



Efekti digitalnog dijaloga u nastavi programiranja

Momčilo Randelović¹, Alempije Veljović², Ljiljana Stanojević³ i Lidija Paunović²

¹ETŠ "Nikola Tesla", Niš, Srbija

²Fakultet tehničkih nauka u Čačku, Srbija

³Univerzitet Dzon Nezbit, Beograd, Srbija

e-mail moca@etstesla.ni.ac.rs, alempije.veljovic@ftn.kg.ac.rs, univerzitet@nezbit.edu.rs, lidija.paunovic@ftn.kg.ac.rs

Rezime: U ovom radu je opisano ispitivanje efekata primene digitalnog dijaloga u neposrednoj nastavi na proces pamćenja izloženog gradiva. Obavljeni eksperiment je imao za cilj da pokaže, da se primenom digitalnog dijaloga, kroz transformaciju dobijenih informacija u različite reprezente i većim angažovanjem učenika u nastavi, mogu osnažiti memorijski procesi kod učenika u toku predavanja. U istraživanju se od učenika očekivalo da u toku časa upamte osnovne informacije iz sadržaja nastavne jedinice programiranja. Neposredno nakon predavanja obavljena su testiranja. Dobijeni rezultati, obrađeni t-testom, su pokazali da se povećanjem aktivnosti učenika na času, kroz digitalni dijalog, može značajno uticati na proces pamćenja sadržaja nastave i potvrdili svrsishodnost primene digitalnog dijaloga, kao nastavnog koncepta koji omogućava učenicima da na času funkcionalno koriste svoje mobilne uređaje, u cilju lakšeg usvajanja gradiva.

Ključne reči: digitalni dijalog; nastava programiranja; interaktivna nastava; proces zaboravljanja

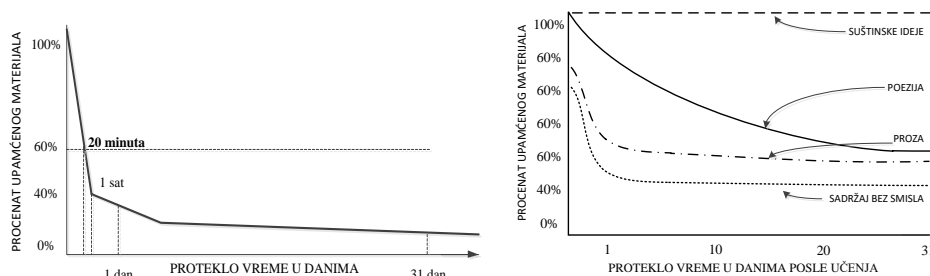
1. UVOD

Kada je počelo korišćenje računara u školama, očekivalo se da će ovo novo edukativno sredstvo na mala vrata uvesti i nove, savremene metode nastave [1]. Danas znamo da obrazovni softver i obrazovni materijali u elektronskom obliku, iako se oslanjaju na savremena, inovativna pedagoška rešenja, odlično podržavaju tradicionalnu frontalnu nastavu, pridodajući joj novi kvalitet. Produkti informacione tehnologije, kao savremena digitalna sredstva za učenje, su savremena u onoj meri, u kojoj to zahtevaju potrebe korisnika i pružaju mogućnosti predavača [2].

Nastava programiranja u srednjim školama predstavlja odličan teren za demonstraciju primene savremenih informacionih tehnologija i modernih didaktičkih rešenja. Sam sadržaj nastavnog predmeta je relativno nov, te je praktično neopterećen nekim stereotipima i već ustaljenim, tradicionalnim metodama prezentovanja [3].

Ovaj rad predstavlja prikaz istraživanja koje je realizovano među učenicima trećeg razreda srednje stručne škole iz predmeta programiranja. Osnovna teorijska polazišta su

Ebbinghausova kriva zaboravljanja (Sl. 1) i stav da se testiranje učenika može koristiti za unapređenje učenja, ne samo za procenu učenja [4].



Slika 1. Ebbinghausova kriva zaboravljanja

Poblem istraživanja je određivanje značajnosti uticaja digitalnog dijaloga u nastavi programiranja, na proces retencije tragova nastalih učenjem, testiranjem stepena zadržavanja ili gubljenja određenih sadržaja gradiva, neposredno nakon predavanja.

Predmet istraživanja je povećanje stepena rekognicije i reprodukcije izloženog gradiva neposrednom frontalnom nastavom uz primenu digitalnog dijaloga, u odnosu na tradicionalnu nastavu.

Osnovna hipoteza eksperimenta je: primena digitalnog dijaloga u nastavi pruža značajnu podršku učenicima da bolje i smislenije upamte sadržaj neposredne nastave. Digitalni dijalog značajno utiče na stepen i kvalitet reprodukcije ključnih podataka iz neposredno izloženog gradiva.

Cilj istraživanja je da se pruži dopirinos u otklonjanju neizvesnosti u raspoloživom znanju o praktičnim mogućnostima uvođenja digitalnog dijaloga u obrazovni proces i njegovim eventualnim prednostima. Pokazati da primena digitalnog dijaloga može značajno da utiče na kvalitet pamćenja gradiva u toku nastave.

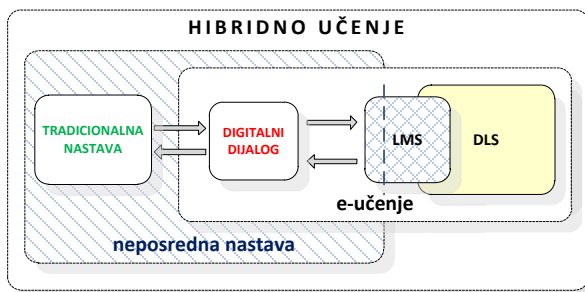
Zadatak rada je da se kroz eksperiment ispita uspešnost izvođenja nastave podržane digitalnim dijalogom na osnovu testa znanja i na taj način dobije celovitija slika o efektima digitalnog dijaloga u nastavi programiranja.

U prvom delu rada, ukratko je opisan koncept digitalnog dijaloga, kao podrška tradicionalnoj frontalnoj nastavi i njegovo mesto u sistemu hibridnog učenja. U drugom delu su prikazane osnovne specifičnosti i zahtevi nastave programiranja, ključni pojmovi koje učenici treba da zapamte nakon časa i načini podrške digitalnog dijaloga, da učenici budu uspešniji u tome. U trećem delu je opisan tok istraživanja, a u četvrtom su prikazani rezultati eksperimenta i komentar.

2. OPŠTA SVOJSTVA DIGITALNOG DIJALOGA U NASTAVI

Značajni nedostaci tradicionalne nastave, i pored sve uočljivijeg korišćenja savremenih informaciono – komunikacionih tehnologija (ICT) i prakse hibridnog učenja, su i dalje prisutni: otežana permanentna evidencija prisutnosti učenika, otežano održavanje pažnje, nedostatak interakcije i često, nedovoljne motivacije nastavnih subjekata. Primena koncepta digitalnog dijaloga daje sistemu za hibridno učenje dodatnu prednost, zapravo povećava stepen interakcije između subjekata u nastavi i istovremeno formira digitalni

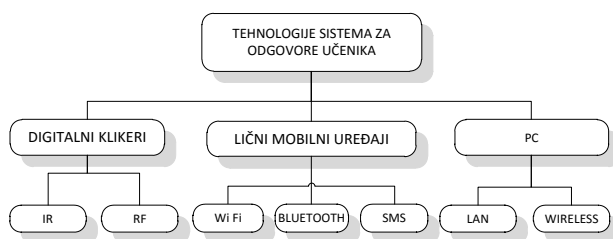
zapis čitavog nastavnog procesa [5].



Slika 2. Pozicija digitalnog dijaloga u sistemu hibridnog učenja

Koncept digitalnog dijaloga upotpunjuje sistem hibridnog učenja tako što, postavljajući se između njih, omogućava prevazilaženje nedostataka elektronskog učenja i neposredne tradicionalne nastave (Sl. 2). Realizacija digitalnog dijaloga u učionici, kao asimetričnog komunikacionog procesa, integrisanog u hibridni sistem učenja, nije samo primena novih didaktičkih sredstava, već ona implicira brojne promene u obrazovnom procesu, kao što su nove nastavne metode, drugačije pripreme nastavnika, tehnička opremljenost učionica i kabineta, nove kompetencije nastavnika itd. Ovakav dijalog pruža nastavniku tačan uvid o broju učenika koji prate nastavu, u toku samog časa može da ima informaciju da li je i kako nastavna tema prihvaćena od strane učenika, pa čak i da istovremeno vrednuje aktivnost svakog učenika kroz oblik formativnog ocenjivanja.

Zahvaljujući masovnoj upotrebi personalnih mobilnih uređaja i činjenici da ogromna većina učenika svakodnevno koristi pametne telefone, stvoren je novi prostor za inovaciju i unapređenje neposredne nastave [6, 7]. Naime, primenom PRS tehnologije (PRS - *Personal Response System*) stvaraju se M-CiS sistemi (*Mobile Classroom Interaction System*), koji koristeći nove mogućnosti SMS i WiFi standarda, uvode u učionice nove ICT sisteme za komunikaciju sa učenicima - CRS (*Classroom Response System*) i uređaje - CRD (*Classroom Response Device*), kako standardna didaktička sredstva [8].



Slika 4. Tehnologije sistema za odgovore učenika u digitalnom dijalogu

Sistem za povezivanje uređaja učenika sa računarom predavača može biti baziran na različitim tehnologijama: *infrared* (IR), *radio-frequency* (RF), SMS, WiFi, LAN (Sl. 4). U svakom od ovih sistema komunikacije, neophodno je obezbediti da se istovremeno prihvati emitovanje velikog broja odgovora sa mobilnih uređaja učenika – PRS (*Personal Response System*) u realnom vremenu.

3. SPECIFIČNOSTI NASTAVE PROGRAMIRANJA

Nastavni predmet – programiranje, od početka uvođenja u redovno obrazovanje suočava se sa brojnim dilemama. Od toga, koji programski jezik odabrati kao najpogodniji za učenje, koju razvojnu platformu i koji je to okvir znanja koje učenici mogu savladati, do pitanja na koji način ih osposobiti da rešavaju praktične probleme kroz formalizam programskih jezika [9, 10]. Metodika nastave programiranja je mlada naučna disciplina, koja se oslanja i svoju konstitutivnost, izgrađuje na psihološkim saznanjima, predstavljenim kroz savremene teorije učenja. Takođe, interdisciplinarnost i multidisciplinarnost se ogleda kroz korelativne odnose opšte metodike, didaktike i metodike opšteg informatičkog obrazovanja. Didaktika i metodika za oblast programiranja proučavaju isto područje, ali na različitim nivoima opštosti. Metodika informatičkog obrazovanja konkretizuje didaktičke zakonitosti na specifične sadržaje nastave programiranja i ovde su ove dve discipline u komplementarnom odnosu.

4. TESTIRANJE EFEKATA PRIMENE DIGITALNOG DIJALOGA

Istraživanje opisano u ovom radu, je motivisano činjenicom da u Srbiji ne postoji pouzdano raspoloživo znanje o mogućnostima i efektima primene digitalnog dijaloga u neposrednoj nastavi. Održano je u multimedijalnim kabinetima Elektrotehničke škole "Nikola Tesla" iz Niša, na redovnim časovima, prema školskom rasporedu. Uzorak su činila dva odeljenja učenika trećeg razreda, obrazovnog profila "elektrotehničar računara", uz saglasnost stručnog veća i direktora škole.

Jedno odeljenje je odabrano za eksperimentalnu grupu (TE), a drugo odeljenje za kontrolnu grupu (TK). U eksperimentalnoj grupi je primenjen digitalni dijalog, dok je na časovima kontrolnoj grupi, realizovana tradicionalna nastava.

Rezultati eksperimenta su posmatrani sa stanovišta manifestacije nivoa zapamćenog gradiva, mereni testovima znanja. Testiranje stepena zapamćenog gradiva kod učenika, izvršeno je neposredno nakon nastave. Istraživanje je obavljeno kroz dva eksperimentalna časa predavanja za svaku od grupa. Nastavna tema prvog eksperimentalnog časa za obe grupe bila je: *"Definisanje i primena statičkih funkcija u programskom jeziku C#"*. Časovi su održani u dva uzastopna dana. Sledeće nedelje, eksperiment je ponovljen. Nastavna tema časa: *"Vraćanje parametara glavnom programu i bočni efekti funkcija"*.

Od učenika se očekivalo da nakon predavanja upamte osnovne pojmove: način definisanja i funkcionisanja statičkih funkcija u programskom jeziku C#, prednosti njihovog korišćenja i načine pozivanja.

Svaki od testova je sadržao 10 konkretnih pitanja. Potpuno tačan odgovor na svako od pitanja, donosio je 10 bodova. Učenici su ocenjivani brojem bodova od 0 do 100. Za ukupno trajanje jednog eksperimenta predviđena su po dva spojena školska časa, dakle po 90 minuta, sa aktivnostima prikazanim u tabeli (Tabela 1).

Učenici iz kontrolne grupe su izloženo gradivo u toku časa utvrđivali tradicionalnim usmenim putem, dok su učenici eksperimentalne grupe, kroz digitalni dijalog na časovima, imali po 8 dodatnih kratikih pitanja u formi kviza, predloga, glasanja ili komentara. Rezultati odgovora učenika putem digitalnog dijaloga nisu prikazani, jer oni nisu od značaja za ovaj rad. Analizirani su i prikazani rezultati eksperimentalnih testiranja.

Tabela 1. Podaci o održanim časovima

Eksperiment br. 1			Eksperiment br. 2		
grupa	TE	TK	grupa	TE	TK
tema:	Definisanje i primena statičkih funkcija u programskom jeziku C#		tema:	Vraćanje parametara glavnom programu i bočni efekti funkcija	
trajanje:	90 minuta		trajanje:	90 minuta	
br. učenika:	26	24	br. učenika:	25	24

5. REZULTATI I DISKUSIJA

Na kraju časa učenici obe grupe radili su test. Svaki od testova je ocenjivan brojem bodova od 0 do 100. Dobijeni rezultati su obrađeni t-testom i predstavljeni u tabeli br. 2. Za poređenje rezultata testova, podaci su obrađeni u *MS Excel*-u uz primenu t-testa (Tabela 2).

Tabela 2. Rezultati testiranja eksperimentalne i kontrolne grupe obrađeni t-testom

TEST BR.	PROSEK BODOVA		RAZLIKA (br. BODOVA)	p		KOMENTAR
	TE - grupa	TK - grupa				
1	62,667	49,852	12,815	0,007	p<0,05	postoji značajna razlika
2	69,926	54,704	15,222	0,048	p<0,05	postoji značajna razlika

Na osnovu rezultata u tabeli može se primetiti da postoji značajna razlika u broju osvojenih poena između učenika TE i TK grupe. Polaznici eksperimentalne grupe su na testu u proseku ostvarili bolje rezultate. Kako su dobijene vrednosti u eksperimentima: $p = 0,007$; $p < 0,05$, odnosno $p = 0,048$; $p < 0,05$, sa pouzdanošću od 95% prihvatamo osnovnu hipotezu i zaključujemo da primena digitalnog dijaloga u nastavi pružila statistički značajnu podršku učenicima da bolje i smislenije upamte sadržaj neposredne nastave. Takođe, eksperimeti su pokazali da primena digitalnog dijaloga može značajno da utiče na kvalitet pamćenja gradiva u toku nastave i stepen reprodukcije izloženog nastavnog sadržaja odmah nakon predavanja.

Višestrukim ponavljanjem testova sigurno bi se dobila jasnija slika o dometima primene digitalnog dijaloga u nastavi, ali ispitivanja ove vrste nisu rađena u laboratorijskim uslovima, već sa realnim učenicima u realnim odeljenjima, prema važećem planu i programu. Veći broj učestalih ispitivanja nad istim odeljenjima mogla bi da dovedu u pitanje uspešnu realizaciju redovne nastave. Ipak, očekuje se da rezultati budućih istraživanja potvrde dosadašnje rezultate i nedvosmisleno preporučuje digitalni dijalog kao reinženjering u hibridnoj nastavi.

6. ZAKLJUČAK

Na osnovu prikazanih rezultata može se zaključiti da je ostvaren osnovni cilj istraživanja: dat je doprinos u prevazilaženju neizvesnosti o raspoloživom znanju praktičnih mogućnosti uvođenja digitalnog dijaloga u obrazovni proces i njegovim eventualnim prednostima primene u neposrednoj nastavi. Testiranje nije imalo za cilj da se dobiju informacije o ukupnom znanju učenika iz programiranja, već samo o stepenu i kvalitetu reprodukcije ključnih podataka iz neposredno izloženog predavanja. Dakle, radi se o efektima digitalnog dijaloga u podršci učenicima da što bolje i smislenije upamte sadržaj nastave. U eksperimentu su korišćene samo neke od mogućnosti digitalnog dijaloga, kao što su

odgovori na kratka pitanja, glasanje, komentar i kviz. Digitalni dijalog svoj najveći potencijal ispoljava upravo primenom u redovnoj, frontalnoj nastavi, sa većim grupama učenika ili studenata uz korišćenje većeg broja različitih aktivnosti iz svog arsenala.

Kako vreme napretka mobilne tehnologije tek predstoji, sa izvesnom pouzdanošću se može reći da se u budućnosti tek očekuje period intenzivnije primene digitalnog dijaloga u hibridnom učenju, jer ostvarivi tehnički i bezbedonosni zahtevi za digitalni dijalog omogućavaju da većina srednjih škola može već danas da započne sa primenom, u svojim okvirima i da primerima dobre prakse doprinese kvalitetu neposredne frontalne nastave.

LITERATURA

- [1] Kárpáti, A., Török, B., Szirmai, A. (2008). *E-Teaching Readiness Of Teachers The Effects Of Personality Traits And Ict Skills On Changes In Teaching Style Of Xperienced Educators*. EDEN Open Classroom. Paris.
- [2] Randelović, M., Pešić, A. (2012). *Kako praktično prilagoditi računarsku učionicu za različite nastavne programe*. Katalog programa stalnog stručnog usavršavanja nastavnika, vaspitača i stručnih saradnika. Akreditacija broj: 253. ZOUV. Beograd.
- [3] Robins, A., Ronutree, J., Rountree, N. (2003). *Learning and Teaching Programming– A Review and Discussion*. Computer Science Education. Vol 13, No 2. pp. 137-172.
- [4] McDaniel, A., Anderson, J., Derbish, M., Morrisette, N. (2007). Testing the testing effect in the classroom. *European Journal of Cognitive Psychology*. Volume 19. Issue 4-5. pp. 494-513.
- [5] Randelović, M., Janev, A., Milošević, D., Paunović, L. (2015). *Digitalni dijalog kao reinženjering u interaktivnoj nastavi*. Nacionalna konferencija sa međunarodnim učešćem - Reinženjering poslovnih procesa u obrazovanju. Čačak. Zbornik radova, 19-36.
- [6] Janev, A., Randelović, M., Stioimenov, L., Milentijević, I. (2012). *Hardware Solutions Regarding a System for Electronic Testing of Students*, XI International SAUM Conference, Niš.
- [7] Randelović, M., Janev, A. (2013). *Mobilni telefon i Internet kao edukativna sredstva u takmičenju „Tesla Info Kup“*. Nacionalna konferencija sa međunarodnim učešćem - Reinženjering poslovnih procesa u obrazovanju. Čačak. Zbornik radova, 281-288.
- [8] Janev, A., Randelović, M. (2013). *Ispitivanja o stepenu korišćenja digitalnih klikera kao uređaja za interaktivno praćenje napredovanja znanja učenika u Makedoniji*. Nacionalna konferencija sa međunarodnim učešćem - Reinženjering poslovnih procesa u obrazovanju. Čačak. Zbornik radova, 188-194.
- [9] Sacli, M., Perrenet, J., Jchems, W., Zwaneveld, B. (2011). *Teaching Programming in Secondary School: A Pedagogical Content Knowledge Perspective*. Informatics in Education. Vol. 10, No. 1, 73–88.
- [10] Veljović, A. (2010). *Programiranje za menadžere*. Fakultet za inženjerski menadžment, Beograd.