

Pogledi študentov na vključevanje informacijsko-komunikacijske tehnologije v pouk naravoslovja

Nataša Dolenc Orbanič

*Univerza na Primorskem
natasa.dolenc@pef.upr.si*

Petra Furlan

*Univerza na Primorskem
petra.furlan@pef.upr.si*

Nastja Cotič

*Univerza na Primorskem
nastja.cotic@pef.upr.si*

V prispevku obravnavamo mnenja študentov o uporabi informacijsko-komunikacijske tehnologije (IKT) pri pouku naravoslovja. V raziskavi je sodelovalo 39 študentov 1. letnika in 40 študentov 4. letnika Pedagoške fakultete Univerze na Primorskem, študijskega programa Razredni pouk. Podatke smo pridobili s pomočjo anketnega vprašalnika, ki je zajemal tri sklope: (1) ocena afinitete do naravoslovja in usposobljenosti za delo z IKT, (2) mnenja študentov o prednostih in slabostih uporabe IKT ter o uporabi IKT pri delu na terenu, (3) stališča študentov do uporabe IKT pri pouku naravoslovja. Rezultati raziskave so pokazali, da so študenti 4. letnika nekoliko kritičnejši do uporabe IKT pri pouku naravoslovja v primerjavi s študenti 1. letnika, kar lahko pripišemo izkušnjam in znanju, ki so jih študentje 4. letnika pridobili tekom študija. Pri tem bi izpostavili, da se vsi študenti zavedajo, da uporaba IKT nima vedno samo pozitivnih učinkov in da je pri pouku naravoslovja še vedno pomembno izkustveno učenje.

Ključne besede: informacijsko-komunikacijska tehnologija, pouk naravoslovja, študenti razrednega pouka, prednosti in slabosti IKT, mnenja študentov

Uvod

O pomenu uporabe IKT v osnovni šoli ter o njenem vplivu na učenje, motivacijo in znanje učencev poteka veliko razprav, saj so pričakovanja o uporabi IKT v izobraževanju velika. Temeljijo predvsem na tem, da preko aktivnejšega učnega procesa, povezanega z realnimi življenjskimi situacijami, postane izobraževanje učinkovitejše, samostojnejše (Cuban 2001; Moore 2005; Krnel 2008) in zanimivejše (Cox idr. 2004; Kler 2014). Vključevanje IKT v pouk

lahko spremi dinamiko pouka, saj preko aktivne vloge učenca omogoča eksperimentiranje, smiselno diskusijo in analizo (Baggott La Valle, McFarlane in Brawn 2003).

Premišljeno vključevanje IKT v različne učne vsebine ter različne predmete je vedno dobrodošlo. Moravec in Prosen (2015) pišeta, da vključevanje IKT v pouk naravoslovja pomeni dopolnitev in obogatitev učnega procesa, saj omogoča hitrejšo reševanje problemov ter večjo dinamičnost pri prikazovanju pojavov in procesov. Guerra, Moreira in Vieira (2010) menijo, da uporaba IKT pri pouku naravoslovja lahko pripomore tudi k boljšemu razumevanju različnih naravoslovnih pojavov in izboljša izkustveno učenje. Z uporabo IKT lahko simuliramo različne eksperimente, ki učencem tako postanejo razumljivejši in atraktivnejši (Cox idr. 2004). Različne raziskave (Çavaş, Karaoglan in Çavaş 2004; Tuzun idr. 2009) kažejo, da vključevanje IKT v pouk naravoslovja pozitivno vpliva tudi na znanje in motivacijo učencev, saj so učenci, ki so pri pouku uporabljali IKT, dosegali boljše rezultate pri testih znanja kakor tisti, ki pri pouku niso uporabljali IKT. Akpınar in Ergin (2007) sta v svoji raziskavi ugotovila, da so učenci, ki so med poukom naravoslovja sami izvajali eksperimente in ob tem za razlago teorije ter izvajanje eksperimenta uporabljali še računalniške simulacije, dosegali boljše rezultate na testih znanja v primerjavi s tistimi učenci, ki so po učiteljevih navodilih in razlagi opravili eksperimente brez uporabe IKT. Tudi Ünlü in Dökme (2011) sta v svoji raziskavi dokazala, da je dopolnjevanje aktivnega učenja (kot je eksperimentiranje) z uporabo IKT (računalniške simulacije) dobro vplivalo na znanje učencev. Vključevanje IKT v pouk nima vedno samo pozitivnih učinkov, saj jo je potrebno smiselno in načrtovano integrirati v pouk. Vsekakor je eden izmed pomembnih dejavnikov za učinkovito vključevanje IKT v pouk kompetentnost učiteljev za uporabo IKT (Ziden idr. 2011). Učitelji naj bi znali uporabljati IKT za upravljanje s podatki v razredu in za podporo svojemu strokovnemu razvoju (UNESCO 2008). Učiteljem mora vodstvo šole nuditi učinkovita usposabljanja, ki so zelo pomembna za uspešno vključevanje IKT v pouk, saj pri učiteljih vzbudijo zanimanje in zaupanje v uporabo novih tehnologij; pri tem postanejo kompetentnejši za vključevanje IKT v različne učne pristope (Lin idr. 2015). Učiteljeve IKT-sposobnosti pa niso edini dejavnik učinkovitega vključevanja IKT v pouk, vodstvo šole mora poskrbeti tudi za zadostno dostopnost do računalnikov in druge izobraževalne opreme ter dobro delovanje le-te (Sicilia 2006; Kler 2014).

Zavedati se moramo, da IKT kot učinkovit pripomoček za učenje in poučevanje naravoslovja nikakor ne more prevzeti učiteljeve vloge. Zelo pomembno je, da učitelj učencem nudi spodbudno okolje, s katerim omogoča

Preglednica 1 Število (*f*) in strukturni odstotki (*f* %) vzorca glede na letnik študija

Letnik študija	<i>f</i>	<i>f</i> %
1. letnik	39	49,4
4. letnik	40	50,6
Skupaj	79	100,0

boljše razumevanje naravoslovja (King in Ritchie 2012). Učencem lahko približa naravoslovje preko izkustva, raziskovanja kot tudi preko tehnologije. Le s takimi pristopi se bodo učenci lahko razvijali v naravoslovno in tehnološko pismene posameznike.

Namen in cilji raziskave

Z raziskavo smo želeli ugotoviti, kakšna so mnenja študentov dodiplomskega študijskega programa Razredni pouk do uporabe IKT pri poučevanju naravoslovja. Poleg tega smo s primerjavo mnenj študentov 1. in 4. letnika želeli ugotoviti, v kolikšni meri izobraževanje na študijskem programu Razredni pouk Pedagoške fakultete Univerze na Primorskem vpliva na (pre)oblikovanje mnenj.

Metodologija

Uporabili smo deskriptivno in kavzalno-neeksperimentalno metodo empiričnega pedagoškega raziskovanja.

Vzorec

Raziskava temelji na neslučajnostnem, priložnostno izbranem vzorcu. Sodelovalo je 79 študentov Pedagoške fakultete Univerze na Primorskem, študijskega programa Razredni pouk (preglednica 1). Vzorec je predstavljalo 39 študentov 1. letnika (49,4 %) in 40 študentov 4. letnika (50,6 %).

Merski pripomočki

Za namene raziskave smo na osnovi obstoječe literature pripravili anketni vprašalnik, ki je bil razdeljen na tri sklope. V prvem sklopu smo pridobili podatke o letniku študija ter ocene o afiniteti do naravoslovja in o usposobljenosti za delo z IKT. V drugem sklopu vprašalnika smo sodelujočim zastavili tri odprta vprašanja, s katerimi smo želeli ugotoviti, kje vidijo prednosti in slabosti uporabe IKT pri pouku naravoslovja ter ali se jim zdi smiselna uporaba IKT tudi pri delu na terenu. V tretjem sklopu vprašalnika smo želeli izvedeti, kakšna so stališča bodočih učiteljev do uporabe IKT pri pouku naravoslovja.

Sodelujoči v raziskavi so strinjanje s 13 trditvami ocenili na 4-stopenjski lestvici Likertovega tipa, pri čemer so lahko izbirali med: sploh se ne strinjam, se ne strinjam, se strinjam, popolnoma se strinjam.

Zbiranje in obdelava podatkov

Zbiranje podatkov je potekalo v mesecih januarju in februarju 2018. Anketiranci so bili predhodno obveščeni o raziskavi in njenem namenu. Zagotovili smo anonimnost pridobljenih podatkov. Anketne vprašalnike so reševali samostojno.

Podatke smo obdelali s pomočjo statističnega programa SPSS na ravni deskriptivne in inferenčne statistike. Deskriptivna statistika je vključevala frekvenčno distribucijo podatkov (f , $f\%$) in aritmetične sredine ($\bar{x}$), ki smo jih izračunali na podlagi numerično izraženih stopenj odgovorov, pri čemer je 1 – sploh se ne strinjam in 4 – popolnoma se strinjam. Za analizo razlik v oceni afinitete in usposobljenosti za delo z IKT med študenti 1. in 4. letnika smo uporabili χ^2 -preizkus. Za analizo razlik po posameznih trditvah glede na letnik študija smo uporabili Mann-Whitneyev U-preizkus, saj sta testa normalnosti pokazala, da vrednosti niso normalno porazdeljene. Podatke, pridobljene na podlagi odgovorov na odprta vprašanja, smo obdelali tako, da smo podobne odgovore združili po kategorijah glede na podobnost in smiselnost. V preglednicah smo za posamezne odgovore predstavili frekvence (f) in odstotne frekvence ($f\%$). Študenti so lahko na vprašanja podali več odgovorov.

Rezultati in razprava

Ocena afinitete do naravoslovja in usposobljenosti za delo z IKT

S prvim vprašanjem smo želeli ugotoviti, kakšna je afiniteta študentov do naravoslovja. Anketiranci so svojo afiniteto do naravoslovja ocenili na tristo-stopenjski lestvici, pri čemer je bila 1 nizka, 2 srednja in 3 visoka (preglednica 2). Rezultati so pokazali statistično značilne razlike med študenti 1. in 4. letnika ($\chi^2(3) = 9,131$; $p = 0,028$). V povprečju je bila ocena 1. letnikov 2,15, medtem ko so študenti 4. letnikov svojo afiniteto v povprečju ocenili z oceno 2,35. Iz rezultata lahko predpostavljamo, da se tekom študija afiniteta do naravoslovja izboljša.

V nadaljevanju nas je zanimalo, v kolikšni meri se študentje počutijo usposobljene za delo z IKT. Iz preglednice 3 lahko razberemo, da je usposobljenost za delo z IKT pri obeh primerjalnih skupinah podobna. Večina študentov tako 1. (64,10 %) kot 4. letnika (62,50 %) meni, da je njihova usposobljenost za delo z IKT srednja. V povprečju je bila ocena 1. letnikov 2,28, medtem ko so študenti 4. letnikov svojo usposobljenost v povprečju ocenili z oceno

Preglednica 2 Ocena afinitete do naravoslovja glede na letnik študija (*f* %)

Letnik študija	Afiniteta do naravoslovja			
	1	2	3	Ni odg.
1. letnik	17,95	51,28	28,21	2,56
4. letnik	0,00	65,00	35,00	0,00

Preglednica 3 Ocena usposobljenosti za delo z IKT glede na letnik študija (*f* %)

Letnik študija	Usposobljenost za delo z IKT			
	1	2	3	Ni odg.
1. letnik	5,13	64,10	28,21	2,56
4. letnik	0,00	62,50	37,50	0,00

Preglednica 4 Mnenja študentov o prednostih uporabe IKT pri pouku naravoslovja glede na letnik študija

Odgovori	1. letnik		4. letnik	
	<i>f</i>	<i>f</i> %	<i>f</i>	<i>f</i> %
Izboljšanje razumevanja vsebin (prikažemo pojave)	17	43,6	19	47,5
Zanimivejši prikaz snovi in novosti	12	30,8	12	30,0
Povečanje motivacije	3	7,7	11	27,5
Hitra dostopnost do podatkov	12	30,8	5	12,5
Spodbujanje sodelovanja (timskega dela)	2	5,1	3	7,5
Spodbujanje kritičnega mišljenja	0	0,0	1	2,5
Povečanje pozornosti pri učencih	0	0,0	3	7,5
Časovna ekonomičnost	2	5,1	0	0,0
Povečanje ustvarjalnosti	1	2,6	0	0,0
Zmanjšanje porabe papirja	0	0,0	1	2,5

2,38. Med skupinama ni statistično značilnih razlik ($\chi^2(3) = 3,603$; $p = 0,308$).

V drugem sklopu vprašalnika smo želeli spoznati mnenja študentov o prednostih in slabostih uporabe IKT pri pouku naravoslovja. Poleg tega nas je zanimalo, ali se študentom uporaba IKT zdi smiselna tudi pri delu na terenu in na kakšen način bi jo uporabili. V ta namen smo jim zastavili tri odprta vprašanja.

S prvim vprašanjem smo preverjali mnenja študentov o prednostih uporabe IKT pri pouku naravoslovja (preglednica 4). Največ študentov meni, da s pomočjo IKT olajšamo razumevanje naravoslovnih vsebin (1. letnik: 43,6 %; 4. letnik: 47,5 %). Skoraj tretjina študentov (1. letnik: 30,8 %; 4. letnik: 30,0 %) meni, da lahko s pomočjo IKT snov predstavimo na zanimivejši in privlačnejši način. 27,5 % študentov 4. letnika je kot pozitivno lastnost takega pouka izpo-

Preglednica 5 Mnenja študentov o pomanjkljivosti uporabe IKT pri pouku naravoslovja glede na letnik študija

Odgovori	1. letnik		4. letnik	
	<i>f</i>	<i>f</i> %	<i>f</i>	<i>f</i> %
Manj nadzora nad učenci	4	10,3	15	37,5
Praktični poskusi in izkustv. učenje je pomembnejše	9	23,1	13	32,5
Velik strošek nabave IKT-opreme	0	0,0	11	27,5
Časovno potratno	0	0,0	6	15,0
Nedostopnost naprav	0	0,0	4	10,0
Premalo znanja učitelja	0	0,0	4	10,0
Zmanjšuje se grafomotorika	1	2,6	4	10,0
Ne spodbuja sodelovanja	4	10,3	2	5,0
Zmanjša se pozornost učencev	3	7,7	0	0,0
Izguba smisla za domišljijo	3	7,7	0	0,0
Boljši je tradicionalni pristop	2	5,1	0	0,0
Možna poškodba naprav	0	0,0	1	2,5
Zavajajoče informacije	0	0,0	2	5,0
Predstavlja potuho učencem	0	0,0	1	2,5
IKT predstavlja bolj zabavo	1	2,6	0	0,0
Nepotrebna uporaba, uporabljajo že veliko doma	3	7,7	0	0,0
Baterije se hitro spraznijo	0	0,0	1	2,5
Zmanjša miselne sposobnosti	0	0,0	1	2,5

stavilo povečanje motivacije pri učencih, medtem ko so le 3 študenti (7,7 %) 1. letnika enakega mnenja. Študentom 1. letnika (30,8 %) se zdi IKT pri pouku uporabna za hitro dostopanje do podatkov, medtem ko so to prednost izpostavili le nekateri študenti 4. letnika (12,5 %). Študentje 4. letnika so bili zelo izčrpni pri podajanju odgovorov, saj so navedene prednosti uporabe IKT tudi utemeljili. Odgovori študentov 1. letnika niso bili tako obsežni. Predvidevamo, da je to zaradi pomanjkanja znanja in izkušenj v praksi.

Po pregledu odgovorov lahko vidimo, da so študenti navedli kar nekaj prednosti, ki jih zasledimo tudi v literaturi (Cox idr. 2004; Tuzun idr. 2009; Guerra, Moreira in Vieira 2010): boljše razumevanje različnih naravoslovnih pojavov, zanimivejši pouk, izboljšanje znanja in motivacije pri učencih.

Iz preglednice 5, v kateri predstavljamo mnenja študentov o pomanjkljivosti uporabe IKT pri pouku naravoslovja, lahko razberemo, da se mnenja študentov 1. in 4. letnika precej razlikujejo. Študenti 1. letnika so v največjem deležu (23,1 %) mnenja, da IKT ne more nadomestiti praktičnih poskusov in izkusnega učenja. Študenti 4. letnika so pretežno mnenja, da imajo z uporabo

IKT pri pouku manjši nadzor nad učenci (37,5 %) in da je izvajanje poskusov oz. izkustveno učenje pomembnejše od uporabe IKT (32,5 %). Njihova mnenja so skladna z Butlerjem (2015), ki je zapisal, da učenci ob uporabi tehnologije ne uporabljajo več vseh čutil in pri tem ne razvijajo toliko kognitivnih sposobnosti, kakor bi jih z uporabo pisala, zvezka in konkretnega materiala.

Študentje 4. letnika so bolj argumentirali svoje odgovore v primerjavi s študenti 1. letnika. Iz njihovih odgovorov je razvidno, da so tudi kritičnejši do uporabe IKT pri pouku, kar lahko pripišemo njihovim izkušnjam, pridobljenim pri pedagoški praksi in pri posameznih predmetih.

Glede na to, da v zadnjem času lahko zasledimo veliko raziskav (Nouri idr. 2014; Tarng idr. 2015), ki temeljijo na uporabi IKT pri terenskem delu, smo s tretjim vprašanjem preverjali mnenja študentov o uporabi IKT pri terenskem delu. Ugotovili smo, da bi se študentje 4. letnika za uporabo IKT pri terenskem delu odločili v večji meri (52,5 %) kot študentje 1. letnika (46,2 %).

Poleg tega nas je zanimalo, kako bi uporabili IKT pri terenskem delu. Pri odgovorih na to vprašanje je opaziti, da imajo 4. letniki več izkušenj in znanja v primerjavi s študenti 1. letnika. Študenti 4. letnika bi IKT v največji meri uporabljali za določanje organizmov s pomočjo določevalnih ključev. To lahko pripišemo temu, da so v sklopu predmeta Naravoslovje na terenskih vajah uporabljali interaktivne določevalne ključe. Poleg tega so študentje 4. letnika menili, da si lahko z IKT pomagajo pri orientaciji, pri iskanju informacij in fotografitanju. Študentje 1. letnika bi IKT uporabili za meritve, fotografitanje, iskanje informacij in izvedbo kvizov.

Analiza stališč študentov do uporabe IKT pri pouku naravoslovja

V tretjem sklopu anketnega vprašalnika so nas zanimala stališča študentov do uporabe IKT pri pouku naravoslovja. V preglednici 6 prikazujemo, s katerimi trditvami so se študenti ($N = 79$) najbolj strinjali in s katerimi manj. Ranžirna vrsta kaže, da je strinjanje s trditvami v razponu od 1,94 do 3,58. Na vrhu ranžirne vrste je trditev, ki pravi, da lahko z uporabo IKT olajšamo razumevanje naravoslovnih pojavov in procesov ($\bar{x} = 3,58$). Najnižje strinjanje se je izkazalo pri trditvi, vezani na časovno potratnost uporabe IKT pri pouku naravoslovja ($\bar{x} = 1,94$).

Trditve smo razdelili v štiri skupine. S prvo skupino trditev smo želeli ugotoviti, kakšna so stališča študentov do pozitivnih vplivov uporabe IKT pri pouku naravoslovja na pridobljeno znanja in motivacijo učencev (preglednica 7).

S prvo trditvijo smo preverjali, ali študenti menijo, da lahko z uporabo IKT učencem približamo naravoslovne pojave in procese. Večina študentov (51,3 %) 1. letnika se s trditvijo strinja in 46,5 % študentov se z njo popolnoma

Preglednica 6 Strinjanje s trditvami (rangirane po aritmetičnih sredinah)

Trditve	N	$\bar{x}$
Z uporabo IKT lahko učencem približamo nekatere naravoslovne pojave in procese.	79	3,58
Z uporabo IKT lahko razvijamo raziskovalne sposobnosti.	79	3,37
Z uporabo IKT lahko razvijamo različne naravoslovne postopke (merjenje, načrtovanje poskusov ...).	79	3,32
Učenci so pri pouku naravoslovja z IKT aktivnejši in več sodelujejo.	79	2,99
Učenje naravoslovja z IKT spodbuja timsko delo in izmenjavo mnenj med vrstniki.	79	2,97
Učenje naravoslovja z IKT spodbuja ustvarjalnost.	79	2,85
Učenje naravoslovja z IKT spodbuja kritično mišljenje.	79	2,81
Poučevanje naravoslovja s pomočjo IKT je enostavnejše v primerjavi s tradicionalnim.	79	2,68
Učenje naravoslovja z IKT je učinkovitejše od tradicionalnega pristopa.	79	2,67
Kot učitelj bi uporabljal tablični računalnik pri laboratorijskem delu.	79	2,66
Pri poučevanju naravoslovja z IKT imamo manjši nadzor nad učenci.	79	2,61
Uporaba IKT lahko nadomesti izkušensko učenje.	79	2,05
Uporaba IKT pri pouku naravoslovja je časovno potratna.	79	1,94
Z uporabo IKT lahko učencem približamo nekatere naravoslovne pojave in procese.	79	3,58
Z uporabo IKT lahko razvijamo raziskovalne sposobnosti.	79	3,37
Z uporabo IKT lahko razvijamo različne naravoslovne postopke (merjenje, načrtovanje poskusov ...).	79	3,32
Učenci so pri pouku naravoslovja z IKT aktivnejši in več sodelujejo.	79	2,99
Učenje naravoslovja z IKT spodbuja timsko delo in izmenjavo mnenj med vrstniki.	79	2,97
Učenje naravoslovja z IKT spodbuja ustvarjalnost.	79	2,85
Učenje naravoslovja z IKT spodbuja kritično mišljenje.	79	2,81
Poučevanje naravoslovja s pomočjo IKT je enostavnejše v primerjavi s tradicionalnim.	79	2,68
Učenje naravoslovja z IKT je učinkovitejše od tradicionalnega pristopa.	79	2,67
Kot učitelj bi uporabljal tablični računalnik pri laboratorijskem delu.	79	2,66
Pri poučevanju naravoslovja z IKT imamo manjši nadzor nad učenci.	79	2,61
Uporaba IKT lahko nadomesti izkušensko učenje.	79	2,05
Uporaba IKT pri pouku naravoslovja je časovno potratna.	79	1,94

strinja. Študenti 4. letnika se v večini (72,5 %) popolnoma strinjajo z omenjeno trditvijo. Pri prvi trditvi so se pokazale tudi statistično značilne razlike ($U = 569,000$; $p = 0,015$) med študenti 1. in 4. letnika (preglednica 8).

Druga trditev se je nanašala na večjo učinkovitost učenja naravoslovja z IKT

Preglednica 7 Stališča študentov do pozitivnega vpliva uporabe IKT pri pouku naravoslovja na znanje in motivacijo učencev (*f* %)

Trditve	Letnik	(1)	(2)	(3)	(4)
Z uporabo IKT lahko učencem približamo nekatere naravoslovne pojave in procese.	1. letnik	0,0	2,6	51,3	46,2
	4. letnik	0,0	0,0	27,5	72,5
Učenje naravoslovja z IKT je učinkovitejše od tradicionalnega pristopa.	1. letnik	0,0	33,3	61,5	5,1
	4. letnik	5,0	42,5	37,5	15,0
Učenci so pri pouku naravoslovja z IKT aktivnejši in več sodelujejo.	1. letnik	0,0	23,1	53,8	23,1
	4. letnik	0,0	22,5	57,5	20,0
Poučevanje naravoslovja s pomočjo IKT je enostavnejše v primerjavi s tradicionalnim.	1. letnik	2,6	28,2	66,7	2,6
	4. letnik	7,5	30,0	50,0	12,5

Opombe Naslovi stolpcev: (1) sploh se ne strinjam, (2) se ne strinjam, (3) se strinjam, (4) popolnoma se strinjam.

Preglednica 8 Rezultati Mann-Whitneyevega U-preizkusa za trditve prve skupine

Trditve	Letnik	$\bar{R}$	Mann-Whitney	
			<i>U</i>	<i>p</i>
Z uporabo IKT lahko učencem približamo nekatere naravoslovne pojave in procese.	1. letnik	34,59	569,000	0,015
	4. letnik	45,28		
Učenje naravoslovja z IKT je učinkovitejše od tradicionalnega pristopa.	1. letnik	41,71	713,500	0,473
	4. letnik	38,34		
Učenci so pri pouku naravoslovja z IKT aktivnejši in več sodelujejo.	1. letnik	40,38	765,000	0,870
	4. letnik	39,63		
Poučevanje naravoslovja s pomočjo IKT je enostavnejše v primerjavi s tradicionalnim.	1. letnik	40,21	772,000	0,929
	4. letnik	39,80		

v primerjavi s tradicionalnim pristopom (preglednica 7). Večina študentov 1. letnika (61,5 %) se s trditvijo strinja, medtem ko se tretjina vprašanih (33,3 %) s trditvijo ne strinja. Študentje 4. letnika pa se večinoma (42,5 %) s trditvijo ne strinjajo. To lahko pripišemo temu, da so tekom študija in na podlagi lastnih izkušenj v razredu ugotovili, da včasih pouk z uporabo IKT ni tako učinkovit. Kot je razvidno iz preglednice 8, kljub razlikam, nismo potrdili statistične značilnosti ($U = 713,500$; $p = 0,473$).

Pri tretji trditvi so študenti izrazili svoja stališča do pouka naravoslovja z IKT kot pouka, pri katerem so učenci aktivnejši in več sodelujejo. Pri tem so bila stališča študentov 1. in 4. letnika bolj ali manj izenačena, saj se jih je večina strinjala s trditvijo (preglednica 8). Tudi statistično značilnih razlik med njimi nismo potrdili ($U = 765,000$; $p = 0,870$).

Z zadnjo trditvijo nas je zanimalo, ali študenti menijo, da je poučevanje

Preglednica 9 Stališča študentov do pozitivnega vpliva uporabe IKT pri pouku naravoslovja na razvoj spretnosti in sposobnosti pri učencih ($f\%$)

Trditve	Letnik	(1)	(2)	(3)	(4)
Z uporabo IKT lahko razvijamo različne naravoslovne postopke.	1. letnik	0,0	2,6	61,5	35,9
	4. letnik	0,0	5,0	60,0	35,0
Z uporabo IKT lahko razvijamo raziskovalne sposobnosti.	1. letnik	0,0	10,3	64,1	25,6
	4. letnik	0,0	2,5	37,5	60,0
Kot učitelj bi uporabljal tablični računalnik pri laboratorijskem delu.	1. letnik	5,1	46,2	48,7	0,0
	4. letnik	7,5	25,0	40,0	27,5

Opombe Naslovi stolpcev: (1) sploh se ne strinjam, (2) se ne strinjam, (3) se strinjam, (4) popolnoma se strinjam.

naravoslovja z IKT enostavnejše v primerjavi s tradicionalnim pristopom. Večina študentov je izrazila svoje strinjanje (1. letnik: 66,7 %; 4. letnik: 50,0 %). Nekoliko večji delež študentov 4. letnika (30,0 %) se ne strinja s trditvijo v primerjavi s študenti 1. letnika (28,2 %). Predvidevamo, da so študenti 4. letnika na podlagi svojih izkušenj pri opravljanju pedagoške prakse ugotovili, da tudi poučevanje z IKT ni tako enostavno. Tudi po pregledu raziskav (Newhouse 2002; Tezci 2011) lahko opazimo, da se pri uporabi IKT učitelji srečajo z različnimi ovirami, ki se kažejo v pomanjkanju časa, tehnične podpore ter IKT-sredstev. Iz preglednice 8 je razbrati, da ni statistično značilnih razlik med študenti različnih letnikov ($U = 772,000$; $p = 0,929$).

V drugo skupino smo umestili tri trditve, ki opisujejo pozitivne vplive uporabe IKT na razvoj spretnosti in sposobnosti pri učencih. Pri prvi trditvi, s katero smo uporabo IKT izpostavili kot pozitivno za razvijanje različnih naravoslovnih postopkov, smo pri obeh primerjalnih skupinah dobil podobne rezultate (preglednica 9). Večina študentov 1. letnika (61,5 %) in 4. letnika (60,0 %) se s trditvijo strinja. Le redki se s trditvijo ne strinjajo (1. letnik: 2,6 %; 4. letnik: 5,0 %). Rezultati (preglednica 10) so pokazali, da med študenti ni statistično značilnih razlik v stališčih ($U = 761,000$; $p = 0,828$).

Z drugo trditvijo smo želeli ugotoviti stališča študentov do pozitivnega vpliva uporabe IKT na razvoj raziskovalnih sposobnosti pri učencih. Študenti 4. letnika se večinoma (60,0 %) popolnoma strinjajo s trditvijo, medtem ko se le četrtina študentov 1. letnika (25,6 %) z njo popolnoma strinja. Kar 10,3 % študentov 1. letnika je izrazilo svoje nestrinjanje s trditvijo. Kot je razvidno iz preglednice 10, je razlika v stališčih študentov 1. in 4. letnika statistično značilna ($U = 494,500$; $p = 0,002$).

Tretja trditev govori o tem, da si lahko z IKT pomagamo tudi pri razvijanju veščin v okviru laboratorijskega dela. Izhajali smo iz ugotovitev Akpinarja in

Preglednica 10 Rezultati Mann-Whitneyevega U-preizkusa za trditve druge skupine

Trditve	Letnik	$\bar{R}$	Mann-Whitney	
			U	p
Z uporabo IKT lahko razvijamo različne naravoslovne postopke.	1. letnik	40,49	761,000	0,828
	4. letnik	39,53		
Z uporabo IKT lahko razvijamo raziskovalne sposobnosti.	1. letnik	32,68	494,500	0,002
	4. letnik	47,14		
Kot učitelj bi uporabljal tablični računalnik pri laboratorijskem delu.	1. letnik	34,00	546,000	0,014
	4. letnik	45,85		

Preglednica 11 Stališča študentov do pozitivnega vpliva uporabe IKT na celostni razvoj učencev ($f\%$)

Trditve	Letnik	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Učenje naravoslovja z IKT spodbuja ustvarjalnost.	1. letnik	0,0	15,4	69,2	15,4	0,0
	4. letnik	5,0	32,5	50,0	12,5	0,0
Učenje naravoslovja z IKT spodbuja kritično mišljenje.	1. letnik	0,0	38,5	51,3	10,3	0,0
	4. letnik	0,0	27,5	57,5	12,5	2,5
Učenje naravoslovja z IKT spodbuja timsko delo in izmenjavo mnenj med vrstniki.	1. letnik	0,0	30,8	46,2	23,1	0,0
	4. letnik	0,0	20,0	57,5	22,5	0,0

Opombe Naslovi stolpcev: (1) sploh se ne strinjam, (2) se ne strinjam, (3) se strinjam, (4) popolnoma se strinjam, (5) ni odgovora.

Ergina (2007), ki menita, da kombiniranje laboratorijskega dela in uporaba IKT lahko dobro vplivata na znanje učencev in na razumevanje nekaterih eksperimentov ter posledično na razvijanje veščin v okviru laboratorijskega dela. Skoraj tretjina študentov 4. letnika (27,5 %) se s trditvijo popolnoma strinja, medtem ko se nihče od študentov 1. letnika ni opredelil za to izbiro. Manjši delež študentov se z omejeno trditvijo sploh ne strinja (1. letnik: 5,1 %; 4. letnik: 7,5 %). Kot lahko vidimo iz povprečnih rangov, so študenti 4. letnika izrazili večje strinjanje s trditvijo kot študenti 1. letnika (preglednica 10). Razlike med primerjalnimi skupinami so statistično značilne ($U = 546,000$; $p = 0,014$).

Ker so razvijanje kritičnega mišljenja, povečanje sodelovalnega učenja in povečanje motivacije pri učencih prednosti učenja z IKT, ki jih poudarjajo različni avtorji (Fu 2003; Kubiátko in Haláková 2009; Tüzün idr. 2009), smo v tretjo skupino trditev umestili trditve, vezane na pozitivni vpliv uporabe IKT pri pouku naravoslovja na celostni razvoj učencev. Prva trditev se je nanašala na spodbujanje ustvarjalnosti. Kot lahko razberemo iz preglednice 11, se tako

Preglednica 12 Rezultati Mann-Whitneyevega U-preizkusa za trditve tretje skupine

Trditve	Letnik	$\bar{R}$	Mann-Whitney	
			U	p
Učenje naravoslovja z IKT spodbuja ustvarjalnost.	1. letnik	44,38	609,000	0,056
	4. letnik	35,73		
Učenje naravoslovja z IKT spodbuja kritično mišljenje.	1. letnik	37,40	678,500	0,266
	4. letnik	42,54		
Učenje naravoslovja z IKT spodbuja timsko delo in izmenjavo mnenj med vrstniki.	1. letnik	38,42	718,500	0,509
	4. letnik	41,54		

Preglednica 13 Stališča študentov do negativnega vpliva uporabe IKT pri pouku naravoslovja (f %)

Trditve	Letnik	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Uporaba IKT pri pouku naravoslovja je časovno potratna.	1. letnik	17,9	69,2	7,7	2,6	2,6
	4. letnik	27,5	62,5	7,5	2,5	0,0
Pri poučevanju naravoslovja z IKT imamo manjši nadzor nad učenci.	1. letnik	7,7	48,7	35,9	5,1	2,6
	4. letnik	2,5	35,0	50,0	10,0	2,5
Uporaba IKT lahko nadomesti izkušajsko učenje.	1. letnik	15,4	64,1	17,9	0,0	2,6
	4. letnik	37,5	35,0	20,0	5,0	2,5

Opombe Naslovi stolpcev: (1) sploh se ne strinjam, (2) se ne strinjam, (3) se strinjam, (4) popolnoma se strinjam, (5) ni odgovora.

študentje 1. letnika (69,2 %) kot študentje 4. letnika (50,0 %) z njo v večini strinjajo.

Pri drugi trditvi nas je zanimalo stališče do pozitivnih vplivov učenja naravoslovja z IKT na razvijanje kritičnega mišljenja. 51,3 % študentov 1. letnika in 57,5 % študentov 4. letnika se s trditvijo strinja.

Z zadnjo trditvijo iz te skupine smo izpostavili, da učenje naravoslovja z IKT spodbuja timsko delo in izmenjavo mnenj med vrstniki. Tudi v tem primeru so imeli študentje obeh letnikov podobna stališča in so se s trditvijo večinoma strinjali (1. letnik: 46,2 %; 4. letnik: 57,5 %). Pri vprašanjih te skupine se niso pokazale statistično značilne razlike (preglednica 12).

Pri zadnji skupini trditev smo se omejili na negativni vpliv uporabe IKT pri pouku naravoslovja (preglednica 13). Prvotno nas je zanimalo stališče do časovne potratnosti uporabe IKT pri pouku naravoslovja. Večina študentov obeh letnikov (1. letnik: 69,2 %; 4. letnik: 62,5 %) se s trditvijo ni strinjala.

Nato nas je zanimalo, ali imamo pri poučevanju naravoslovja z uporabo IKT manjši nadzor nad učenci. Največ študentov 1. letnika (48,7 %) se s trditvijo ni strinjalo, nekoliko manjši delež (35,9 %) se je s trditvijo strinjal. Študentje

Preglednica 14 Rezultati Mann-Whitneyevega U-preizkusa za trditve četrte skupine

Trditve	Letnik	$\bar{R}$	Mann-Whitney	
			U	p
Uporaba IKT pri pouku naravoslovja je časovno potratna.	1. letnik	42,18	695,000	0,320
	4. letnik	37,88		
Pri poučevanju naravoslovja z IKT imamo manjši nadzor nad učenci.	1. letnik	35,82	617,000	0,082
	4. letnik	44,08		
Uporaba IKT lahko nadomesti izkušenjsko učenje.	1. letnik	42,19	694,500	0,364
	4. letnik	37,86		

4. letnika imajo o trditvi drugačno stališče, in sicer se je polovica študentov (50,0 %) s trditvijo strinjala, nekoliko manj študentov (35,0 %) pa se z njo ni strinjalo.

Pri zadnji trditvi smo izpostavili, da lahko uporaba IKT nadomesti izkušenjsko učenje. Več kot polovica študentov 1. letnika (64,1 %) se je strinjala s trditvijo, medtem ko se večina (37,5 %) študentov 4. letnika s trditvijo sploh ni strinjala.

Ugotovili smo, da pri tej skupini vprašanj med letniki ni statistično značilnih razlik (preglednica 14).

Sklepne ugotovitve

Z raziskavo smo ugotovili, da imajo študenti 4. letnika večjo afiniteto do naravoslovja v primerjavi s študenti 1. letnika, medtem ko pri njihovi oceni o usposobljenosti za delo z IKT nismo opazili razlik. Med prednostmi uporabe IKT študenti izpostavljajo, da z uporabo IKT pri pouku izboljšamo razumevanje naravoslovnih vsebin pri učencih, izboljšamo motivacijo in pripomoremo k zanimivosti pouka. Kot slabosti uporabe navajajo, da imajo pri pouku manj nadzora nad učenci in poudarjajo, da IKT ne sme nadomestiti izkustvenega učenja. Pri tem bi poudarili, da so bili študentje 4. letnika zelo izčrpni pri podajanju odgovorov, saj so te tudi utemeljili. Odgovori študentov 1. letnika niso bili tako obsežni, kar lahko pripišemo izkušnjam in znanju, ki so jih študentje 4. letnika pridobili tekom študija. Pri ugotavljanju strinjanja s trditvami o uporabi IKT pri pouku naravoslovja so študenti izrazili najvišje strinjanje s trditvijo, vezano na pozitivni vpliv uporabe IKT na razumevanje naravnih pojavov in procesov. Najmanj pa so se strinjali s tem, da je uporaba IKT pri pouku časovno potratna in da lahko nadomesti izkustveno učenje. Statistično pomembne razlike so se pojavile pri trditvah, ki so izpostavljale pozitivne vplive IKT na razvoj spretnosti in sposobnosti učencev, predvsem raziskovalnih sposobnosti in veščin v okviru laboratorijskega dela.

Rezultatov raziskave ne moremo posploševati, nakazujejo pa, da so študenti 4. letnika tekom študija pridobili potrebne izkušnje in znanja za uporabo IKT pri pouku naravoslovja in da o uporabi IKT tudi kritičneje razmišljajo v primerjavi s študenti 1. letnika, ki so šele pričeli s študijem. Dobljeni rezultati kažejo tudi, da lahko v času študija pomembno vplivamo na (pre)oblikovanje stališč do izbire sodobnih pristopov poučevanja naravoslovja pri študentih.

V prihodnje bi bilo smiselno preveriti, katera IKT-sredstva bi študenti pri izvajanju pouka naravoslovja uporabljali ter tudi kako bi jih uporabili pri svojem nadaljnjem delu. Pri tem bi ponovno ugotavljali morebitne razlike v uporabi IKT med 1. in 4. letniki.

Literatura

- Akpınar, Ercan, in Omer Ergin. 2007. »The Effect of Interactive Computer Animations Accompanied with Experiments on Grade 6th Students' Achievements and Attitudes Toward Science.« *International Journal of Emerging Technologies in Learning* 2 (2): 1–10.
- Baggott La Velle, Linda, Angela McFarlane in Richard Brawn. 2003. »Knowledge Transformation through ICT in Science Education: A Case Study in Teacher-Driven Curriculum Development – Case Study 1.« *British Journal of Educational Technology* 34 (2): 183–199.
- Butler, Tom. 2015. »ICT in Education: Fundamental Problems and Practical Recommendations.« Teaching Council of Ireland, Dublin.
- Çavaş, Bülent, Bahar Karaoglan in Pinar Çavaş. 2004. »The Use of Information and Communication Technologies in Primary Science Education: A New Teaching and Learning Approach.« *Journal of Turkish Science Education* 1 (2): 34–46.
- Cox, Margaret, Mary Webb, Chris Abbott, Barry Blakeley, Tony Beauchamp in Valerie Rhodes. 2004. *ICT and Pedagogy: A Review of the Research Literature*. ICT in Schools Research and Evaluation Series 18. London: Department for Education and Skills.
- Cuban, Larry. 2001. *Oversold and Underused: Computers in the Classroom*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Fu, Jo Shan. 2013. »ICT in Education: A Critical Literature Review and Its Implications.« *International Journal of Education and Development Using Information and Communication Technology* 9 (1): 112–125.
- Guerra, Cecília, António Moreira in Rui Marques Vieira. 2010. »Towards the Definition of a Teacher Education Program for the Use of ICT Tools in Science Teaching and Learning.« *V Socio-Cultural and Human Values in Science and Technology Education*, ur. Slavko Dolinšek in Terry Lyons, 491–503. Ljubljana: Institute for Innovation and Development of University.
- King, Donna Therese, in Stephen M. Ritchie. 2012. »Learning Science through Real-World Contexts.« *V Second International Handbook of Science Educa-*

- tion, ur. Barry Fraser, Kenneth Tobin in Campbell J. McRobbie, 1159–1182. New York: Springer.
- Kler, Shikha. 2014. »ICT Integrating in Teaching and Learning: Empowerment of Education with Technology.« *Issues and Ideas in Education* 2 (2): 255–271.
- Krnel, Dušan. 2008. »Uporaba informacijsko-komunikacijske tehnologije (IKT) pri pouku v nižjih razredih osnovne šole.« *Naravoslovna solnica* 13 (1): 6–9.
- Kubiatko, Milan, in Zuzana Haláková. 2009. »Slovak High School Students' Attitudes to ICT Using in Biology Lesson.« *Computers in Human Behavior* 25 (3): 743–748.
- Lin, Chunfu Charlie, Weichieh Wayne Yu, Jenny Wang in Mei-Hsin Ho. 2015. »Faculty's Perceived Integration of Emerging Technologies and Pedagogical Knowledge in the Instructional Setting.« *Procedia: Social and Behavioural Sciences* 176:854–860.
- Moore, Christopher. 2005. »Is ICT Being Used to Its Potential to Improve Teaching and Learning across the Curriculum?« http://www.teacherresearch.net/tr_ma_4484_cdmoore.pdf
- Moravec, Bernarda, in Kristina Prosen. 2015. »Naravoslovje: od table k tablici – dobro premišljen in načrtovan korak.« V *Kaj nam prinaša e-Šolska torba: zbornik zaključne konference projekta e-Šolska torba*, ur. Andreja Sambolič Beganović in Amelija Čuk, 104–113. Ljubljana: Zavor Republike Slovenije za šolstvo.
- Newhouse, Paul. 2002. »Literature Review: The Impact of ICT on Learning and Teaching.« Western Australian Department of Education, Perth.
- Nouri, Jalal, Teresa Cerratto-Pargman, Chiara Rossitto in Robert Ramberg. 2014. »Learning with or without Mobile Devices? A Comparison of Traditional School Field Trips and Inquiry-Based Mobile Learning Activities.« *Journal of Research and Practice in Technology-Enhanced Learning* 9 (2): 241–262.
- Sicilia, Carmen. 2006. »The Challenges and Benefits to Teachers' Practices in Constructivist Learning Environments Supported by Technology.« Magistrsko delo, McGill University.
- Tarng, Wernhuar, Kuo-Liang Ou, Chuan-Sheng Yu, Fong-Lu Liou in Hsin-Hun Liou. 2015. »Development of a Virtual Butterfly Ecological System Based on Augmented Reality and Mobile Learning Technologies.« *Virtual Reality* 19 (3–4): 253–266.
- Tezci, Erdogan. 2011. »Factors that Influence Pre-Service Teachers' ICT Usage in Education.« *European Journal of Teacher Education* 34 (4): 483–499.
- Tüzün, Hakan, Meryem Yılmaz-Soylu, Türkan Karakuş, Yavuz İnal in Gonca Kızılkaya. 2009. »The Effects of Computer Games on Primary School Students' Achievement and Motivation in Geography Learning.« *Computers & Education* 52 (1): 68–77.
- UNESCO. 2008. *ICT Competency Standards for Teachers: Competency Standards Modules*. Pariz: UNESCO.

Ünlü, Zeynep Koyunlu, in İlbilge Dökme. 2011. »The Effect of Combining Analogy-Based Simulation and Laboratory Activities on Turkish Elementary School Students' Understanding of Simple Electric Circuits.« *The Turkish Online Journal of Educational Technology* 10 (4): 320–329.

Ziden, Azidah Abu, Issham Ismail, Robitah Spian in K. Kumutha. 2011. »The Effects of ICT Use in Teaching and Learning on Students' Achievement in Science Subject in a Primary School in Malaysia.« *Malaysian Journal of Distance Education* 13 (2): 19–32.

Students' Perspective on Including ICT in Science Lessons

In the article, we discuss the students' opinions on the use of Information and Communications Technology (ICT) in science lesson. The research was conducted by 39 1st year students and 40 students of the 4th year of the Faculty of Education, course Primary school teaching. All the data was collected with a questionnaire, which covered three fields: (1) estimation of affinity for science and qualification for work with ICT, (2) the students' opinions on the advantages and disadvantages of using ICT and the use of ICT in the fieldwork, (3) the students' attitude towards the use of ICT in science lesson. The results have shown that the students of the 4th year proved to be slightly more critical of the ICT use in science lesson than the students of the 1st year, which can be attributed to the knowledge and experiences they have obtained during their studying. At this point, we would like to point out that all the students are aware of the fact that ICT does not only have positive effects and that learning through experience is crucial.

Keywords: information and communications technology, teaching science, students of primary school teaching, advantages and disadvantages of ICT, students' opinions