija, bilo da se radi o slici, zvuku, oblicima, ili ponašanjima, predstavljeni su kao skupovi suštinskih elemenata (piksela, poligona i koda). Ti elementi su sastavni deo većih i složenijih objekata, ali ne gube svoj izdvojeni identitet.

- Automatizacija. Kombinovanje numeričkog predstavljanja i modularnosti medija (prvi i drugi princip) omogućava se automatizacija mnogih operacija vezanih za produkciju, manipulaciju i pristup medijima.

- Promenljivost. Ovaj princip kaže da objekat novih medija nije fiksne prirode i podložan je promenama, odnosno može da postoji u različitim, potencionalno beskonačnim varijacijama. To je još jedna posledica numeričkog predstavljanja medija (prvi princip) i modularne strukture objekta (drugi princip)

- Transkodiranje. Transkodiranje je još jedan princip koji proističe iz numeričke reprezentacije i modularne strukture. Na jeziku novih medija, transkodiranje je prevođenje nečega u novi format. U novim medijima transkodiranje se odvija na dva načina. Prvi se tiče samog procesa digitalizacije medija, ili promenu formata objekta novih medija kreiranog uz pomoć računara, a drugi njihovog kulturološkog transkodiranja u različitim kulturama i podkulturama. (Manovich, 2001: 49-63).

### 3. SAVREMENI MEDIJI I UMETNOST

Pod savremanim medijima u umetnosti možemo podrazumevati računare sa različitim software-om, hardware-om, različitim periferijama. Prvi radovi umetnosti nastale uz pomoć računara javili su se sredinom šezdesetih godina prošlog veka, u početku su to bile jednostavne digitalizovane vizuelne kompozicije. Ti prvi radovi su imali prvenstveni zadatak da skrenu pažnju da umetnici mogu stvarati uz pomoć računara. Puna sinergija umetnosti i računara teče zajedno sa razvojem personalnih računara koji su sposobni da brzo obrade podatke, prikažu veliki broj boja u grafici velike rezolucije nastalih uz odgovarajući software. „Prodor računara u oblasti umetnosti je važan događaj. Računar daje snagu umetnosti, na neki način to je skok iz kamenog u savremeno doba“. (Franke, 2007: 2)

Od polovine devedesetih godina prošlog veka radovi zasnovani na savremenim medijima su bili sve više zastupljeni na različitim smotrama umetnosti (La Biennale di Venezia, Art Basel, Documenta...). Iz godine u godinu se broj radova nastalih uz pomoć informacionih tehnologija povećava. U našoj zemlji umetnici sve više koriste savremene medije za stvaranje svojih radova.

Razvoj software-a koji se koristi u umetničke svrhe je počeo polovinom osamdesetih godina, a pun razvoj software-a za PC koji se koristi u umetničke svrhe počinje polovinom devedesetih godina prošlog veka. Danas, umetnost nastala uz manje ili veće posredovanje računara je svakodnevna pojava na umetničkoj sceni.

Umetnici koriste u svom stvaralačkom radu savremene medije na dva načina:

- Prvi, radovi nastali primarno korišćenjem savremenih medija.

- Drugi način je da su one pomoćno sredstvo u umetničkom procesu. Naime, veliki broj umetnika skice, nacрте stvara uz pomoć novih medija da bi vizuelizirali svoju ideju. Savremeni mediji omogućavaju da se brzo dođe do prilično realne skice dela i umetnik može onda vršiti korekcije vrlo brzo i jednostavno sa mogućnošću izrade velikog broja varijacija. Nakon stvaranja nacрте u računaru umetnik stvara delo u mediju koji je odabrao.

Savremeni mediji omogućavaju da se pomere granice i da korisnik, odnosno ljubitelj umetnosti, od pasivnog korisnika postane aktivni učesnik, odnosno da koristeći internet i različiti software kao sredstva umetničkog izražavanja učestvuje u procesu stvaranja umetničkog dela.

Koristeći savremene tehnologije, savremene medije za izražavanje i prenosioce informacija možemo govoriti o najdinamičnijem tehnološkom progresu u istoriji civilizacije. Ovaj proces zahteva od korisnika elektronskih kulturnih dobara da od niza međusobno manje-više nepovezanih informacija konstruišu nove poglede, ideje, teorije, umetnost savremenog društva.

Permanentna komunikacija koju omogućava internet čini današnju umetnost mnogo životnijim u odnosu na ostale vidove umetnosti. Elektronski mediji, elektronska umetnost i informacione tehnologije uopšte imaju ogroman potencijal i u budućnosti će uticati na umetnost i otvarati brojna pitanja u vezi sa načinima umetničkog izražavanja.

Koristeći savremene tehnologije, savremene medije za izražavanje i prenosioce informacija možemo govoriti o najdinamičnijem tehnološkom progresu u istoriji civilizacije. Ovaj proces zahteva od korisnika elektronskih kulturnih dobara da od niza međusobno manje-

više nepovezanih informacija konstruišu nove poglede, ideje, teorije, umetnost savremenog društva.

Umetnost je, zahvaljujući svremenim medijima postala toliko razučena i dostupna da u njenom kreiranju i korišćenju mogu učestvovati stotine milioni korisnika. Pasivniji među njima, ujedno i primarna ciljna grupa savremene umetnosti, svakodnevno mogu posećivati bilo koju svetsku galeriju i muzejski prostor, do detalja izučavati umetničke stilove i tehnike bilo kog umetnika ili umetničke epohe.

#### 4. SAVREMENI MEDIJI I NASTAVA LIKOVNE KULTURE

Savremeni digitalni mediji u obrazovanju nalaze različite primene: od nastavnih programa za učenje, pokusa i simulacija od kompleksnih komunikacijskih i koperacijskih okruženja. (Nadrljanski, 2007: 531)

Računari i Internet su izmenili naš svet, ali njihov krajnji uticaj će biti mnogo značajniji nego što je to bio slučaj do sada. Kako se tehnologije budu razvijale, igraće sve značajniju ulogu u obrazovanju, poslovanju, vladi, ekonomiji i društvu. Microsoft u radu sa nastavnicima želi da poboljša nastavu i da se uveri da će što veći broj ljudi u svetu imati priliku da uživa u svim mogućnostima koje tehnologije pružaju, bez obzira gde su rođeni.“ (Gejts, 2008: 2)

Za tradicionalnu nastavu sa frontalnim oblikom rada Vilotijević kaže: „Iz tog koncepta izvučen je maksimum i ne može se očekivati da on donese nove kvalitete. A kad se jedna tehnologija potpuno iscrpi, moraju se uvoditi nove jer nastava ne sme ostati na dosad postignutom.“ (Vilotijević, 2003: 8)

Mila Nadrljanski ističe prednosti učenja uz pomoć računara njihovu multimedijalnosti i interaktivnost: „Obrazovanje pomoću modernih interaktivnih medija je znatno kvalitetnije u odnosu na klasične metode obrazovanja. Digitalizirane se informacije mogu lakše montirati potpomognute slikom, animacijom i zvukom, istovremeno djeluju na više osjetila dajući potpunu informaciju.“ (Nadrljanski, 2007: 530).

Informaciona tehnologija u obrazovanju pruža mogućnosti za upotrebu novih nastavnih metoda i novu organizaciju nastave čime bi se nedostaci tradicionalne nastave mogli svesti u granice tolerancije. Klasične učionice i oblici rada se ne izbacuju nego se dodaje nova tehnologija koja integriše pozitivne elemente tradicionalne tehnologije menjajući položaj učenika i nastavnika sa ciljem da se poveća aktivno učešće učenika u nastavnom procesu i aktivno praćenje njegovog napredovanja u radu. (Mandić, 2008: 1)

##### Nastava likovne kulture

Nastava likovne kulture se razlikuje od ostalih nastavnih predmeta po karakteru sadržaja, procesima stvaralaštva, odnosima između učenika i nastavnika, kao i u pogledu procene rezultata.

Prva karakteristika likovne kulture je njen stvaralački karakter, jer je likovna umetnost stvaralačka. Ovim se očekuje stvaralaštvo ne samo učenika, već i od nastavnika koji zajedno daju stvaralački karakter celom procesu nastave.

Druga karakteristika je radni karakter nastave, jer se u osnovnoj školi oko 85% sadržaja odvija kao radno stvaralački proces.

Treća karakteristika je fleksibilan nastavni proces, koji se menja, ne samo prema karakteru rada praktičnog ili teoretskog, već i u praktičnom radu, zavisno o pojedinim etapama pripremama stvaralaštva (učenje, igra), samog stvaralaštva i realizacije sve do verifikacije.

Četvrta karakteristika proizilazi od subjektivnosti stvaralačkih procesa, uvažavanja individualnosti učenika, što utiče na drugačiji odnos nastavnika prema svakom učeniku. (Karlavaris, 1988: 65)

Medji preko kojih su učenici saznavali o umetnosti su do kraja dvadesetog veka uglavnom bili: predavač, udžbenici, reprodukcije umetničkih dela, raznorazne monografije o umetnicima ili enciklopedije i retke posete muzejima.

Nastavnici umetnosti su kroz istoriju pokušavali da razumeju i ovladaju alatima i medijima svog zanata i približe ih svojim učenicima. Danas se ta ista želja može videti kroz težnju nastavnika umetnosti da integrišu tradicionalne i savremene medije u svojoj nastavi. Savremeni mediji su koncept koji stalno unapređuje. Primenom savremenih medija obogaćuje se učionica, a učenik ima sve više koristi kroz interakciju sa svojim drugovima. Fleksibilnost, brzina, dostupnost, izmenljivost digitalnih podataka je ono što čini savremene medije potrebne u nastavi likovne kulture.

Uvođenje novih medija u nastavu likovne kulture traži od nastavnika dodatan napor za razumevanje i ovladavanje novim medijima. Bez obzira na mišljenje nastavnika o novim medijima u umetnosti, on je primoran da obzirom na vreme u kojem živi, uvede nove medije u nastavu likovne kulture. Sa druge strane učenici dolaze u školu sa sve više stečenih znanja i veština u korišćenju savremenih tehnologija. Šavremene tehnologije su u tolikoj meri prisutne u njihovim životima da ih moramo uključiti i u nastavu uopšte a i u nastavu likovne kulture.

Prema mišljenju Georga Peza učenici prolaze kroz nekoliko faza u korišćenju savremenih medija u nastavi likovne kulture:

- Posmatranje. Posmatranje se odnosi na pasivno korišćenje savremenih medija. Mnogi učenici se ne udubljuju u sadržaje koje im nudi moderna tehnologija već samo registruju događanja i uglavnom su pasivni posmatrači bez udubljivanja u informacije.
- Komunikacija. Komunikacija je viši nivo, gde korisnik svesno-aktivno učestvuje u praćenju sadržaja koji mu se prezentuju uz pomoć savremenih medija. Učenici stvaraju i horizontalnu komunikaciju o onom što posmatraju.
- Estetska praksa (estetski doživljaj). Estetska analiza, doživljaj podrazumeva puno razumevanje umetnosti i njenih zakonitosti.

Odnos učenika prema savremenim se razvija i korišćenjem se napreduje kroz faze. Može se dogoditi izostanak prelaska u narednu fazu ako su učenici samo pasivni posmatrači. (Pezz, 2005, 5).

U didaktičkom konceptu medija Oto Ginter razlikuje medije za predstavljanje i medije za realizaciju. Vojislav Ilić medije u nastavi likovne kulture deli na medije za saznavanje (učenje) i prezentaciju i na medije za stvaranje i izražavanje. (Ginter, 2002: 19) (Ilić, 2009: 602)

### Mediji za saznavanje i prezentaciju

Okosnicu medija koji se koriste za saznavanje i prezentaciju čini računar. Uz računar je neophodna internet komunikacija, naime mnogi sadržaji interesantni za nastavu likovne kulture nalaze se na internetu. Veliki doprinos Interneta se ogleda i u popularizaciji umetnosti i umetničke produkcije. Omogućava da se pomere granice i da korisnik, ljubitelj umetnosti, od pasivnog korisnika postane aktivni učesnik, odnosno da koristeći Internet i različite software kao sredstva umetničkog izražavanja učestvuje u procesu stvaranja umetničkog dela ili ga sam stvara, i da ta dela može prezentovati svetskoj publici.

U ovu grupu medija spadaju različite multimedijske enciklopedije ili podaci upakovani na medije za spremanje podataka, ovde treba pomenuti i različiti hardware (veliki ekrani, video bimovi i slične uređaje za projekcije).

### Mediji za stvaranje i izražavanje

Osnovu medija za stvaranje i izražavanje u nastavi likovne kulture čine računari sa različitim perifernim uređajima i različitim software-om i komunikacijom putem interneta.

Računari sa:

- odgovarajućim software-om za 2D i 3D
- software za kreiranje različitih prezentacija
- različitim rekorderima i editorima zvuka za multimedijalne prezentacije,
- različitim ulazni i izlazni uređaji za scan-iranje i print-anje skica i radova,
- pomoćnim uređajima: grafičke table radi lakšeg izvođenja radova, kvalitetnih monitora, video bimova...
- digitalni fotoaparati, video kamere za prikupljanje podataka sa finiširanjem radova u računaru uz korišćenje odgovarajućeg software-a.
- jednostavna za korišćenje i velikoj većini dostupna sredstva su mobilni telefoni koji imaju integrisane kamere za snimanje i sve češće software za obradu slike i zvuka, pa čak i jednostavnu montažu materijala.

Razvoj software-a koji se koristi u umetničke svrhe je počeo devedesetih godina prošlog veka. Nastavnici su u nedoumici koji software ponuditi učenicima na različitom uzrastu. Na različitim uzrastima mogu se koristiti različiti software-i. Programi mogu biti od jednostavnih, koji se mogu koristiti na nižim uzrastima pa do komplikovanih i zahtevnih koji se mogu koristiti u starijim razredima.



## 5. ZAKLJUČAK

Evidentno je da su savremeni mediji postali sastavni deo naše svakodnevice. Moglo bi se slobodno reći da se danas u didaktici i metodici više i ne postavlja pitanje da li primenjivati savremene medije u učenju i nastavi, već kako ih osmišljeno i optimalno koristiti u nastavi, u pojedinim nastavnim situacijama, kako će se njihova primena odraziti na metode rada u nastavi, da li je njihova primena u funkciji ostvarivanja ciljeva učenja i nastave i koje didaktičke funkcije nameravamo prepustiti medijima.

Dženifer Gisbertz postavlja nekoliko pitanja na koje bi trebalo razrešiti:

- Estetsko ponašanje dece na računaru su malo istražena,
- Upotreba savremenih tehnologija nije laka za svu decu,
- Motorika celog tela je smanjena zbog rada za računarem,
- Neka dela nastala na računaru neće biti tako kvalitetna ako se prebace u neki klasični medij. (Gisbertz, 2008: 61)

Prihvatanje savremenih medija u nastavi likovne kulture traži od predavača dodatan napor i to je proces koji obuhvata informisanje o savremenoj umetnosti, praćenje razvoja informacione tehnologije i iznalaženje načina da se oni svrsishodno primene u obrazovnom procesu u školi.

Uvođenje savremenih medija u nastavu likovne kulture ne znači zamenu klasičnih medija, već povećanje mogućnosti za saznavanje i stvaranje. Može se govoriti i o povećanju izbora u nastavi, povećanju izbora sredstava za saznavanje i stvaranje a na kraju i o povećanju individualizacije u nastavi. Uvođenje savremenih medija u nastavu vizuelnih umetnosti znači preuzeti obavezu posvećivanja promeni.

## 6. LITERATURA

- [1] Bauer, Thomas A.(2005); *Neue Medien und Neue Pädagogik –Die Interoperation von Medien und Pädagogik*;  
[http://www.mediamanual.at/mediamanual/themen/pdf/medien/21\\_bauer.pdf](http://www.mediamanual.at/mediamanual/themen/pdf/medien/21_bauer.pdf);  
posećeno 10.09.2010. god.
- [2] Branković, Drago; Mandić, Danimir (2003): *Metodika informatičkog obrazovanja sa osnovama informatike*, Banja Luka:Filozofski fakultet, i Beograd: Medijagraf.
- [3] Drašković, Boro (2012): *Rečnik profesije*; Kragujevac: Knjaževsko srpski teatar
- [4] Gejts, Bill (2008): *Govor Bila Gejtsa na Evropskom forumu lidera vlada, u svojstvu predsednika korporacije Microsoft, Berlin 22. januara 2008. god.*  
<http://www.microsoft.com/scg/obrazovanje/pil/default.aspx>;  
posećeno 20.09.2010. god.
- [5] Gisbertz, Jennifer (2008): *Grundwissen kunstdidaktik*, Donauworth: Auer Verlag
- [6] Gunter, Otto (2002): *Begründung und Ende einer Kunstdidaktik*  
<http://home.arcor.de/nneuss/legler.pdf>;  
posećeno 15 decembra 2011. god.
- [7] Herbert, W. Franke (2007): *Kunst und Computer – Begegnung zweier Welten*;  
[http://www.kunsthalle-bremen.de/upload/Presse/Texte/pm\\_franke\\_lang.pdf](http://www.kunsthalle-bremen.de/upload/Presse/Texte/pm_franke_lang.pdf),  
posećeno 10. 09.2010. god.

- [8] Ilić, Vojislav (2009): *Savremeni mediji za izražavanje u nastavi likovne kulture; Inovacije u osnovnoškolskom obrazovanju-vrednovanje*: Naučni skup održan novembra 2009. god.  
ur. Aleksandar Jovanović i sar. Beograd, Učiteljski fakultet u Beogradu, str. 598-606.
- [9] Karlavaris, Bogumil (1988): *Metodika likovnog odgoja*, Zagreb: Grafički zavod Hrvatske.
- [10] Klajn, Ivan i Šipka, Milan (2006): *Veliki rečnik stranih reči i izraza*. Novi Sad: Prometej.
- [11] Mandić, Danimir; Ristić, Miroslava (2006): *Web portali i obrazovanje na daljinu u funkciji podizanja kvaliteta nastave*, Beograd: Medijagraf.
- [12] Mandić, Danimir (2003): *Didaktičko – informatičke inovacije u obrazovanju*, Beograd, Medijagraf.
- [13] Mandić, Danimir (2008): *Informaciona tehnologija u savremenoj nastavi*,  
[http://www.edu-soft.rs/cms/mestoZaUploadFajlove/rad2\\_.pdf](http://www.edu-soft.rs/cms/mestoZaUploadFajlove/rad2_.pdf);  
posećeno 30. jula 2009. god.
- [14] Manovich, Lev (2001): *The Language of New Media*,  
<http://www.manovich.net/LNM/Manovich.pdf>;  
posećeno 21 januara 2006. god.
- [15] Manovich, Lev (2003): *The New Media Reader*  
<http://www.newmediareader.com>, posećeno 5 juna 2008. god.
- [16] Manovič, Lev (2001): *Metamediji, izbor tekstova*; Beograd: Centar za savremenu umetnost
- [17] Nadrljanski, M.; Nadrljanski, Đ.; Bilić, M (2007): *Digitalni mediji u obrazovanju*;  
<http://infoz.ffzg.hr/INFuture/2007/pdf/7-08%20Nadrljanski%20&%20Nadrljanski%20&%20Bilic,%20Digitalni%20mediji%20u%20obrazovanju.pdf> ;  
posećeno 12.04.2009.god
- [18] Pezz, Georg (2005): *Alles medien, oder was?*;  
[http //www.georgpezz.de/texte/allesmedien.html](http://www.georgpezz.de/texte/allesmedien.html) ;  
posećeno 26.03.2011. god
- [19] Vilotijević, Mladen (1999) *Od tradicionalne ka informacionoj didaktici*, Beograd: Pedagosko drustvo Srbije.