

Primer vključevanja informacijsko-komunikacijske tehnologije v pouk naravoslovja na morski obali

Nastja Cotič

Univerza na Primorskem

nastja.cotic@pef.upr.si

V prispevku obravnavamo, kakšna mnenja imajo učenci o pouku naravoslovja na morski obali z uporabo informacijsko-komunikacijske tehnologije (IKT) in izkustvenega učenja. V raziskavo je bilo vključenih 95 učencev 4. razredov slovenskih osnovnih šol. Pouk na morski obali je potekal s pomočjo IKT in izkustvenega učenja. Obsegal je vse faze Kolbovega cikla. Podatke smo pridobili s pomočjo anketnega vprašalnika, s katerim smo preverjali stališča učencev do pouka naravoslovja na morski obali. Rezultati raziskave so pokazali, da je bil pouk na morski obali za učence zelo zanimiv, poučen in da so med njim uživali. Učencem so bile izvedene dejavnosti, ki so vključevale IKT, zelo všeč. Veliko jih je tudi izrazilo, da bi tak pouk naravoslovja želeli imeti tudi v prihodnje.

Ključne besede: informacijsko-komunikacijska tehnologija, pouk naravoslovja, morska obala, mnenja učencev

Uvod

Evropska unija se ob globalizaciji neprestano srečuje z izzivi in s spremembami. Glede na hitro spreminjajoč se svet bo vsak državljan potreboval ključne kompetence za prilagajanje na sodobno družbo (Ivanuš Grmek idr. 2009). Vodilo vseh evropskih držav je slediti splošnim evropskim kompetencam in s tem posledično tudi potrebam družbe (Eurydice 2012). Zato je prizadevanje za izboljšanje znanja naravoslovja postalo pomembno poslanstvo vseh držav EU. V zadnjih šestdesetih letih so v več kot polovici evropskih držav vpeljevali kurikularne reforme na različnih področjih izobraževanja, v kar so bili vključeni tudi naravoslovni kurikuli (Eurydice 2012). Poleg tega Evropska unija vse bolj poudarja informacijsko pismenost, ki so jo številne države prav tako že vključile v učne načrte (Rizza 2011), saj po mnenju OECD (2011) učiteljeve sposobnosti in spretnosti bistveno vplivajo na doseganje IKT-pismenosti ter uporabo IKT v učilnicah.

Pouk naravoslovja

Učenje naravoslovja se prične že zelo zgodaj z otrokovo radovednostjo. Neposredno okolje je za otroke zelo pomembno, saj ga lahko raziskujejo tudi

brez tuje pomoči. Otroci so pri tem vedno motivirani in neobremenjeni (Novak idr. 2003). Pomembnost naravoslovnih tem se kaže tudi pri razvijanju posameznikove možnosti sklepanja iz konkretnega na abstrakten način, kar je pomembno za celosten razvoj otroka in njegovo nadaljnje naravoslovno znanje (Novak idr. 2003). Vzgojitelj in učitelj otroke vodita skozi proces raziskovanja, odkrivanja in reševanja problemov (Conezio in French 2002; Mirzaie, Hamidi in Anaraki 2009; Katalinič 2010). Za doseganje naravoslovnih kompetenc ter razumevanje naravoslovnih konceptov mora biti pouk naravoslovja oblikovan tako, da (1) pomaga učencem pri razvoju naravoslovnih sposobnosti (znanstvenih), (2) ustvari smiselno povezavo med naravoslovjem, tehnologijo, družbo in okoljem, (3) pri učencih razvija vrednote in pozitiven odnos do naravoslovja samega in (4) spodbuja boljše razumevanje naravoslovnih konceptov (Osborne in Dillon 2010). Pri pouku naravoslovja je neposredna izkušnja ključnega pomena, kakor pišejo Ivanuš Grmek idr. (2009, 48): »Velik del poučevanja na začetni stopnji šolanja naj poteka v naravnem okolju, kjer lahko učenci pridobijo neposredno izkušnjo, jo povežejo z že znano izkušnjo [...]« Pouk v naravnem okolju ali pouk na prostem je po mnenju različnih avtorjev (Priest 1986) učinkovit način dela, ki ima veliko pozitivnih lastnosti. Med pozitivne lastnosti prištevajo dobro fizično počutje učencev in izboljšanje le-tega (English Outdoor Council 2014), boljše sodelovanje učencev v razredu, spodbujanje timskega dela ter večjo povezanost med skupinami in povečanje komunikacijskih in socialnih spretnosti (Rickinson idr. 2004).

Učinkovito vključevanje IKT v pouk naravoslovja na prostem

Raziskave (Van Weert in Tatntall 2005; Lowther idr. 2008) so pokazale, da lahko s pravilno uporabo IKT v razredu (povezava z realnimi življenjskimi situacijami) veliko pripomoremo h kvaliteti izobraževanja. Z uporabo IKT učenje pomembno pripomore k vseživljenjskemu učenju preko večje možnosti dostopanja do informacij ter z vpeljevanjem raznovrstnih in zanimivejših poti (Brečko, Vehovar in Dolničar 2008). Brečko, Vehovar in Dolničar so prav tako mnenja, da uvedba IKT v učilniško delo učencem pomaga razviti spretnosti, ki so pomembne za uspešno delovanje v družbi 21. stoletja, spodbuja učitelje k izboljšanju načina učenja v razredu ter navsezadnje zagotavlja več motivacije in bogati izkušnje učencev.

Pri pouku naravoslovja lahko IKT pripomore k boljšemu razumevanju različnih naravoslovnih pojavov in lahko izboljša praktično ter izkustveno učenje (Guerra, Moreira in Vieira 2010). Velik pomen IKT pri pouku naravoslovja se kaže tudi v tem, da lahko učenci preko simulacij razumejo določen eksperiment (Cox idr. 2004).

Poleg tega lahko IKT uspešno vključimo tudi v pouk na prostem, kar imenujemo mobilno učenje (m-learning). Mobilno učenje omogoča, da učenec sodeluje v učnem procesu zunaj učilnice, kadarkoli in kjerkoli (Ekanayake, Samarakoon in Wijesundera 2015). Pri mobilnem učenju se uporabljajo tehnološke naprave, ki so majhne, priročne in brezžične (Fotouhi-Ghazvini idr. 2011). Raziskave kažejo, da je mobilno učenje učinkovito, da so učenci pri delu z mobilnimi napravami motivirani in da je tak način učenja za učence atraktiven ter zanimiv (Zacharia, Lazaridou in Avraamidou 2016). Mobilne naprave lahko na terenu uporabljamo za sledenje navodilom (Dyson idr. 2009), beleženje rezultatov, fotografiranje in snemanje (Boyce idr. 2014), ogled slik, fotografij, kratkih filmov in animacij (Churchill in Kennedy 2008), določanje organizmov (Dolenc-Orbanič, Cotič in Furlan 2015), interakcije z učiteljem (Nouri idr. 2014) in reševanje nalog (Lai idr. 2015).

Problem in namen raziskave

Raziskavo smo usmerili v učence 4. razreda, ki vsako leto odidejo v šolo v naravo na Debeli rtič, kjer jim poleg plavanja nudijo še različne druge aktivnosti. Med temi lahko učitelji izberejo tudi naravoslovne vsebine, ki temeljijo na izkustvenem spoznavanju morske obale. Aktivnosti, ki jih izvajajo na morski obali, imajo poudarek na izkustvenem doživljanju morske obale, vendar se iz leta v leto ponavljajo, potrebe učencev pa se iz leta v leto spreminjajo. Uporaba IKT je v okviru takih aktivnostih nezaželen ali celo osovražena, saj učitelji menijo, da uporaba tehnologije na naravoslovnih dnevih in šolah v naravi ni potrebna.

Namen naše raziskave je bil preizkusiti kombinacijo izkustvenega učenja in IKT, natančneje tabličnih računalnikov, neposredno na morski obali ter pri tem analizirati mnenja učencev o pouku, ki so ga bili deležni.

Metodologija

Opis vzorca

V raziskavi je sodelovalo 95 učencev slovenskih osnovnih šol. Povprečna starost učencev je bila 9 let. V skupini je sodelovalo 52,6 % dečkov in 47,4 % deklic (preglednica 1). Raziskava je bila izvedena s soglasjem staršev in vodstva šole.

Potek raziskave

Pouk na morski obali je potekal v spomladanskih mesecih (marec, april), ko se učenci udeležijo šole v naravi. Pouk je potekal neposredno na morski obali

Preglednica 1 Delež učenk in učencev v vzorcu

Spol	<i>f</i>	<i>f</i> %
Dečki	50	52,6
Deklice	45	47,4
Skupno	95	100

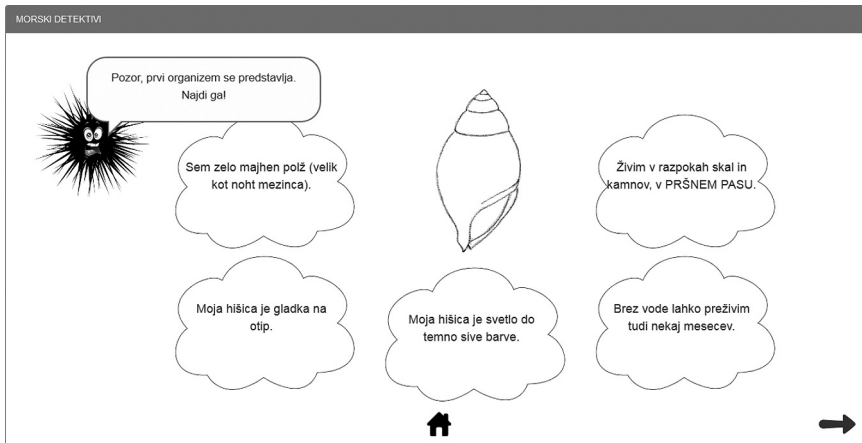
Preglednica 2 Potek pouka na morski obali po fazah Kolbovega cikla

Dejavnost	Faze izkustvenega pouka			
	Izkušnja	Razmišljujoče opazovanje	Abstraktna konceptualizacija	Eksperimentiranje
Raziskovanje morske obale	Iskanje organizmov na morski obali.	Opazovanje, iskanje informacij v knjigah.	Pogovor, diskusija.	Uporaba tablice – pričetek dejavnosti Morski detektivi ali Spoznajmo školjke in polže.
Morski detektivi	Iskanje organizmov na morski obali.	Ugotavljanje imena organizma.	Prilagoditve organizmov na okolje – delovni list.	Razvrščanje školjk in polžev z uporabo vseh čutil.
Spoznajmo morske školjke in polže	Uporaba tablice, tipanje školjk in polžev.	Določanje imena organizma z določevalnim ključem.	Spoznavanje značilnosti organizma, reševanje delovnega lista.	Prehod na dejavnost Morski detektivi ali Spoznavanje značilnosti morja – uporaba vseh čutil
Morje, ali te poznam?	Izvajanje eksperimentov – slanost, temperatura, gibanje in barva.	Branje na tablici.	Reševanje skupinskega delovnega lista.	Didaktične igre.

Debelega rtiča. Potekal je 4 šolske ure. V prvi fazi smo učence seznanili s potekom pouka, z varnostjo pri delu na morski obali ter s pripomočki, ki so jih potrebovali za raziskovanje. Ob tem smo jim pokazali tudi tablične računalnike ter jih pripravili na njihovo uporabo.

V preglednici 2 prikazujemo potek pouka na morski obali, ki je temeljil na Kolbovem ciklu izkustvenega učenja.

Dejavnosti so bile razdeljene na štiri sklope: (1) raziskovanje morske obale, (2) spoznavanje prilagoditve morskih organizmov (Morski detektivi), (3) spoznavanje morskih školjk in polžev (interaktivni določevalni ključ) in (4) spoznavanje lastnosti morja (Morje, ali te poznam?). Vse dejavnosti so temeljile na pridobivanju izkušenj, raziskovanju ter eksperimentiranju. V posamezno dejavnost smo vključili IKT, natančnejše tablične računalnike, saj so zaradi nji-



Slika 1 Primer aplikacije Morski detektivi

hove priročnosti in enostavnosti za uporabo najprimernejši za terensko delo.

Pri oblikovanju dejavnosti smo izhajali tudi iz učnega načrta za naravoslovje in tehniko (Ministrstvo za šolstvo in šport 2011). V nadaljevanju predstavljamo posamezno dejavnost in vključevanje IKT v dejavnost.

Raziskovanje morske obale

Dejavnost Raziskovanje morske obale je temeljila na konkretni izkušnji in je edina dejavnost, v katero nismo vključili IKT (tabličnih računalnikov). Učenci so bili pri dejavnosti svobodni. Pustili smo jim veliko časa za iskanje morskih organizmov ter nabiranje le-teh. Želeli smo, da učenci doživijo okolico in jo začutijo z vsemi čutili. Učenci so dejavnost izvajali v skupinah. Pri tem so imeli tudi skupne pripomočke za raziskovanje (povečevalna stekla, mrežice, vrče, petrijevke in kadičke).

Morski detektivi

Dejavnost je temeljila na iskanju morskih organizmov, a z uporabo tabličnih računalnikov. Učenci so s pomočjo aplikacije Morski detektivi¹ (slika 1) po navodilih iskali določne morske organizme (breženka, rak vitičnjak, pegavka, rdeča morska vetrnica, brizgač in voščena morska vetrnica) ter pri tem spoznali njene prilagoditve. V aplikacijo smo vgradili tudi enostaven dvovejnati določevalni ključ, s pomočjo katerega so učenci določili ime najdenemu organizmu.

¹ Aplikacija je bila izdelana s pomočjo magistrskih študentov Univerze v Ljubljani, Fakultete za računalništvo in informatiko.



Slika 2 Interaktivni določevalni ključ morskih školjk in polžev

Pri oblikovanju aplikacije smo bili pozorni tudi na to, da tablični računalniki učencev niso odvrnili od raziskovanja okolja, na kar so opozorili tudi avtorji podobnih raziskav (Bleck idr. 2012; Chu 2014). Učenci so dejavnost izvajali v skupinah. Na skupino so imeli en tablični računalnik ter tudi skupinski delovni list.

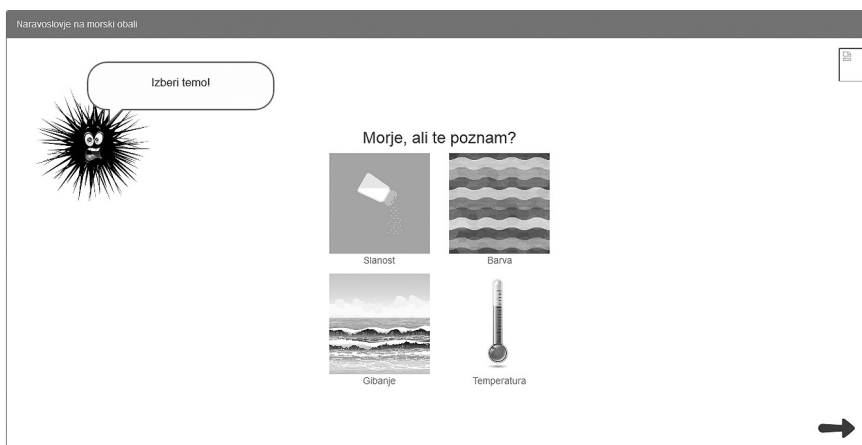
Spoznajmo morske školjke in polže

Dejavnost je temeljila na opazovanju školjk in polžev s pomočjo povečevalnega stekla ter na določanju imen s pomočjo interaktivnega določevalnega ključa (slika 2) na tabličnem računalniku. Ključ, ki smo ga izdelali,² ima enostavne določevalne znake ter jasno slikovno gradivo, kar so tudi glavne prednosti interaktivnih določevalnih ključev. Kot pravita Moravec in Prosen (2015), je interaktivni ključ tudi primernejši za delo na terenu, saj zmanjšamo količino literature in lahko določevalni ključ prilagajamo glede na zahtevnost in uporabnost (izbira števila organizmov, dodajanje posnetkov, opisov ...). Učenci so dejavnost izvajali v paru. Vsak par je imel en tablični računalnik ter svoj delovni list.

Morje, ali te poznam?

Pri dejavnosti smo v ospredje postavili spoznavanje osnovnih značilnosti morja, ki vključujejo temperaturo, gibanje morja in barvo morja. Učenci so z

² Interaktivni določevalni ključ školjk in polžev smo izdelali sami v računalniškem programu NVU.



Slika 3 Primer aplikacije Morje ali te poznam?

aktivnim eksperimentiranjem in s pomočjo aplikacije³ (slika 3) na tabličnem računalniku spoznali osnovne značilnosti morja. Pri dejavnosti smo močno poudarili samostojno načrtovanje poskusov in rokovanje s pripomočki, kot je termometer. Na aplikaciji so učenci pridobil podatke o temperaturi morja, o gibanju morja ter tudi o barvi morja. Preveril so lahko, če so eksperimente pravilno načrtovali. Dejavnost so učenci izvajali v skupinah. Vsaka skupina je imela en tablični računalnik ter skupinski delovni list. Aplikacija je pomanjkljiva in jo želimo v prihodnje še nadgraditi.

Aplikacije na tabličnih računalnikih so bile oblikovane tako, da so imeli učenci možnost aktivnega učenja ter eksperimentiranja z različnimi parametri in podatki ter tako prišli do dobrega razumevanja o morju in o prilagoditvah organizmov. Pri tem smo bili previdni, da tablični računalniki učencev niso oddaljili od narave in raziskovanja le-te.

Zaključek, ki je zelo pomemben element pouka na prostem, je temeljil na didaktičnih igrah in na skupinski razpravi učencev. Po izvedenem pouku so učenci reševali še anketni vprašalnik, s katerim smo preverjali njihova stališča o pouku na morski obali.

Anketni vprašalnik in njegove karakteristike

Anketni vprašalnik je vseboval 9 trditev. Učenci so podali svoja mnenja na štiritopenjski Likertovi lestvici, na kateri stopnje pomenijo naslednje: 1 – sploh

³ Aplikacija je bila izdelana s pomočjo magistrskih študentov Univerze v Ljubljani, Fakultete za računalništvo in informatiko.

Preglednica 3 Odgovori učencev o pouku na morski obali

Trditev	N	(1)	(2)	(3)	(4)
1 Pouk je bil poučen.	95	0,0	1,1	56,4	43,6
2 Pouk je bil zanimiv.	95	1,1	5,3	36,2	57,4
3 Med poukom sem užival.	95	2,1	6,4	47,9	43,6
4 Spoznal sem, kako se opazuje organizme.	95	0,0	7,4	39,4	53,2

Opombe Naslovi stolpcev: (1) sploh se ne strinjam, (2) se ne strinjam, (3) se strinjam, (4) zelo se strinjam (vse v odstotkih).

se ne strinjam, 2 – se ne strinjam, 3 – se strinjam, 4 – zelo se strinjam. Učencem smo olajšali reševanje tako, da smo namesto števil uporabili simbole, ki so prikazovali strinjanje ali nestrinjanje s posamezno trditvijo. Učencem smo anketni vprašalnik brali ter pri morebitnem nerazumevanju besede razložili. Objektivnost smo zagotovili z jasnimi in enopomenskimi navodili. Vsakemu učitelju smo dali natančne podatke o izvajanju anketiranja. Anketni vprašalnik je bil razdeljen na dva sklopa trditev:

1. učenci so podali mnenja o pouku na morski obali. Izbirali so lahko med *sploh se ne strinjam, se ne strinjam, se strinjam, zelo se strinjam*.
2. učenci so podali mnenja o tem, kaj jim je bilo pri pouku na morski obali všeč. Izbirali so lahko med *sploh mi ni bilo všeč, ni mi bilo všeč, bilo mi je všeč, zelo mi je bilo všeč*.

Zadnja trditev se je nanašala na to, ali bi si učenci še želeli takega pouka naravoslovja, kot so ga bili deležni na morski obali.

S faktorsko analizo smo dobili dva faktorja, s katerima smo pojasnili 42,78 % variance, kar pomeni, da je vprašalnik konstruktno veljaven. Cronbachov alfa koeficient je znašal 0,824, kar kaže, da je zanesljivost vprašalnika dobra. Vsebinsko in oblikovno primerno sestavljen.

Obdelava podatkov

Statistično obdelavo podatkov smo izvedli s pomočjo programa IBM SPSS Statistics 22. Rezultati so predstavljeni tabelarično in grafično.

Rezultati in razprava

V preglednici 3 predstavljamo odgovore učencev na prvi sklop trditev, ki so se nanašala na pouk na morski obali.

Iz preglednice 3 lahko vidimo, da so se pri 1. trditvi učenci v največjem odstotku (56,4 %) strinjali, da je bil pouk na morski obali poučen. S trditvijo se

Preglednica 4 Odgovori učencev o tem, kaj jim je bilo všeč pri pouku na morski obali

Trditev	N	(1)	(2)	(3)	(4)
1 Všeč mi je bilo iskanje in nabiranje morskih organizmov.	95	1,1	3,2	36,2	59,6
2 Všeč mi je bilo določanje imen morskih organizmov (določevalni ključi).	95	1,1	12,8	35,1	51,1
3 Všeč mi je bilo spoznavanje lastnosti organizmov (Morski detektiv)	95	1,1	12,8	51,1	35,1
4 Všeč mi je bilo spoznavanje lastnosti morja (Morje, ali te poznam?)	95	1,1	7,4	44,7	46,8

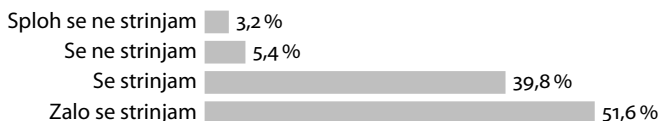
Opombe Naslovi stolpcev: (1) sploh se ne strinjam, (2) se ne strinjam, (3) se strinjam, (4) zelo se strinjam (vse v odstotkih).

je zelo strinjalo 43,6 % učencev. Pri 2. trditvi o zanimivosti pouka se je več kot polovica učencev (57,4 %) zelo strinjala, da je bil pouk na morski obali zanimiv. 1,1 % je bilo takih, ki se s trditvijo sploh niso strinjali. Pri 3. trditvi o tem, ali so učenci med poukom uživali, so se pojavili različni odgovori, in sicer je bilo 43,6 % takih, ki so je zelo strinjali s trditvijo, in 47,9 % takih, ki so se strinjali. Bilo je pa tudi nekaj (6,4 %) takih učencev, ki se niso strinjali ali se sploh niso strinjali (1,1 %) s trditvijo. Vsekakor vsako učenje v naravi učenca motivira in nanje deluje navdihujoče ter sproščujoče, kar jih lahko še dodatno spodbudi h kritičnemu mišljenju (Education Scotland 2015). Pouk na morski obali je poleg izkustvenega učenja vključeval še raziskovanje in samostojno eksperimentiranje ter tablične računalnike, kar je tudi razlog, da je bil za učence pouk zanimiv ter da so med poukom uživali. V skladu z raziskavami (Çavaş, Karaoglan in Çavaş 2004; Tüzün idr. 2009) lahko vidimo, da uporaba IKT zviša motivacijo učencev in da pouk z IKT postane zanimivejši in atraktivnejši (Cox idr. 2004).

Z zadnjo trditvijo (4) smo preverjali, ali so učenci med poukom spoznali, kako se opazuje organizme. Učenci so se zelo strinjali, da so spoznali, kako se opazuje organizme v 53,3 %, strinjali so se v 39,4 %; 7,4 % učencev se s trditvijo ni strinjalo. Pouk na morski obali je v ospredje postavljalo opazovanje organizmov in njihove prilagoditve na okolje. Učenci so organizme spoznali preko izkušnje ter preko interaktivnega določevalnega ključa in aplikacije morski detektiv. Menimo, da so učenci z aplikacijami še dodatno nadgradili znanje o morskih organizmih, kar se kaže tudi v njihovih mnenjih.

V preglednici 4 predstavljamo odgovore učencev na drugi sklop trditev, ki so se nanašale na to, kaj je bilo učenecem pri pouku na morski obali všeč.

Učenecem je bilo v velikem odstotku (59,5 %) zelo všeč nabiranje in iskanje morskih organizmov. 36,2 % je bilo takih, ki jim je bilo nabiranje všeč. Zelo



Slika 4 Mnenja učencev o tem, ali bi želeli, da pouk naravoslovja večkrat poteka tako kot pouk na morski obali, izražena v odstotkih ($N = 95$)

majhen je bil odstotek takšnih, ki jim nabiranje ni bilo všeč (3,2 %) ali sploh ni bilo všeč (1,1 %). Vidimo lahko, da je bilo raziskovanje in iskanje morskih organizmov učencem zelo všeč, kar kažejo tudi raziskave (Carrier 2009; Erdogan 2011), ki pravijo, da sta delo v naravi in raziskovanje za učence zanimiva ter spodbudna, kar lahko vpliva na različne vidike učenja (kognitivne, psihomotorične in čustvene). Določanje imen organizmov s pomočjo določevalnega ključa (2. trditve) je bilo učencem zelo všeč v 51,1 %. Bilo pa je kar nekaj takih (12,8 %), ki jim določanje imen organizmov ni bilo všeč. Zelo podobni rezultati so se pojavili pri 3. trditvi, kjer so učenci menili, da jim je bilo spoznavanje lastnosti organizmov s pomočjo aplikacije zelo všeč v 33,1 %, všeč pa v 51,1 %. Tudi pri tej trditvi je bilo nekaj takih, ki jim spoznavanje ni bilo všeč 12,8 %. Učenci z uporabo tabličnih računalnikov niso imeli težav. Njihovo poznavanje tehnologije je prišlo v ospredje predvsem pri določevalnem ključu, kjer so želeli določiti čim več imen školjk in polžev, saj se jim je način določanja zdel zabaven. Zabavnost in enostavnost interaktivnih ključev potrjujejo tudi nekatere druge raziskave (Pernot in Mathieu 2010).

Čeprav sta bila določevalni ključ in aplikacija morski detektivi zanimiva in enostavna za uporabo, je nekaj odstotkov učencev (preglednica 4) menilo, da jim dejavnost ni bila všeč. Razloge za take odgovore lahko iščemo v večji želji po raziskovanju narave in ne toliko po uporabi tehnologije (Kacoroski 2015) ali pa tudi v nerazumevanju aplikacij oz. v prepletanju realnega in virtualnega sveta.

Zadnja trditev (4) se je nanašala na stališča o dejavnosti o spoznavanju lastnosti morja, kjer so učenci menili, da jim je bila dejavnost zelo všeč v 46,8 %, všeč pa v 44,7 %. Tudi pri tej trditvi je bilo nekaj učencev, ki jim spoznavanje lastnosti morja ni bilo všeč (7,4 %) ali sploh ni bilo všeč (1,1 %). Učenci so pri omenjeni dejavnosti uživali predvsem pri nastavljanju eksperimentov. Tablični računalniki so pri aktivnosti predstavljali le dodatno motivacijo (Zacharia, Lazaridou in Avraamidou 2016) ter pomoč pri izvajanju eksperimentov.

V nadaljevanju grafično (slika 4) predstavljamo menja učencev o tem, ali bi radi, da pouk naravoslovja večkrat poteka tako kot pouk na morski obali.

Več kot polovica učencev (51,6 %) se zelo strinja, da bi lahko pouk nara-

voslovja večkrat potekal tako kakor pouk na morski obali. 39,8 % se s trditvijo strinja. Nekaj odstotkov je tudi takih, ki se s trditvijo ne strinjajo (5,4 %) in sploh ne strinjajo (3,2 %). Menimo, da je bilo učencem prepletanje izkustvenega učenja in uporaba IKT všeč, saj so pri tem doživeli nekaj novega in nevsakdanjega. Učenje v naravi ustvari večje zanimanje pri učencih in pripomore tudi h gradnji pozitivnejšega odnosa do narave (Boyce idr. 2014). Ob primernem vključevanju IKT v pouk na prostem oz. v pouk naravoslovja lahko spodbujamo tudi specifična kurikularna področja in lahko dosežemo naravoslovne cilje (Jimoyiannis in Komis 2001).

Z vključevanjem IKT v pouk na prostem lahko učencem približamo različne naravoslovne koncepte (Dolenc-Orbanič, Cotič in Furlan 2015), dosežemo boljše znanje in povečamo kreativnost ter ustvarjalnost (Liu idr. 2009). IKT sama po sebi nima vedno samo pozitivnih učinkov, zato jo je potrebno v pouk na prostem vključiti previdno in smiselno. Pri tem imajo veliko vlogo tudi učitelj, njegov celovit učni pristop ter njegovo znanje in poznavanje uporabe IKT med poukom.

Sklep

Rezultati raziskave predstavljajo le del obširnejše raziskave, s katero smo raziskovali vplive modela pouka na morski obali z uporabo IKT in izkustvenega učenja na znanje učencev ter na njihovo mnenje o takem pouku.

Rezultati naše raziskave kažejo, da so bila mnenja učencev o pouku na morski obali pozitivna. Želimo, da bi si učitelji s pomočjo našega pouka lahko pomagali pri načrtovanju in izvedbi aktivnosti na morski obali ter pri tem uspešno vključevali IKT. Pouk, ki smo ga izvedli, je vsekakor dokaz, da se ob dobri pripravi in premišljenem delu pouk na prostem ter IKT dobro prepletata.

Raziskavo bi bilo v prihodnje smiselno nadgraditi še s popolnejšimi aplikacijami, ki bi učencem še dodatno pomagale pri raziskovanju. Smiselno bi bilo učence snemati, saj bi lahko samo tako videli njihove odzive ob raziskovanju morske obale ter ob rokovanju s tabličnimi računalniki.

Literatura

- Bleck, Sebastian, Marcel Bullinger, Armin Lude in Steffen Schaal. 2012. »Electronic Mobile Devices in Environmental Education (EE) and Education for Sustainable Development (ESD) – Evaluation of Concepts and Potentials.« *Procedia: Social and Behavioral Sciences* 46:1232–1236.
- Boyce, Carrie J., Chandrani Mishra, Kristy L. Halverson in Aimée K. Thomas. 2014. »Getting Students Outside: Using Technology as a Way to Stimulate Engagement.« *Journal of Science Education and Technology* 23 (6): 815–826.

- Brečko, Barbara, Neža, Vasja Vehovar in Vesna Dolničar. 2008. *Informacijsko-komunikacijska tehnologija pri poučevanju in učenju v slovenskih šolah*. Ljubljana: Pedagoški inštitut.
- Carrier, Sarah J. 2009. »The Effects of Outdoor Science Lessons with Elementary School Students on Preservice Teachers' Self-Efficacy.« *Journal of Elementary Science Education* 21 (2): 35–48.
- Çavaş, Bülent, Bahar Karaoglan in Pinar Çavaş. 2004. »The Use of Information and Communication Technologies in Primary Science Education.« *Journal of Turkish Science Education* 1 (2): 34–46.
- Chu, Hui-Chun. 2014. »Potential Negative Effects of Mobile Learning on Students' Learning Achievement and Cognitive Load: A Format Assessment Perspective.« *Journal of Educational Technology & Society* 17 (1): 332–344.
- Churchill, Daniel, in David Kennedy. 2008. »Support Students' Outdoor Educational Activities with Handheld Technology.« Predstavljeno na ICICTE 2008: International Conference on Information Communication Technology in Education, Krf, 10.–12. julij.
- Conezio, Kathleen, in Lucia, French. 2002. »Science in the Preschool Classroom. Capitalizing on Children's Fascination with the Everyday World to Foster Language and Literacy Development.« *Young Children* 57 (5): 12–18.
- 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. Technology agency/Department for Educational Skills.
- Dolenc-Orbanić, Nataša, Nastja Cotič in Petra Furlan. 2015. »Mobilno učenje na primeru spoznavanja morskih organizmov.« *Pedagoška obzorja* 31 (1): 86–99.
- Dyson, Evelyn, Laurel, Andrew Litchfield, Elanie Lawrence, Ryszard Raban in Peter Leijdekkers. 2009. »Advancing the M-Learning Research for Active, Experiential Learning: Four Case Studies.« *Australian Journal of Educational Technology* 25 (2): 250–267.
- Education Scotland. 2015. »Outdoor Learning: Practical Guidance, Ideas and Support for Teachers and Practitioners in Scotland.« http://www.educationscotland.gov.uk/Images/OutdoorLearningSupport_tcm4-675958.pdf
- Ekanayake, Sakunthala Yatigammaa, Kamalanath Samarakoon in Subhashinie Wijesundera. 2015. »Novel Way of Using Mobile Phone for an Outside Science Learning Activity.« *Literacy Information and Computer Education Journal Volume* 6 (3). <https://www.doi.org/10.20533/licej.2040.2589.2015.0268>
- English Outdoor Council. 2014. »What Are Benefits of Outdoor Learning?« <http://www.englishoutdoorcouncil.org/outdoor-learning/what-are-the-benefits-of-outdoor-learning>

- Erdogan, Mehmet. 2011. »The Effects of Ecology-Based Summer Nature Education Program on Primary School Students' Environmental Knowledge, Environmental Affect and Responsible Environmental Behavior.« *Educational Sciences: Theory and Practice* 11 (4): 2233–2237.
- Eurydice. 2012. *Naravoslovno izobraževanje v Evropi: nacionalne politike, prakse in raziskave*. Ljubljana: Ministrstvo za izobraževanje, znanost, kulturo in šport.
- Fotouhi-Ghazvini, Faranak, Rae Earnshaw, Ali Moeini, David Robison in Peter Excell. 2011. »From E-Learning to M-Learning.« *International Journal of Interactive Mobile Technologies* 5 (2): 17–25.
- 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.
- Ivanuš Grmek, Milena, Karin Vukman Bakračević, Majda Cencič, Branka Čargan, Marija Krečič, Majda Javornik Schmidt in Amalija Žakelj. 2009. »Načrtovanje vzgojno-izobraževalnega procesa-koncepti načrtovanja kurikula: zaključno poročilo ciljno raziskovalnega projekta.« Univerza v Ljubljani, Ljubljana.
- Jimoyiannis, Athanassios, in Vassilis Komis. 2001. »Computer Simulations in Physics Teaching and Learning: A Case Study on Students' Understanding of Trajectory Motion.« *Computers & Education* 36 (2): 183–204.
- Kacoroski, Joy. 2015. »Children's Attitudes, Behaviors, and Comprehension While Using iPads in Outdoor Environmental Education Programs.« Doktorska disertacija, University of Wisconsin – Stevens Point.
- Katalinič, Dane. 2010. *Prvi naravoslovni koraki*. Odranci: Mizarstvo Antolin.
- Lai, Ah-Fur, Horng-Yin Lai, Wei-Hsiong Chuang in Zih-Hug Wu. 2015. »Developing a Mobile Learning Management System for Outdoors Nature Science Activities Based on 5E Learning Cycle.« Prispevek predstavljen na International Association for Development of the Information Society (IADIS) International Conference on e-Learning, Las Palmas de Gran Canarias, 21.–24. julij.
- Liu, Tzu-Chien, Hsinyi Peng, Wen-Hsuan Wu in Ming-Sheng Lin. 2009. »The Effects of Mobile Natural-Science Learning Based on the 5E Learning Cycle: A Case Study.« *Journal of Educational Technology & Society* 12 (4): 344–358.
- Lowther, Deborah L., Fethi A. Inan, J. Daniel Strahl in Steven M. Ross. 2008. »Does Technology Integration 'Work' When Key Barriers Are Removed?« *Educational Media International* 45 (3): 195–213.
- Ministrstvo za šolstvo in šport. 2011. *Program osnovna šola: naravoslovje in tehnika; učni načrt* Ljubljana: Ministrstvo za šolstvo in šport in Zavod Republike Slovenije za šolstvo.

- Mirzaie, Rasol Abdullah, Farideh Hamidi in Ashraf Anaraki. 2009. »A Study on the Effect of Science Activities on Fostering Creativity in Preschool Children.« *Journal of Turkish science Education* 6 (3): 81–90.
- 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: Zavod Republike Slovenije za šolstvo.
- Nouri, Jalal, Teresa Cerratto-Pargman, Chiara Rossitto in Robert Ramberg. 2014. »Learning with or without Mobile Devices and Inquiry-Based Mobile Learning Activities.« *Journal of Research and Practice in Technology-Enhanced Learning* 9 (2): 241–262.
- Novak, Tone, Janja Ambrožič-Dolinšek, Zlatko Bradač, Miroslava Cajnkar-Kac, Janja Majer, Bojana Mencinger-Vračko, Darija Petek in Petra Pirš. 2003. *Začetno naravoslovje z metodiko*. Maribor: Pedagoška fakulteta.
- OECD. 2011. *Learning to Change: ICT in Schools*. Pariz: OECD.
- Osborne, Jonathan, in Justin Dillon. 2010. *Good Practice in Science Teaching: What Research Has to Say: What Research Has to Say*. New York: McGraw-Hill.
- Pernot, Thierry, in Daniel Mathieu. 2010. »Flora Bellissima, an Expert Software to Discover Botany and Identify Plants.« V *Tools for Identifying Biodiversity: Progress and Problems*, ur. Pier Luigi Nimis in Regine Vignes Lebb, 121–125. Trieste: Edizioni Università di Trieste.
- Priest, Simon. 1986. »Redefining Outdoor Education: A Matter of Many Relationships.« *The Journal of Environmental Education* 17 (3): 13–15.
- Rickinson, Mark, Justin Dillon, K. Teamey, Marian Morris, Mee Young Choi, Dawn Sanders in Pauline Benefield. 2004. *A Review of Research on Outdoor Learning*. Shrewsbury: Field Studies Council.
- Rizza, Caroline. 2011. »ICT and Initial Teacher Education: National Policies.« OECD Education Working Papers 61. OECD, Pariz.
- 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.
- Van Weert, Tom J., in Arthur Tatnall. 2005. *Information and Communication Technologies and Real-Life Learning: New Education for the Knowledge Society*. New York: Springer.
- Zacharia, Zacharias C., Charalambia Lazaridou in Lucy Avraamidou. 2016. »The Use of Mobile Devices as Means of Data Collection in Supporting Elementary School Students' Conceptual Understanding about Plants.« *International Journal of Science Education* 38 (49): 596–620.

**A Case of Including Information and Communication Technology
in Natural Sciences School Lessons on the Seashore**

This article investigates the opinions of pupils about natural sciences school lessons on the seashore with information and communication technology (ICT) and experiential learning. The research was conducted with 95 pupils who attended 4th grade in Slovenian elementary schools. The school lessons on the seashore were carried out by means of ICT and experiential learning and included all the stages of Kolb's cycle. This research has shown that pupils viewed the school lessons on the seashore as very interesting and instructive. The pupils enjoyed the school lessons and liked the activities with ICT very much. A lot of them stated that they would like to participate in such natural sciences school lessons in the future.

Keywords: information and communication technology (ICT), natural sciences school lessons, seashore, pupils' opinions