

KOMPETENCIJE UČITELJA BIOLOGIJE ZA IZRADU RAČUNALNIH SADRŽAJA I UPORABU INFORMACIJSKO-KOMUNIKACIJSKIH TEHNOLOGIJA

MILA BULIĆ

OŠ Pujanki, Split

DANIELA NOVOSELIĆ

ALFA d.d., Zagreb

UDK: <371.12.011.3-051:57>:004

Prethodno priopćenje

Primljeno: 2.9.2016.

Prihvaćeno: 20.12.2016.

Današnji učitelji biologije trebaju biti stručni, informatički i informacijski kompetentni, sposobni osmišljavati raznovrsne nastavne scenarije i primjenjivati suvremene tehnologije omogućujući učenicima stjecanje znanja i razvijanje kompetencija potrebnih za život u 21. stoljeću. S ciljem utvrđivanja razine implementacije informacijsko-komunikacijske tehnologije (IKT) u odgojno-obrazovnom procesu provedeno je istraživanje na uzorku od 65 učitelja biologije Splitsko-dalmatinske županije. Dobiveni rezultati pokazuju kako učitelji biologije nedovoljno primjenjuju IKT alate, a u radu najčešće koriste Power Point prezentacije i njihove permutacije. Radni staž učitelja te vrsta škole u kojoj rade nisu čimbenici učestalije uporabe IKT alata u odgojno-obrazovnom procesu. Dobiveni rezultati mogu biti poticaj za preoblikovanje inicijalnog obrazovanja budućih učitelja biologije te smjernica za potrebno dodatno profesionalno usavršavanje učitelja praktičara i jačanje njihovih IKT kompetencija.

KLJUČNE RIJEČI: *IKT, kompetencije učitelja biologije, kurikulumski pristup nastavi, nastava biologije*

UVOD

Suvremeno društvo postavlja brojne izazove školi tražeći promjenu uloge i zadaće učitelja (Previšić 2003) s posebnim naglaskom na razvoj učiteljskih ključnih kompetencija. Kako bi današnji učenici bili aktivni i produktivni građani u budućnosti, trebaju biti osposobljeni za samostalno učenje, odgovorno djelova-

nje, donošenje ispravnih odluka u novim i neočekivanim situacijama. Stoga su obrazovne politike država kao jedan od glavnih ciljeva postavile povećanje razine obrazovanosti, a u skladu s tim i povećanje profesionalnih kompetencija učitelja kao jednog od glavnih čimbenika koji utječu na razinu postignuća učenika (Rončević, 2008).

Nacionalni okvirni kurikulum (NOK) (2010) navodi *Uporabu informacijske i komunikacijske tehnologije* kao jednu od međupredmetnih tema te definira temeljne kompetencije koje treba razviti kod učenika. Suvremeni učenici, koji žive u digitalnom društvu, gdje im informacijske i komunikacijske tehnologije (IKT) omogućuju pristup brojnim informacijama žele i očekuju uključivanje tih tehnologija u odgojno-obrazovni proces. Kako bi se IKT uspješno implementirale u nastavu, potrebno je postojanje infrastrukture i materijalnih uvjeta u školama te IKT kompetentni učitelji (Kostović-Vranješ i Bulić 2013) koji će izrađivati vlastite ili primjenjivati gotove računalne sadržaje. Iako su važne individualne ambicije i osobine učitelja, nužno je tijekom inicijalnog obrazovanja i tijekom profesionalnog usavršavanja među učiteljima biologije razviti temeljne kompetencije za primjenu IKT u obrazovne svrhe. O osposobljenosti učitelja biologije za implementaciju IKT-a u nastavnom procesu (Kostović-Vranješ i sur, 2015) i primjeni različitih IKT alata govore i rezultati istraživanja prikazani u ovom radu koji trebaju biti polazište za preoblikovanje i osuvremenjivanje inicijalnog obrazovanja i stručnog usavršavanja učitelja biologije.

KOMPETENCIJSKI PROFIL UČITELJA

Sukladno NOK-u (2010), učitelji trebaju biti kreatori odgojno-obrazovnog procesa usmjerenog prema razvoju kompetencija učenika. Perrenoud (2002) definira kompetentnost kao sposobnost učinkovitog djelovanja u brojnim situacijama, a temeljena je na stečenom znanju iako je to znanje ne ograničava. Jurčić (2012) sagledava kompetenciju učitelja kao stručnost koju priznaju oni s kojima on radi, a temelji se na znanju, sposobnostima i vrijednostima, dok Jurić (2007) povezuje napredak škole s kompetencijama samog učitelja. Iz navedenoga je jasno kako su IKT kompetencije učitelja nužan preduvjet razvijanja kompetencija kod samih učenika.

Za izradu kompetencijskog profila učitelja (Lončarić, 2009; European Commission, 2005; European Trade Union Committee For Education 2008) korišteni su

dokumenti europskih obrazovnih politika. Najčešće spominjane potrebne kompetencije učitelja današnjice su: pedagoške, psihološke, predmetne, didaktičko-metodičke, matematičke, prirodoslovne, emocionalne, organizacijske, komunikacijske, računalne (digitalne), građanske, interkulturalne, medijske, istraživačke, kurikularne, kompetentnost u radu s djecom s posebnim potrebama i rad s roditeljima. Lončarić (2009) navodi kako potrebne kompetencije učitelja trebaju biti usklađene s europskim i nacionalnim kvalifikacijskim okvirom, a spoj su osobina, znanja i vještina. Iz NOK-a (2010) iščitavaju se kompetencije koje učitelji trebaju razvijati kod učenika, ali istovremeno nam daju uvid u kompetencije koje treba razvijati kod studenata učiteljskih studija, a digitalna je kompetencija samo jedna od njih.

RAČUNALNE (DIGITALNE) KOMPETENCIJE UČITELJA

Osnovna računalna znanja prije su mogla uključivati primjenu programa za obradu teksta (npr. Word), tablične proračune (npr. Excel) i izradu prezentacija pomoću računala (npr. PowerPoint), međutim danas svakako treba dodati poznavanje Interneta i njegovih servisa, a posebno komuniciranje elektroničkom poštom i korištenje World Wide Weba (WWW, Weba). Digitalna kompetencija stoga obuhvaća: prepoznavanje potrebe za informacijama, njihovo pronalaženje, prikupljanje, analizu, procjenu i korištenje (pohranjivanje, stvaranje i prikazivanje) informacija putem računala te objavljivanje i razmjenu putem Interneta (CARNet, 2012). Ukoliko učitelji posjeduju navedene sposobnosti i vještine, može se reći da su digitalno kompetentni. Razina digitalne kompetencije samih učitelja različita je i potrebno je tijekom formalnog obrazovanja sustavno raditi na osnaživanju tih kompetencija učitelja jer će samo digitalno kompetentan učitelj biti sposoban za samostalnu izradu digitalnih nastavnih materijala poput: multi-medijskih PowerPoint prezentacija, digitalnih interaktivnih plakata (glogstera) te Hotpotatoes kvizova za procjenu znanja i dr.

Istraživanja pokazuju kako otprilike polovica učitelja u Europskoj Uniji ne koristi računala za aktivnosti tijekom satova prirodoslovlja (EACEA/Eurydice, 2012), a tako niska razina integracije digitalnih sadržaja u procesu poučavanja može korelirati s nedostatkom digitalnih kompetencija učitelja (Krumsvik 2014). Stoga trajno stručno usavršavanje učitelja treba biti imperativ. Rezultati istraživanja Mlinarević i Borić (2007) govore kako učitelji iskazuju

potrebu kontinuiranog stručnog usavršavanja i navode vlastite IKT kompetencije nedostatnima. Isto zaključuju Lukša i Vuk (2014) jer navode kako samo 27% učitelja razredne nastave u nastavi koristi računalo, a samo u 4% učionica imaju računalo i LCD projektor. Kao razlog nedovoljnog korištenja IKT-a, učitelji navode neopremljenost škola (84%) i nepoznavanje suvremene tehnologije. Kostović-Vranješ i sur. (2015) ukazuju na nedostatnu računalnu osposobljenost učitelja biologije što dovodi do niske razine primjene IKT u nastavi.

IMPLEMENTIRANJE IKT-A U NASTAVNOM PROCESU

Iz svega navedenoga proizlazi kako je važno u nastavni proces integrirati nove medije koji djeluju motivirajuće na učenika, a suprotnost su tradicionalnoj nastavi u kojoj dominiraju učitelj i udžbenik kao najznačajniji medij za prenošenje i primanje informacija (Bingimlas 2009). Praksa je pokazala da su dobro osmišljene PowerPoint prezentacije (Lindstromberg 2004) vrijedan motivacijski čimbenik u nastavnom procesu. PowerPoint je računalni program specijaliziran za izradu prezentacija, tiskanoga materijala i bilježaka, a sama PowerPoint prezentacija sastoji se od niza 'slajdova' (stranica) koji mogu sadržavati tekst, slike, grafičke prikaze, tablice, video isječke i tonske zapise (Szabo i Hastings 2000). Iako zahtijeva određenu razinu računalne pismenosti i dodatno vrijeme za pripremanje, korištenje prezentacije u nastavi odlikuje se nizom prednosti: štedi vrijeme jer nema pisanja po ploči, moguće je ponovno korištenje iste prezentacije, moguće je brzo mijenjati sadržaj, može se istovremeno koristiti tekst, slika i zvuk, podržava različite stilove učenja, postoje gotove prezentacije na Internetu, 'slajdovi' se mogu odštampati. Danas je na tržištu prisutno mnoštvo gotovih Power Point prezentacija koje se mogu primjenjivati u nastavi biologije tako da ih čak i učitelji s nedovoljnim IKT kompetencijama mogu lako primjenjivati ukoliko su zadovoljeni infrastrukturni čimbenici. Korištenje Moodle platforme u nastavi biologije (Bulić i Novoselić, 2014), Webinara, Glogstera traže veće IKT kompetencije učitelja.

Istraživanja pokazuju kako integriranje tehnologije mijenja dinamiku razrednog okružja koje postaje konstruktivističko. Tada učenici više surađuju, imaju više prilika za različite izbore, i aktivnije sudjeluju u procesu učenja Tehnologija dopušta i učitelju učinkovitije poučavanja pružajući učenicima velik izbor putova za različite stilove učenja (Pitler, i sur. 2012).

METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Problem istraživanja

Kako su provedena istraživanja (Kostović-Vranješ, 2011; Bulić i Novoselić 2014; Kostović-Vranješ i sur., 2015) ukazala na nesklonost učitelja biologije prema primjeni IKT-a u nastavanom procesu te potrebu proširivanja njihovih IKT kompetencija, problem ovoga rada bio je detaljnije istražiti učestalost implementacije točno određenih oblika računalnih programa u nastavi biologije.

Cilj i zadatci istraživanja

Razmatrajući sve potrebne čimbenike uporabe IKT-a u odgojno-obrazovnom procesu, definiran je cilj istraživanja kojim se htjelo utvrditi koje sve računalne programe rabe učitelji biologije te koliko implementiraju IKT u nastavi biologije. Sa svrhom operacionalizacije i postizanja navedenoga cilja utvrđene su hipoteze istraživanja:

Hg-učitelji biologije pokazuju nizak stupanj implementacije IKT-a u odgojno-obrazovnom procesu

H1-učitelji biologije rijetko koriste dostupne IKT resurse u nastavnom procesu

H2-bit će identificirana statistički značajna razlika u učestalosti primjene IKT-a u nastavnom procesu od strane učitelja, s obzirom na varijablu radni staž

H3- bit će identificirana statistički značajna razlika u učestalosti primjene IKT-a u nastavnom procesu od strane učitelja s obzirom na varijablu-vrsta škole.

Postupak prikupljanja podataka i metodologija obrade podataka

Istraživanje je provedeno postupkom anonimnog anketiranja učitelja biologije, a prikupljeni podaci statistički su obrađeni programom SPSS 16. Izvršeno je njihovo sređivanje, definiranje varijabli i šifriranje. Proveden je postupak standardizacije i normalizacije podataka te obrade metodama faktorske analize pod komponentnim modelom (PCA), univarijantne frekvencijske analize, utvrđivanja centralnih vrijednosti, t-testa i analize varijance (ANOVA).

Prvi dio provedene ankete je ispitivao sociodemografska obilježja ispitanika: spol, dob, stupanj obrazovanja, radni staž te vrstu škole u kojoj ispitanik radi. Drugi dio ankete sastojao se od pitanja zatvorenog tipa. Za mjerenje intenziteta

čestica na zavisnim varijablama primijenjena je 5-stupanjska ljestvica Likertovog tipa kod koje najmanji brojevi predstavljaju najmanji intenzitet (1-nikad, 2-vrlo rijetko, 3-rijetko, 4-često, 5-uvijek), a ima za svrhu detekciju trendova uporabe različitih aspekata IKT-a u nastavi biologije.

Uzorak ispitanika

Istraživanje je provedeno na uzorku od ukupno 65 učitelja biologije Splitsko-dalmatinske županije. Struktura uzorka prikazana je u sljedećim tablicama.

TABLICA 1. Struktura uzorka ispitanika s obzirom na vrstu škole u kojoj su zaposleni

<i>Vrsta škole</i>	<i>Frekvencija (f)</i>	<i>Postotak (%)</i>
Gradska škola	51	78,5
Seoska škola	12	18,5
Područna škola	2	3,0
Ukupno	65	100,0

Iz tablice 1. razvidno je da gotovo 4/5 ispitanika radi u gradskim školama dok preostalu 1/5 čine ispitanici zaposleni u seoskim i/ili područnim školama. Važno je naglasiti da je seoske i područne škole potpuno opravdano promatrati u kontekstu jedne kategorije, što će u daljnjem razmatranju biti i učinjeno.

Provedenim istraživanjem nastojalo se obuhvatiti što heterogeniji uzorak ispitanika, ponajprije s obzirom na duljinu njihova radnog staža, dakle i radno iskustvo, te razinu njihova obrazovanja. Ipak, uvidom u Tablicu 2. postaje jasno da kriterij heterogenosti u kontekstu strukture ispitanika po duljini radnog staža nije posve zadovoljen.

TABLICA 2. Struktura ispitanika po duljini radnog staža

<i>Godine radnog staža</i>	<i>Frekvencija (f)</i>	<i>Postotak (%)</i>
<5	10	15,4
6-20	47	72,3
>20	8	12,3
Ukupno	65	100,0

Kriterij heterogenosti uzorka s obzirom na stupanj obrazovanja također nije zadovoljen (Tablica 3.). Štoviše, radi se o gotovo homogenom uzorku nastavnika sa završenim visokim stupnjem obrazovanja.

TABLICA 3. Struktura ispitanika prema stupnju obrazovanja

<i>Stupanj obrazovanja</i>	<i>Frekvencija (f)</i>	<i>Postotak (%)</i>
VŠS	1	1,5
VSS	59	90,8
mr.sc/dr.sc	5	7,7
<i>Ukupno</i>	65	100,0

REZULTATI ISTRAŽIVANJA I RASPRAVA

Sa svrhom utvrđivanja trendova uporabe dostupnih resursa informacijsko-komunikacijskih tehnologija, te utvrđivanja opsega implementacije odgojno-obrazovnih materijala, posredstvom IKT-a, provedene su analize latentnih i manifestnih prostora mjernih varijabli. U latentnom prostoru provedena je eksploratorna faktorska analiza pod komponentnim modelom na subskali trendova uporabe različitih aspekata IKT-a u nastavi biologije. Svrha provođenja ove analize jest utvrditi postoji li zaista tendencija reduciranja dobivenih rezultata u komponente *eksploatacije* informacijsko-komunikacijskih tehnologija te komponente *samoinicijativne i kreativne primjene* informacijsko-komunikacijskih tehnologija u odgoju i obrazovanju. Provedenim preliminarnim analizama utvrđena je primjerenost podataka za postupak faktorske analize ($KMO=0,709$; $\chi^2=158,780$, $p=0,00$). Kao isključna točka ekstrakcije komponenti uzet je rezultat paralelne analize provedene Monte Carlo kalkulatorom, kojim je sugerirano dvokomponentno rješenje. Dobivenim dvokomponentnim rješenjem objašnjeno je 51,156 % ukupne varijance. Od toga postotka 34,309 % varijance objašnjeno je prvom, a 16,847 % drugom komponentom. S ciljem jednostavnije eksplanacije dobivenih rezultata primijenjena je kosokutna direct oblimin rotacija.

TABLICA 4. Matrica faktorskih zasićenja i korelacija faktora u analizi glavnih komponenata s kosom *direct oblimin* rotacijom dvokomponentnog rješenja

	KOMPONENTNA MATRICA		MATRICA SKLOPA		MATRICA STRUKTURE		
	<i>Komponenta</i>		<i>Komponenta</i>		<i>Komponenta</i>		
<i>Varijabla</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>Komunaliteti</i>
GLOGS	0,831	-0,344	0,860	0,157	0,886	0,297	0,809
WEBIN	0,791	-0,388	0,860	0,097	0,875	0,238	0,776
MOODL	0,564	-0,404	0,700	-0,040	0,693	0,074	0,482
DIR_IN	0,635	0,030	0,460	0,370	0,520	0,445	0,404
PP_SAM	-0,156	0,367	-0,366	0,230	-0,328	0,170	0,159
PP_DRU	0,530	0,580	0,009	0,784	0,137	0,785	0,616
SNI_RA	0,361	0,610	0,099	0,708	-0,021	0,695	0,502
INF_UC	0,555	0,123	0,336	0,406	0,403	0,461	0,323

KAZALO: GLOGS - Tijekom nastave biologije koristim sadržaje postavljene na Glogster; WEBIN- Tijekom nastave biologije koristim sadržaje postavljene na Webinar; MOODL- U nastavi biologije koristim sadržaje koje sam izradio i postavio na Moodle; DIR_IN - Tijekom nastave biologije prezentiram sadržaje direktno s Interneta; PP_SAM - Koristim Power Point prezentacije koje sam pripremam; PP_DRU- Koristim Power Point prezentacije drugih nastavnika; SNI_RA - Tijekom nastave biologije prezentiram prethodno snimljene računalne sadržaje; INF_UC- Koristim informatičku učionicu za potrebe nastave biologije.

Provedenom rotacijom utvrđeno je postojanje jednostavne strukture po kojoj obje ekstrahirane komponente imaju visoka faktorska zasićenja. Nadalje, mjerene varijable imaju relativno visoke korelacije sa samo jednim faktorom. Iz matrice sklopa razvidno je da prvu komponentu čine varijable (GLOGS, WEBIN, MOODL, DIR_IN, PP_SAM) koje ukazuju na inicijativu učitelja za samostalnom izradom odgojno-obrazovnih sadržaja te različitoj uporabi informacijsko-komunikacijskih tehnologija u vidu nastavnog sredstva i pomagala. Drugu pak komponentu čine varijable (PP_DRU, SNI_RA, INF_UC), koje u manifesnom prostoru ukazuju na korištenje IKT-a u odgojno-obrazovnom procesu, odnosno uporabu dostupnih obrazovnih servisa te prezentiranje gotovih sadržaja. Takvo rješenje upućuje na zaključak da je analizirane varijable moguće promatrati u reduciranom obliku dviju latentnih dimenzija, a koje u empirijskom smislu ne odstupaju od teorijski postavljenog modela korištenja te samoinicijativne i kreativne uporabe informacijsko-komunikacijskih tehnologija.

No kako u latentnom prostoru nije moguće izvršiti mjerenja koja će generirati zaključcima o tome što i koliko ispitanici koriste, neophodno je promo-

triti i rezultate mjerenja na neposrednim varijablama. Već je i iz analiza (Tablica 5.), posebno aritmetičkih sredina, uočljivo kako ispitanici generalno nisu skloni korištenju informacijsko-komunikacijske tehnologije u nastavi biologije.

TABLICA 5. Centralne vrijednosti, standardne devijacije i sume frekvencija na varijablama učestalosti primjene resursa IKT u nastavi Biologije

<i>Varijabla</i>	<i>Aritmetička sredina (M)</i>	<i>Standardna devijacija (SD)</i>	<i>Dominantna vrijednost (Mod)</i>	<i>Suma frekvencija (Σf)</i>
UC_BIO	3,32	1,69	5,00	216,00
INF_UC	1,94	1,27	1,00	126,00
PP_SAM	3,45	1,16	4,00	224,00
PP_DRU	2,82	1,22	4,00	183,00
DIR_IN	2,09	1,13	1,00	136,00
SNI_RA	3,20	1,09	4,00	208,00
GLOGS	1,32	0,64	1,00	86,00
WEBIN	1,34	0,71	1,00	87,00
MOODL	1,22	0,57	1,00	79,00

KAZALO: UC_BIO- Nastavu izvodim u specijaliziranoj učionici biologije; INF_UC- Koristim informatičku učionicu za potrebe nastave biologije; PP_SAM - Koristim Power Point prezentacije koje sam pripremam; PP_DRU- Koristim Power Point prezentacije drugih nastavnika; DIR_IN - Tijekom nastave biologije prezentiram sadržaje direktno s Interneta; SNI_RA - Tijekom nastave biologije prezentiram prethodno snimljene računalne sadržaje; GLOGS - Tijekom nastave biologije koristim sadržaje postavljene na Glogster; WEBIN- Tijekom nastave biologije koristim sadržaje postavljene na Webinar; MOODL- U nastavi biologije koristim sadržaje koje sam izradio i postavio na Moodle.

Ovdje je posebno važno razmotriti rezultate na varijablama INF_UC, DIR_IN, GLOGS, WEBIN i MOODL. Izmjerene aritmetičke sredine, ali i dominantne vrijednosti na ovim varijablama ukazuju na činjenicu kako ispitanici spomenute varijable, koje u stvarnosti predstavljaju obrazovne servise (osim INF_UC), uopće ne koriste. Tablica 6. pokazuje rezultate koji proizlaze iz frekvencijskih analiza.

TABLICA 6. Razine učestalosti primjene IKT-a izmjerene na zavisnim varijablama i izražene u apsolutnim frekvencijama i postotnim brojevima

	<i>RAZINE ZNAČAJA</i>										Σf	$\Sigma \%$
	<i>1</i>		<i>2</i>		<i>3</i>		<i>4</i>		<i>5</i>			
<i>Varijabla</i>	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%		
UC_BIO	18	27,7	6	9,2	2	3,1	15	23,1	24	36,9	65	100
INF_UC	38	58,5	6	9,2	11	16,9	7	10,8	3	4,6	65	100
PP_SAM	6	9,2	7	10,8	14	21,5	28	43,1	10	15,4	65	100
PP_DRU	14	21,5	10	15,4	18	27,7	20	30,8	3	4,6	65	100
DIR_IN	29	44,6	10	15,4	17	26,2	9	13,8	0	0	65	100
SNI_RA	6	9,2	11	16,9	16	24,6	28	43,1	4	6,2	65	100
GLOGS	50	76,9	9	13,8	6	9,2	0	0	0	0	65	100
WEBIN	50	76,9	10	15,4	3	4,6	2	3,1	0	0	65	100
MOODL	55	84,6	7	10,8	2	5,1	1	1,5	0	0	65	100

Poražavajući je podatak kako 60% učitelja nikada (sumirane kategorije nikada i vrlo rijetko) ne koristi u nastavi sadržaje direktno s Interneta. Stoga se postavlja pitanje imaju li priključak na Internet u učionici ili učitelji nemaju dostatne kompetencije za takav rad. Većina učitelja (85%) ne koristi niti informatičku učionicu koju ima svaka osnovna škola. Učitelji biologije u nastavi ne koriste Moodle niti Webinare (Kostović-Vranješ i sur. 2015).

Međutim, sasvim očekivano, na varijablama PP_SAM, PP_DRU i SNI_SA izmjerene su visoke aritmetičke sredine koje ukazuju kako se upotreba IKT-a u nastavi biologije ograničava na korištenje Power Point prezentacija. Velik postotak učitelja sklon je izradi vlastitih Power Point prezentacija, dok 35% učitelja koristi (sumirane kategorije često i uvijek) one izrađene od strane drugih osoba.

Postavljenim hipotezama istraživanja istaknuta je potreba utvrđivanja eventualnog postojanja statistički značajnih razlika u učestalosti uporabe dostupnih IKT alata i programa te sklonosti samoinicijativne izrade odgojno-obrazovnih materijala, s obzirom na radni staž, te vrstu škole u kojoj su ispitanici zaposleni. Sa svrhom utvrđivanja razlika obzirom na radni staž, provedena je jednostruka analiza varijance (Tablica 7.).

TABLICA 7. Analiza varijance s grupirajućom varijablom RA_STA

<i>Varijabla</i>	<i>df1</i>	<i>df2</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
INF_UC	2	64	0,585	0,560
PP_SAM	2	64	0,130	0,878
PP_DRU	2	64	0,015	0,985
DIR_IN	2	64	0,062	0,940
SNI_RA	2	64	0,503	0,607
GLOGS	2	64	0,524	0,594
WEBIN	2	64	0,730	0,486
MOODL	2	64	0,160	0,852

KAZALO: df - stupnjevi slobode; F - vrijednost F funkcije; p - statistička značajnost.

Dobiveni rezultati nedvojbeno ukazuju da statistički značajne razlike ne postoje na niti jednoj mjerenoj varijabli. Dakle radni staž i iskustvo nisu presudni čimbenici učestalije uporabe IKT u nastavi biologije. Štoviše, iskusniji nastavnici jednako rijetko rabe iste kao i mlađe kolege koje u neposredni nastavni rad dolaze sa novijim (informatičkim) spoznajama i IKT kompetencijama, stečenim tijekom visokoškolskog obrazovanja.

U varijabli INF_UC nije identificirana statistički značajna razlika ($F_{2,64}=0,585$; $p=0,560$) što ukazuje na nekorištenje informatičke učionice od strane učitelja biologije. Materijalni uvjeti često su spominjani u kontekstu ograničavajućih čimbenika primjene IKT-a u nastavnom procesu uopće. Međutim, upravo činjenica da su sve škole u Republici Hrvatskoj (u većoj ili manjoj mjeri) informatizirane ukazuje na mogućnost prikrivanja pravih razloga, poput motivacije, ali i kompetentnosti nastavnika.

Jednako tako, uvriježeno je mišljenje da su gradske škole bolje opremljene od onih seoskih. Iz toga proizlazi pretpostavka kako učitelji biologije, koji rade u gradskim školama, imaju veće mogućnosti i češće koriste informacijsko-komunikacijske tehnologije u nastavnom procesu, u odnosu na kolege zaposlene u seoskim školama. Opravdanost toga stava ovdje je provjerena t-testom. Pritom nije utvrđeno postojanje statistički značajnih razlika na niti jednoj varijabli, osim DIR_IN i WEBIN. Izračunavanjem veličine utjecaja na ovim varijablama konstatirano je da je isti gotovo zanemariv.

TABLICA 8. Rezultati t-testa utjecaja vrste škole na varijable primjene informacijsko-komunikacijskih tehnologija

<i>Varijabla</i>	<i>VRSS</i>	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>p</i>
INF_UC	Gradska	51	1,90	1,30	-0,64	61	0,73
	Seoska	12	2,17	1,26			
PP_SAM	Gradska	51	3,37	1,18	-0,79	61	0,24
	Seoska	12	3,67	1,07			
PP_DRU	Gradska	51	2,82	1,24	-0,67	61	0,18
	Seoska	12	3,08	0,99			
DIR_IN	Gradska	51	2,12	1,19	0,79	61	0,01
	Seoska	12	1,83	0,83			
SNI_RA	Gradska	51	3,10	1,12	-1,14	61	0,36
	Seoska	12	3,50	1,00			
GLOGS	Gradska	51	1,35	0,66	0,49	61	0,40
	Seoska	12	1,25	0,62			
WEBIN	Gradska	51	1,41	0,78	1,43	61	0,00
	Seoska	12	1,08	0,29			
MOODL	Gradska	51	1,25	0,63	0,92	61	0,06
	Seoska	12	1,08	0,29			
	Seoska	12	3,00	1,13			

KAZALO: N - broj ispitanika; M - aritmetička sredina; SD - standardna devijacija; t - vrijednost studentove t funkcije; df - stupnjevi slobode; p - statistička značajnost.

Iz Tablice 8. razvidno je kako vrsta škole, isto kao ni već navedena duljina radnoga staža, ne utječu na učestalost uporabe IKT-a u nastavi biologije. Stoga svi rezultati ukazuju na potrebu jačanja IKT kompetencija učitelja biologije i njihovu motiviranost za primjenu IKT alata u nastavnom procesu.

ZAKLJUČAK

Razmatrajući procjene učitelja o njihovoj osposobljenosti za primjenu IKT-a u nastavi biologije može se zaključiti da je utvrđeno kako ne postoji statistički značajna razlika u učestalosti uporabe dostupnih IKT resursa s obzirom na radno iskustvo, te vrstu škole u kojoj ispitanici rade. Postavljena hipoteza H1, kako učitelji biologije rijetko koriste dostupne IKT resurse, potvrđena je. Hipoteza

H2, biti će identificirana statistički značajna razlika u učestalosti primjene IKT-a u nastavnom procesu od strane učitelja, obzirom na varijablu radi staž, nije potvrđena. Također nije potvrđena niti hipoteza H3 (bit će identificirana statistički značajna razlika u učestalosti primjene IKT-a u nastavnom procesu od strane učitelja obzirom na varijablu-vrsta škole). Iz svega navedenoga proizlazi kako je, osim potrebnih kompetencija učitelja biologije za primjenu IKT-a u nastavi, važna i motiviranost samih učitelja za osuvremenjivanjem nastavnog procesa korištenjem IKT-a u nastavi.

Društvo u kojem živimo stavlja pred nas sve veće izazove koji iziskuju aktivno sudjelovanje učitelja, stjecanje novih i razvoj postojećih kompetencija tijekom svih faza njihove profesionalne karijere, ali i formalnog obrazovanja budućih učitelja. Ovo istraživanje nudi smjernice koje ukazuju na potrebu organiziranja ECDL tečajeva te osnovnih e-learning tečajeva za sve učitelje biologije te integraciju IKT u odgovarajućoj mjeri u školski kurikulum. Istraživanje također ukazuje na nužnost mijenjanja stručnog osposobljavanja učitelja biologije - praktičara, ali i neophodnost implementacije raznovrsnih računalnih alata tijekom inicijalnog obrazovanja budućih učitelja biologije, a sa svrhom osposobljavanja za njihovu primjenu u nastavnoj praksi.

LITERATURA

- BINGIMLAS, K. A. 2009. Barriers to the successful integration of ICT in teaching and learning environments: A review of the literature. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 5(3): 235-245.
- BULIĆ, M., NOVOSELIĆ, D. 2014. E-learning in Biology Classroom. *ICT in Practice*, UK. <http://www.ictinpractice.com/e-learning-in-a-biology-classroom/>(20. kolovoza 2016).
- CARNet. 2012. Edu-modul 3: Razvoj digitalne kompetencije i multimedije u nastavi. http://www.carnet.hr/upload/javniweb/images/static3/91305/File/Digitalna_kompetencija_prirucnik.pdf(15. kolovoza 2016).
- Europska Komisija/EACEA/Eurydice. 2012. Developing Key Competences at School in Europe: Challenges and Opportunities for Policy. Eurydice Report. Luksemburg: Ured za publikacije Europske unije.
- European Commission: Education and Culture. 2005. *Common European Princi-*

- ples for Teacher Competences and Qualifications*. http://www.atee1.org/uploads/EUPolicies/common_eur_principles_en.pdf/(25. srpnja 2016)
- European Trade Union Committee for Education (2008). *Teacher Education in Europe: An ETUCE Policy Paper*. http://etuce.homestead.com/Publications2008/ETUCE_PolicyPaper_en_web.pdf/(20. kolovoza 2016).
- GAL, K. 2007. Uporaba PowerPoint prezentacija za postizanje bolje motivacije na satu engleskoga jezika s učenicima 2. razreda gimnazije. *ŽIVOT I ŠKOLA: časopis za teoriju i praksu odgoja i obrazovanja*, 53(17): 117-126.
- JURČIĆ, M. 2012. *Pedagoške kompetencije suvremenog učitelja*. Zagreb: RECEDO doo.
- JURIĆ, V. 2007. *Kurikulum suvremene škole. U: Kurikulum: Teorije, metodologija, sadržaj, struktura*, ur. V. Previšić, 253-303. Zagreb: Zavod za pedagogiju: Školska knjiga.
- KOSTOVIĆ-VRANJEŠ, V. 2011. Information-communication technologies in biology teaching: present states and possibilities. U: *Digital technologies and new forms of learning*, ur. J. Milat, 181-189. Split: Faculty of philosophy University of Split, Faculty of education University of Chieti-Pescara.
- KOSTOVIĆ-VRANJEŠ, V., BULIĆ, M. 2013. Izobraževanje za zdrav in trajnostni svet. U *Okoljsko izobraževanje za 21. Stoletje*, ur. M. Duh, 127-139. Univerza v Mariboru Pedagoška fakulteta, RIS Dvorec Rakičan, Slovenia.
- KOSTOVIĆ-VRANJEŠ, V., BULIĆ, M., NOVOSELIĆ, D. 2015. Kompetencije učitelja biologije za primjenu informacijsko-komunikacijskih tehnologija u nastavnom procesu. U: *Zbornik radova Filozofskog fakulteta u Splitu*, ur. M. Brčić Kuljiš, (6-7): 15-26. Split: Filozofski fakultet Sveučilišta u Splitu.
- KRUMSVIK, R. J. 2014. Teacher educators' digital competence. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 58(3): 269-280.
- LINDSTROMBERG, S. 2004. *Language Activities for Teenagers*. Cambridge University Press: Cambridge.
- LONČARIĆ, D. i PEJIĆ PAPAK, P. 2009. *Profiliranje učiteljskih kompetencija*. *Odgojne znanosti*, 11(2): 479 – 497.
- LUKŠA, Ž., VUK S., PONGRAC, N, BENDELJA, D. 2014. *Tehnologija u nastavi prirode i društva u osnovnoj školi*. *Educatio Biologiae EdBi*, Br.1. (Dostupno na <http://www.hbd-sbc.hr/wordpress/wp-content/uploads/2013/05/3-Luksa-i-sur.pdf>/(15. srpnja 2016).
- MLINAREVIĆ, V., BORIĆ, E. 2007. Stručni razvoj učitelja kao pretpostavka suvremene škole. U: *Pedagogija - prema cjeloživotnom obrazovanju*, ur. Previšić, V., Šoljan, N. N., Hrvatić, N., 421-431. Zagreb: Hrvatsko pedagoško društvo.

- Nacionalni okvirni kurikulum za predškolski odgoj i obrazovanje te opće obvezno i srednjoškolsko obrazovanje 2010. Zagreb: Republika Hrvatska, Ministarstvo znanosti obrazovanja i sporta.
- PERRENOUD, P. 2002. *Key Competences*. Bruxelles: Eurydice, European Unit.
- PITLER, H., HUBBELL, E. R., & KUHN, M. 2012. *Using technology with classroom instruction that works*. ASCD.
- PREVIŠIĆ, V. 2003. *Suvremeni učitelj: odgojitelj-medijator-socijalni integrator*. U: *Učitelj-učenik-škola. Zbornik radova Znanstveno-stručnog skupa povodom 140 godina učiteljskog učilišta u Petrinji*, ur. B. Ličina. Petrinja: VUŠ Petrinja i HPKZ Zagreb.
- RONČEVIĆ, A. 2008. *Uvjerenja učitelja o multimedijima i ishodi učenja kod učenika*. <http://bib.irb.hr/datoteka/398761.UVJERENJA.pdf> (15. srpnja 2016).
- SZABO, A., & HASTINGS, N. 2000. Using IT in the undergraduate classroom: should we replace the blackboard with PowerPoint?. *Computers & education*, 35(3): 175-187.

COMPETENCES OF BIOLOGY TEACHERS IN CREATING COMPUTER MATERIALS AND USING INFORMATION AND COMMUNICATIONS TECHNOLOGY

Nowadays biology teachers should be professional, ICT and information competent, and they must be able to create diverse teaching scenarios and apply modern technology, enabling students to acquire the knowledge and develop the competences needed for life in the 21st century. With the aim of determining the degree of implementation of information and communication technology in the educational process, a research was conducted on a sample of 65 biology teachers from the Split-Dalmatia County. The results show that biology teachers insufficiently apply ICT tools, and on the work they most commonly use Power Point presentations and their permutations. Length of teachers working experience and the types of schools in which they work are not factors frequently use of ICT tools in the educational process. The results can be the encouragement to transform the initial education of future biology teachers and guidelines for the necessary additional professional training of teachers practitioners and strengthening their ICT skills.

KEYWORDS: *ICT, biology teacher competencies, curricular approach to teaching, biology class.*