

## VPLIV UPORABE IKT IN IZKUSTVENEGA UČENJA NA MNENJE UČENCEV O NARAVOSLOVNEM DNEVU NA MORSKI OBALI

NASTJA COTIČ<sup>1</sup>, DARJO ZULJAN<sup>1</sup> IN JANJA PLAZAR<sup>1</sup>

**Potrjeno/Accepted**  
5. 3. 2019

<sup>1</sup> Univerza na Primorskem, Pedagoška fakulteta, Slovenija

**Objavljeno/Published**  
26. 3. 2019

KORESPONDENČNI AVTOR/CORRESPONDING AUTHOR  
janja.plazar@pef.upr.si

**Ključne besede:**

IKT,  
izkustveno učenje,  
naravoslovni dan,  
morska obala,  
mnenje o pouku  
naravoslovja.

**Keywords:**

ICT,  
experiential learning,  
science day,  
seashore,  
attitude towards science  
education.

**UDK/UDC**

37.091.3:[5:004]

**Povzetek/Abstract** Namen raziskave je bil ugotoviti, ali izkustveno učenje z uporabo IKT na naravoslovnem dnevu na morski obali vpliva na mnenje učencev o pouku naravoslovja. V raziskavo je bilo vključenih 192 učencev četrtil razredov slovenskih osnovnih šol; v eksperimentalni skupini (ES) učencev je pouk potekal z uporabo IKT in izkustvenega učenja, v kontrolni skupini (KS) pa brez uporabe IKT in brez vseh faz izkustvenega pouka. Rezultati so pokazali, da so se med mnenji obeh skupin pojavile razlike; učencem v ES se je pouk zdel zanimivejši, izvedene aktivnosti so jim bile zelo všeč; v večji meri kot učenci v KS so tudi izrazili mnenje, da si podobnega pouka naravoslovja želijo tudi v prihodnje.

### **The influence of ICT and experiential learning on student's attitudes towards science lessons at the seashore**

The article analyses the translation of nominal address forms from English to Slovene. The goal of the research was to determine, with the help of a linguistic analysis of subtitles in the films, the impact of sociolinguistic factors (gender, age and social status were chosen for the purpose of this research) on the translation of nominal address forms. The empirical part is based on a comparison of the original English speech in two films, *Hue and Cry* and *Indiscreet*, and their Slovene subtitles.

## Uvod

Naravoslovje je predmet, ki v ospredje postavlja izkustveno doživljanje okolja. Izkustveno učenje učence celostno prevzame, pri čemer pridobijo nove izkušnje in nova znanja, ki jih lahko uporabijo v nadaljnjem življenju. Tudi učni načrti naravoslovnih predmetov ponujajo veliko možnosti za izvajanje izkustvenega pouka na prostem. Poseben način organizacije pouka, ki se velikokrat izvaja zunaj učilnic, so dnevi dejavnosti. Koncept dni dejavnosti sta leta 1998 sprejela Nacionalni kurikularni svet in Strokovni svet Republike Slovenije za splošno izobraževanje. Dnevi dejavnosti, med katere uvrščamo tudi naravoslovne dneve, potekajo po letnem delovnem načrtu šole in so del obveznega programa osnovne šole, ki medpredmetno povezujejo različna področja. Cilji naravoslovnih dni so predvsem aktivno opazovanje, spoznavanje in doživljanje narave, pri čemer naj bi otroci poglobili teoretično znanje, ki so ga pridobili pri rednem pouku, in ga povezali v nove kombinacije. Dejavnosti naj bi jih spodbudile k samostojnemu in kritičnemu mišljenju ter omogočale uporabo znanja ter spoznavanje novih metod in tehnik raziskovalnega dela (Dnevi dejavnosti, 1998). Zoldosova in Prokop (2006) pišeta, da je naravno okolje glavni vir informacij za izvajanje različnih učnih aktivnosti, kjer se učenci učijo, kako uporabljati znanstvene metode raziskovanja, reševati probleme in postavljati hipoteze. Pri vsem tem so neprestano v neposrednem stiku z naravo (prav tam). Kakor piše Golob (2011), je za učence na začetku šolanja pomembno, da se o okolju učijo s pomočjo izkustvenega pouka, preko katerega lahko vrednotijo pomen okolja in soodvisnost človeka z okoljem. Delo v naravi omogoča učencem, da svoje šolsko znanje integrirajo s pridobljeno izkušnjo iz okolja, kar doprinese k boljšemu vedenju do okolja (prav tam). Glede na to, da živimo v času hitro razvijajočega tehnološkega napredka, ko pri pridobivanju novih znanj posegajo po elektronskih napravah vedno mlajši učenci, vedno več raziskav teži k temu, da učenje v naravi z izkustvenim učenjem popestrimo z uporabo IKT. Ta naj bi pripomogla k večji motivaciji, všečnosti pouka naravoslovja in znanju učencev (Chu, 2014; Chen, Kao in Sheu, 2003; Lai, Yang, Chen, Ho in Chan, 2007).

### *Naravoslovni dan na morski obali*

Šola v naravi je posebna vzgojno-izobraževalna oblika dela in je poleg dni dejavnosti še ena oblika pouka na prostem. Bistvo šole v naravi je, da se razred ali več razredov hkrati odpravi za krajše časovno obdobje v naravo oziroma v manj urbano okolje zunaj kraja stalnega bivanja (v gore, k morju, v gozd, k jezeru). Tam se v drugačnih okoliščinah in po posebnem vzgojno-izobraževalnem delu nadaljuje pedagoški proces (Kristan, 1998). Slovenija zaradi svoje majhnosti in pestrosti omogoča, da

smo lahko v kratkem času tako v gorah kakor v gozdu ali celo na morju. Prav zaradi majhnosti in pestrosti imamo v Sloveniji zelo dobre naravne pogoje za izvajanje šole v naravi (Gregorič, 2005).

Po pregledu letnega načrta različnih osnovnih šol smo ugotovili, da se slovenske osnovne šole zelo različno udeležujejo naravoslovnih dni in šole v naravi na morskimi obali. Za naravoslovne dni na morskimi obali se večinoma odločijo višji razredi osnovnih šol iz primorske regije, katerim je morska obala lažje dostopna. Osnovne šole, ki prihajajo v šolo v naravo na Obalo (Debeli rtič, Fiesa, Seča) iz notranjosti Slovenije, poudarjajo učenje plavanja. Vendar pa je morska obala zaradi svojih posebnosti zelo zanimiva tudi za raziskovanje (Battelli in Furlan, 2015). Pri tem lahko učenci raziskujejo obalo, spoznajo različne vrste organizmov ter ugotavljajo vpliv človeka na naravne ekosisteme (Marine Science Adventures, 2016). Na morskimi obali lahko učitelj izpolni različne cilje, ki pokrivajo biološke, kemijske, fizikalne in okoljske vsebine. Te vključujejo spoznavanje značilnosti vremena, biodiverziteto, morsko kemijo, prehranjevalne verige in splette, ogrožene vrste organizmov, adaptacijo živali na okolje, klasifikacijo morskih organizmov, naravne vire idr. (Marine Science Adventures, 2016). Po pregledu raziskave Jesus-Leibovitz, Faria, Baioa in Borges (2015) je razvidno, da pouk na morskimi obali dobro vpliva na motivacijo učencev za delo, na boljše razumevanje naravoslovnih konceptov ter na razumevanje pomena biodiverzitete. Guilherme, Faria in Boaventura (2015) so ugotovili, da so učenci po ogledu morske obale ter spoznavanju morskih organizmov usvojili naravoslovne koncepte ter bolje razumeli, kako so morski organizmi prilagojeni na okolje, v katerem živijo. Dobra motivacija za delo je bilo tudi delo v skupinah. Slednje je bilo učencem všeč predvsem zaradi izmenjave mnenj, opažanj in pridobljenih rezultatov (prav tam). Tudi Hartley, Thompson in Pahl (2015) so ugotovili, da so učenci po aktivnosti, ki je bila namenjena problematiki onesnaženja morja, vedeli veliko več o vplivu odpadkov na življenje v morju. Cotič in Dolenc Orbanić (2017) sta v raziskavi ugotovili, da je neposredno učenje na morskimi obali zelo učinkovito predvsem tedaj, če učenci ali študentje pridejo v stik z organizmi ter imajo neposredno izkušnjo z njimi.

### *Vključevanje informacijsko komunikacijske tehnologije (IKT) v naravoslovni dan*

Vključevanje IKT v pouk naravoslovja pomeni dopolnitev in obogatitev učnega procesa, saj omogoča hitrejše reševanje problemov ter večjo dinamičnost pri prikazovanju pojavov in procesov (Moravec in Prosen, 2015). Mobilno učenje, opredeljeno kot učenje s pomočjo uporabe mobilne tehnologije, 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, Earnshaw, Moeini, Robison in Excell, 2011); med njim imajo učenci interakcijo z avtentičnim okoljem preko besed, slik, zvokov, animacij in fotografij. V primerjavi s tradicionalnim učenjem je mobilno učenje kompleksnejše predvsem zato, ker so učenci izpostavljeni realnemu svetu, v katerem rokujejo z materialom in se učijo izkustveno, ter digitalnim svetom na mobilnih napravah (Chu, 2014). Raziskave kažejo dobre učinke uporabe tehnologije pri pouku na prostem. Chen idr. (2003) so razvili mobilno učno aplikacijo za opazovanje ptičev, ki je služila za povečanje zanimanja učencev za raziskovanje in kot pripomoček za samostojno učenje. Isti avtorji (Chen, Kao in Sheu, 2005) so kasneje razvili tudi aplikacijo za opazovanje in določanje metuljev, ki je bil prav tako učinkovita pri motivaciji učencev za raziskovalno delo in pri pridobivanju novega znanja. Lai idr. (2007) so razvili enostavno aplikacijo, s katero so motivirali in vodili učence po šolskih vrtovih. Rezultati raziskave so pokazali, da so bili učenci zelo motivirani za delo ter mnenja, da sistem v kombinaciji z učenjem na prostem izboljšuje njihovo učenje. Tudi Rogers idr. (2004) so pripravili aplikacijo, s katero so učenci raziskovali v gozdu. Ugotovili so, da je mobilno učenje v naravi pozitivno vplivalo na natančnost opazovanja učencev, na njihovo medsebojno sodelovanje in na utemeljevanje njihovih ugotovitev. Nouri, Cerratto-Pargman, Rossitto in Ramberg (2014) so v raziskavi primerjali terensko delo z uporabo mobilne tehnologije in terensko delo brez uporabe mobilne tehnologije. Primerjali so kontrolno (KS) in eksperimentalno skupino (ES) učencev, starih od 10 do 11 let. S pomočjo mobilnih naprav so učenci prepoznavali rastline, slikali rastline in njihove najbolj prepoznavne značilnosti ter pridobivali navodila za nadaljnje delo. Rezultati raziskave so pokazali, da so se pojavile velike razlike predvsem v številu interakcij med učenci in učiteljem ter med samimi učenci: v ES je bilo interakcij veliko več kakor v KS. Poleg tega so se razlike pokazale tudi na testih znanja, kjer so učenci v ES dosegali višje rezultate: ti so s pomočjo mobilnih naprav določili več imen rastlinskih vrstam, prepoznali več njihovih značilnosti ter prepoznali več razlik med posameznimi vrstami. Tudi rezultati slovenske raziskave (Dolenc-Orbanić, Cotič in Furlan, 2015) kažejo, da je uporaba mobilne tehnologije in terenskega dela učinkovit pristop za spoznavanje biodiverzitete.

## Metodologija

### *Problem in namen raziskave*

Raziskavo smo usmerili v učence 4. razreda, ki prihajajo v šolo v naravo na Debeli rtič, kjer jim poleg plavanja nudijo še druge različne aktivnosti. Morska obala je na Debelem rtiču zaradi svojih geoloških in bioloških značilnosti vsekakor prostor, ki učence navdihuje in motivira, ob primerni izvedbi pouka na morskimi obali pa učitelji lahko izpolnijo tudi nekatere cilje učnega načrta, ki se vežejo na spoznavanje narave in živih bitij. Vendar so naravoslovne aktivnosti na morskimi obali velikokrat zapostavljene; če se že izvajajo, 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 prepovedana, saj učitelji menijo, da uporaba tehnologije na naravoslovnih dnevih in šolah v naravi ni potrebna in celo moteča.

Namen naše raziskave je bil ugotoviti mnenja učencev o naravoslovnem dnevu na morskimi obali, ki so ga bili deležni. Zanimalo nas je, ali je naravoslovni dan, ki je vključeval izkustveno učenje in uporabo mobilnih tabličnih računalnikov, pri eksperimentalni skupini učencev (ES) pozitivno vplival na mnenje učencev o naravoslovnem dnevu na morskimi obali, na motivacijo otrok za raziskovanje, spoznavanje organizmov in lastnosti morja ter tako pozitivno vplival na njihovo mnenje o pouku naravoslovja na splošno v primerjavi s kontrolno skupino učencev (KS), ki izkustvenega učenja na morskimi obali niso bili deležni v tolikšni meri in pri delu niso imeli na voljo mobilnih tabličnih računalnikov.

Natančneje so nas zanimale:

- statistično pomembne razlike med mnenji učencev v KS in v ES o naravoslovnem dnevu na morskimi obali;
- statistično pomembne razlike med mnenji učencev v KS in v ES o tem, koliko so jim bile vseč različne aktivnosti na naravoslovnem dnevu na morskimi obali;
- statistično pomembne razlike med mnenji učencev v KS in v ES o pouku naravoslovja na splošno po naravoslovnem dnevu na morskimi obali.

### Opis vzorca

V raziskavi je sodelovalo 192 učencev 4. razredov slovenskih osnovnih šol. Povprečna starost učencev v 4. razredu je bila 9 let. Skupino učencev, udeleženi na naravoslovnem dnevu na morski obali z vnesenim eksperimentalnim faktorjem, ki je obsegal izkustveno učenje in uporabo tabličnih računalnikov, smo poimenovali eksperimentalna skupina (ES). Skupino učencev, ki so bili deležni naravoslovnega dneva na morski obali brez vnesenega eksperimentalnega faktorja, smo poimenovali kontrolna skupina (KS). V KS učenci niso imeli na voljo tabličnih računalnikov, je pa tudi v njej pouk potekal izkustveno, vendar brez vseh faz izkustvenega učenja. V ES je bilo vključenih 95 učencev, v KS pa 97 učencev. Skupini sta bili izenačeni glede na spol, saj je bilo v KS 46, 4 % učenk in 53, 6 % učencev, v ES pa 47, 4 % učenk in 52, 6 % učencev (preglednica 1).

**Tabela 1: Delež učenk in učencev v KS in ES, izražen v odstotkih ( $N_{ES} = 95$ ,  $N_{KS} = 97$ ).**

		Skupina	
		ES (%)	KS (%)
Spol	učenci	53,6	52,6
	učenke	46,4	47,4

### Potek raziskave

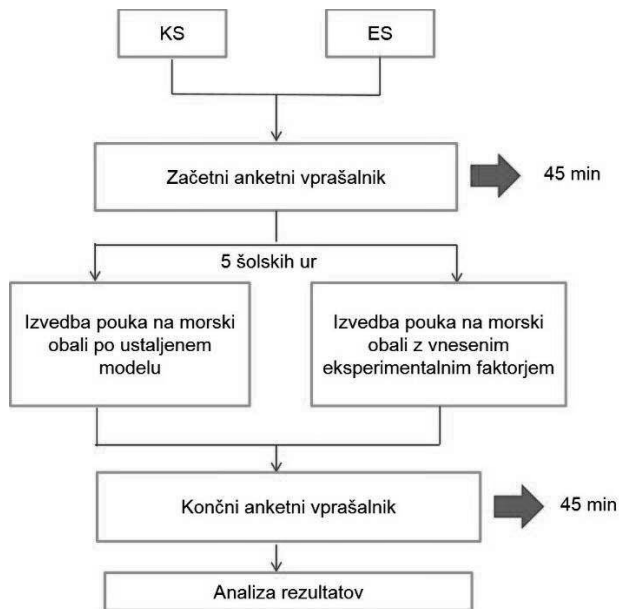
V prvem delu raziskave so učenci v KS in v ES rešili začetni anketni vprašalnik, s katerim smo preverjali njihov odnos do pouka naravoslovja. Z začetnim anketnim vprašalnikom smo želeli ugotoviti, ali sta skupini izenačeni glede odnosa do pouka naravoslovja.

V drugem delu raziskave so učenci obeh skupin odšli na morskobalo, kjer je potekala izvedba naravoslovnega dneva. Ta je za obe skupini otrok potekal 4 šolske ure; potek je prikazan v tabeli 2.

**Tabela 2: Potek naravoslovnega dne na morskimi obali v KS in v ES.**

Potek naravoslovnega dne		KS	ES
1.	Raziskovanje morske obale	Samostojno delo s pomočjo pripomočkov za raziskovanje (povečevalno steklo, vrči, kadičke, mrežice).	Samostojno delo v skupinah s pomočjo pripomočkov za raziskovanje (povečevalno steklo, vrči, kadičke, mrežice).
2.	Določanje imen morskih školjk in polžev	Delo s pomočjo papirnatega določevalnega ključa.	Delo s pomočjo interaktivnega določevalnega ključa na tabličnem računalniku.
3.	Spoznavanje lastnosti organizmov	Razlaga učitelja.	Samostojno raziskovanje, aplikacija »Morje, ali te poznam?«, razlaga učitelja, skupinski delovni list.
4.	Spoznavanje lastnosti morja	Delo z uporabo čutil in učiteljevo razlago.	Samostojno raziskovanje – izvajanje eksperimentov, uporaba tabličnega računalnika, učiteljeva razlaga, skupinski delovni list.
5.	Zaključek	Skupna razprava.	Didaktične igre, skupna razprava.

Po naravoslovnem dnevu so učenci obeh skupin reševali končni anketni vprašalnik, s katerim smo preverili, kaj menijo učenci o naravoslovnem dnevu na morskimi obali, ki so ga bili deležni, ter ali si takih naravoslovnih dni še želijo. Shemo raziskave prikazujemo na sliki 1.



**Slika 1: Potek raziskave.**

### *Merski instrumentarij in njegove karakteristike*

Anketna vprašalnika sta vsebovala vprašanja zaprtega tipa. Učenci so svoje mnenje ocenili s pomočjo štiristopenjske Likertove lestvice stališč, na kateri so stopnje pomenile naslednje: 1 – sploh se ne strinjam, 2 – se ne strinjam, 3 – se strinjam, 4 – zelo se strinjam. Učencem smo olajšali reševanje tako, da smo namesto številkl 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 podali natančne podatke o izvajanju anketiranja.

### *Začetni anketni vprašalnik:*

Z začetnim anketnim vprašalnikom smo želeli ugotoviti, ali so učenci v KS in v ES izenačeni glede odnosa do pouka naravoslovja in glede tega, kaj jim je pri pouku naravoslovja najbolj všeč.

Vprašalnik je bil razdeljen na dva sklopa, ki sta vsebovala 10 trditev. V prvem sklopu so učenci podajali stališča glede trditev o samem pouku naravoslovja, v drugem pa so se opredeljevali glede tega, kaj jim je pri pouku naravoslovja všeč.



Preverili smo tudi zanesljivost in veljavnost vprašalnika. Zanesljivost smo preverili s faktorsko analizo, pri čemer smo dobili tri faktorje, s katerimi smo pojasnili 31,97 % variance. Veljavnost vprašalnika smo izračunali s cronbachovim koeficientom alfa, ki je znašal 0,73, to kaže, da je bil anketni vprašalnik zmerno zanesljiv. Začetno analizo smo opravili v februarju in marcu 2017.

### *Končni anketni vprašalnik*

S končnim anketnim vprašalnikom smo želeli ugotoviti mnenja učencev v ES in v KS o naravoslovnem dnevu na morski obali. Vprašalnik je bil sestavljen iz treh sklopov in je vseboval 12 trditvev. V prvem sklopu so učenci podajali mnenja o podanih trditvah o naravoslovnem dnevu na morski obali, v drugem pa o tem, koliko so jim bile vseč posamezne dejavnosti v okviru naravoslovnega dne na morski obali, v tretjem sklopu pa so podajali svoja mnenja o tem, ali bi radi, da bi pouk naravoslovja potekal na podoben način kot naravoslovni dan, in o tem, ali jim je sedaj, po naravoslovnem dnevu, ki so ga izkusili na morski obali, pouk naravoslovja še bolj vseč. S faktorsko analizo smo preverili zanesljivost vprašalnika in dobili tri faktorje, s katerimi smo pojasnili 36,43 % variance, kar pomeni, da je vprašalnik konstruktno veljaven. Cronbachov koeficient alfa je znašal 0,86, to kaže, da je vprašalnik zanesljiv. Končno analizo smo opravili tri mesece po začetnem anketnem vprašalniku, in sicer maja in junija 2017.

### *Obdelava podatkov*

Statistično obdelavo podatkov smo izvedli s pomočjo programa IBM SPSS Statistics 22. Za preverjanje razlik med mnenji učencev v ES in v KS do pouka naravoslovja na začetku in ob koncu eksperimenta ter razlik med mnenji učencev v ES in v KS o naravoslovnem dnevu smo uporabili Mann-Whitneyjev U-test za dva neodvisna vzorca.

## **Rezultati in interpretacija**

### *Mnenja učencev o pouku naravoslovja pred izvajanjem naravoslovnega dne*

Prvotno nas je zanimalo, ali obstajajo statistično pomembne razlike med mnenji učencev v KS in v ES o pouku naravoslovja.

**Tabela 3: Razlike med mnenji učencev v KS in v ES o pouku naravoslovja.**

				Mann-Whitneyjev U-test		
		Skupina	N	Povprečni rang	U	p
Trditvev	Naravoslovje je moj priljubljen predmet.	KS	97	92,78	4247,00	0,378
		ES	95	99,32		
	Naravoslovje je zanimiv predmet.	KS	97	89,79	3956,00	0,087
		ES	95	102,41		
	Naravoslovje je lahek predmet.	KS	97	95,50	4510,5	0,894
		ES	95	96,52		

V prvem sklopu med mnenji učencev v KS in v ES o pouku naravoslovja ni bilo statistično pomembnih razlik, saj je bila p vrednost pri vseh treh trditvah večja od 0,05 (tabela 3).

V nadaljevanju nas je zanimalo, ali so se pojavljale razlike med mnenji učencev v KS in v ES o tem, kaj imajo učenci pri pouku naravoslovja radi.

Tudi v drugem sklopu trditvev med mnenji učencev v KS in v ES ni bilo statistično pomembnih razlik, saj je bila p vrednost pri vseh treh trditvah večja od 0,05 (Tabela 4).

Po analizi začetnih vprašalnikov, ki smo jih učencem zastavili pred začetkom naravoslovnega dne, smo ugotovili, da so bili učenci v KS in v ES izenačeni glede mnenja o priljubljenosti, zanimivosti in enostavnosti predmeta naravoslovja. Skupini sta bili izenačeni tudi po tem, kaj imajo učenci radi pri pouku naravoslovja.

**Tabela 4: Razlike med mnenji učencev v KS in v ES o tem, kaj imajo radi pri pouku naravoslovja.**

	Skupina	N	Povprečni rang	Mann-Whitneyjev U-test		
				U	p	
Trditve	Rad/-a imam naravoslovne dni.	KS	97	100,82	4091,0	0,166
		ES	95	91,02		
	Rad/-a imam eksperimentiranje.	KS	97	98,23	4342,5	0,447
		ES	95	93,70		
	Rad/-a imam delo v naravi.	KS	97	101,81	3995,5	0,898
		ES	95	90,01		
	Rad/-a imam delo z računalnikom.	KS	97	93,73	4346,0	0,831
		ES	95	95,27		
	Rad/-a imam delo z delovnimi listi.	KS	97	88,95	3875,9	0,060
		ES	95	103,28		
	Rad/-a imam razlago učitelja.	KS	97	101,07	4067,0	0,161
		ES	95	90,77		

*Mnenja učencev o naravoslovnem dnevu na morskimi obali* Mnenja o naravoslovnem dnevu, ki so ga učenci v KS in v ES izkusili na morskimi obali, smo pridobili z vprašalnikom, ki so ga učenci reševali po končanem naravoslovnem dnevu.

V tabeli 5 so predstavljeni rezultati prvega sklopa vprašalnika, v katerem smo podali trditve o izvedenem naravoslovnem dnevu na morskimi obali, učenci pa so se s pomočjo Likertove lestvice stališč opredelili glede trditve o pouku naravoslovja, ki smo jih zastavili v vprašalniku. Za boljšo prestavljivost rezultatov so mnenja učencev o posameznih trditvah predstavljena v odstotkih.

**Tabela 5: Mnenja učencev v KS in v ES o posameznih trditvah o pouku na morskimi obali, izražena v odstotkih (%) ( $N_{KS} = 97$ ;  $N_{ES} = 95$ ).**

	Skupina	Sploh se ne strinjam	Se ne strinjam	Se strinjam	Zelo se strinjam	
Trditve	Pouk je bil poučen.	ES	0,0	1,1	56,4	43,6
		KS	1,0	8,2	56,7	34,0
	Pouk je bil zanimiv.	ES	1,1	5,3	36,2	57,4
		KS	5,2	14,4	45,4	35,1
	Med poukom sem užival-a.	ES	2,1	6,4	47,9	43,6
		KS	5,2	19,8	47,9	27,1
Med poukom sem bil-a aktiven-a.	ES	1,1	12,8	59,6	26,1	
	KS	9,4	18,8	43,8	28,1	

Rezultati v tabeli 5 kažejo, da je bil naravoslovni dan poučen za učence obeh primerjalnih skupin. Največ učencev obeh skupin se je s prvo trditvijo strinjalo ((ES) = 56,4 %; (KS) = 56,7 %). Nekaj je bilo tudi takih, ki se niso strinjali s trditvijo, da je bil naravoslovni dan poučen ((ES) = 1,1 %; (KS) = 8,2 %). Mann-Whitneyjev U-test je pokazal, da med skupinama ni statistično pomembnih razlik glede mnenja o poučnosti naravoslovnega dne ( $U = 3958,50$ ;  $p = 0,075$ ) (preglednica 6). Povprečni rang je bil nekoliko višji pri ES (102,39) kakor pri KS učencev (89,81). Obe primerjalni skupini menita, da je bil pouk na morski obali poučen, saj so pri raziskovanju morske obale doživeli nekaj novega. Poleg tega vsako učenje v naravi učence motivira in nanje deluje navdihujoče in sproščujoče, kar učence spodbudi h kritičnemu in kreativnemu mišljenju (Education Scotland, 2015).

**Tabela 6: Razlike med mnenji učencev v KS in v ES o pouku na morski obali.**

				Mann-Whitneyjev U-test		
		Skupina	N	Povprečni rang	U	p
Trditvev	Pouk je bil poučen.	KS	97	89,81	3958,50	0,072
		ES	95	102,39		
	Pouk je bil zanimiv.	KS	97	83,45	3341,5	0,000
		ES	95	108,95		
	Med poukom sem užival/-a.	KS	97	84,06	3414,0	0,002
		ES	95	107,18		
	Med poukom sem bil/-a aktiven/-a.	KS	97	90,72	4053	0,186
		ES	95	100,38		

Pri drugi trditvi se je več kot polovica (57,4 %) učencev v ES strinjala, da je bil naravoslovni dan zanimiv, medtem ko je bilo v KS takih učencev le 35,1 % ter 45,4 % učencev, ki so menili, da je bil zanimiv. V obeh skupinah je bilo tudi nekaj učencev, ki se niso strinjali, da je naravoslovni dan zanimiv (ES = 5,3 %; KS = 14,4 %) ter da sploh ni bil zanimiv (ES = 1,1 %; KS = 5,2 %). Mann-Whitneyjev U-test je pokazal statistično pomembno razliko med skupinama ( $U = 3341,00$ ;  $p = 0,000$ ); tudi povprečna ranga obeh skupin sta nakazovala razliko v mnenju o zanimivosti naravoslovnega dne (tabela 6). Naravoslovni dan, ki smo ga izvedli z učenci ES, je v ospredje postavljaj aktivno eksperimentiranje, samostojno raziskovanje in uporabo tabličnih računalnikov. Menimo, da je do takih razlik prišlo ravno zaradi pestrosti in drugačne izvedbe naravoslovnega dne.

Pri tretji trditvi je bilo največ učencev obeh skupin menilo, da so med poukom uživali (KS = 47,9 %; ES = 47,9 %). V KS je kar nekaj učencev menilo, da med poukom niso uživali (19,8 %) ali da sploh niso uživali (5,2 %), medtem ko je bilo v ES takih učencev znatno manj (se ne strinjam 6,4 %; se sploh ne strinjam 2,1 %). Povprečna ranga KS (84,06) in ES (107,18) sta nakazovala razliko v mnenjih, to smo potrdili tudi z Mann-Whitneyjevim U-testom, ki je pokazal statistično pomembno razliko med skupinama ( $U = 3414,00$ ;  $p = 0,002$ ) (preglednica 6).

Pri četrti trditvi se je več kot polovica učencev ES (59,6 %) strinjala s tem, da so bili med naravoslovnim dnem aktivni; v KS je bilo takih 43,8 %. V obeh skupinah je bilo nekaj takih učencev, ki so menili, da niso bili aktivni (ES = 12,8 %; KS = 18,8 %) ali da sploh niso bili aktivni (ES = 1,1 %; KS = 9,4 %). Sicer je bil povprečni rang v ES nekoliko višji (100,38) v primerjavi s KS (90,38), vendar je Mann-Whitneyjev U-test pokazal, da med skupinama ni statistično pomembnih razlik ( $U = 4053,00$ ;  $p = 0,186$ ) (preglednica 6). Če izkustveni pouk izvajamo na prostem, je aktivna vloga učenca še večja, saj vključuje tudi dobro fizično počutje učencev (Skribe - Dimec, 2014; English Outdoor Council, 2017).

V drugem sklopu končnega anketnega vprašalnika so se učenci opredeljevali, koliko so jim bile vseč posamezne dejavnosti v okviru naravoslovnega dne na morsk<sup>i</sup> obali (tabela 7).

**Tabela 7: Mnenja učencev v KS in v ES o tem, koliko so jim bile vseč posamezne dejavnosti pri pouku naravoslovja na morsk<sup>i</sup> obali, izražena v odstotkih (%) ( $N_{KS} = 97$ ;  $N_{ES} = 95$ ).**

	Kaj ti je bilo vseč pri pouku na morsk <sup>i</sup> obali?	Skupina	Sploh se ne strinjam	Se ne strinjam	Se strinjam	Zelo se strinjam
Trditve	Iskanje in nabiranje morsk <sup>i</sup> h organizmov.	ES	1,1	3,2	36,4	59,6
		KS	4,1	8,2	32,0	55,7
	Določanje imen organizmov z določevalnimi ključi.	ES	1,1	12,8	35,1	51,1
		KS	11,3	17,5	43,3	27,8
	Spoznavanje lastnosti morja.	ES	1,1	12,8	51,1	35,1
		KS	3,1	11,3	48,5	37,1
	Spoznavanje lastnosti organizmov.	ES	1,1	7,4	44,7	46,8
		KS	10,3	11,3	48,5	29,9

Obema skupinama učencev je bilo iskanje in nabiranje morskih organizmov zelo všeč (ES = 59,6 %; KS = 55,7 %). Kar nekaj učencev je menilo, da jim je bilo iskanje morskih organizmov všeč (ES = 36,2 %; KS = 32 %). Nekoliko več učencem v KS v primerjavi z ES iskanje organizmov ni bilo všeč (8,2 %) ali jim sploh ni bilo všeč (4,1 %). V ES je bilo takih učencev, ki so menili, da jim iskanje ni bilo všeč, 3,2 %; zelo malo je bilo tistih, ki so menili, da jim iskanje sploh ni bilo všeč (1,1 %). Povprečna ranga sta nakazovala majhno razliko med KS in ES skupino, z Mann-Whitneyjevim U-testom smo ugotovili, da ni statistično pomembnih razlik med skupinama ( $U = 4237,0$ ;  $p = 0,336$ ) (tabela 8). Obe skupini sta zelo radi iskali in nabirali morske organizme, kar je bilo pričakovano, saj so imeli učenci pri tej aktivnosti na voljo največ svobode in časa za opazovanje.

**Tabela 8: Razlike med mnenji učencev v KS in v ES o naravoslovnem dnevu na morski obali.**

	Kaj ti je bilo všeč pri pouku na morski obali?	Skupina	N	Povprečni rang	Mann-Whitneyjev U-test	
					U	p
Trditvev	Iskanje in nabiranje morskih organizmov.	KS	97	92,68	4237,00	0,336
		ES	95	99,43		
	Določanje imen organizmov z določevalnimi ključi.	KS	97	82,54	3253,50	0,000
		ES	95	109,89		
	Spoznavanje lastnosti morja.	KS	97	96,50	4510,50	0,889
		ES	95	95,48		
Spoznavanje lastnosti organizmov.	KS	97	85,14	3505,50	0,003	
	ES	95	107,21			

Učenci v ES so menili, da jim je bilo spoznavanje imen morskih organizmov zelo všeč, natančneje, delo z določevalnimi ključi (51,1 %) (tabela 7). Učencev v KS, ki so menili, da jim je bilo določanje organizmov zelo všeč, je bilo znatno manj (27,8 %); ti so bili v večjem odstotku mnenja, da jim je bilo določanje imen organizmov všeč (43,3 %) v primerjavi z učenci v ES (35,1 %). V KS je bilo 17,5 % učencev, ki so menili, da jim določanje ni bilo všeč, in 11,3 % učencev, ki jim določanje sploh ni bilo všeč. V ES je bilo takih učencev manj (ni mi bilo všeč 12,8 % ter sploh mi ni bilo všeč 1,1 %). Med skupinama so se pojavile razlike v povprečnem rangju, saj je bil ta pri ES višji (109,89) v primerjavi s KS (82,54). Mann-Whitneyjev U-test je pokazal tudi statistično pomembne razlike ( $U = 3253,50$ ;  $p = 0,000$ ) (tabela 8). Menimo, da so se statistično pomembne razlike pojavile, ker je ES učencev imena školjk in polžev določala s pomočjo interaktivnega določevalnega ključa na tabličnem računalniku, medtem ko so učenci v KS organizme določali s pomočjo določevalnega ključa v papirnati obliki. Interaktivni določevalni ključ, ki smo ga uporabili z učenci v ES, je za nove generacije učencev vsekakor atraktivnejši,

zabavnejši. Poleg tega vsebuje veliko število barvnih fotografij in razumljivo besedilo (Pernot in Mathieu, 2010; Dolenc - Orbanic idr., 2015).

Večina učencev obeh primerjalnih skupin se je pri trditvi, ki se je dotikala spoznavanja lastnosti morja, odločila, da jim je bila aktivnost všeč (ES = 51,1 %; KS = 48,5 %). Nekoliko manjši odstotek učencev obeh skupin se je odločil, da jim je bilo spoznavanje morja zelo všeč (ES = 35,1 %; KS = 37,1 %). V obeh skupinah so bili tudi učenci, ki so menili, da jim spoznavanje lastnosti morja ni bilo všeč (ES = 12,8 %; KS = 11,3 %) ali pa jim sploh ni bilo všeč (KS = 3,1 %; ES = 1,1 %). Pri povprečnih rangih so se pojavile majhne razlike med skupinama. Pri KS je bil povprečni rang nekoliko višji (96,50) v primerjavi s ES (95,48), vendar razlike med skupinama niso bile statistično pomembne ( $U = 4510,50$ ;  $p = 0,889$ ) (preglednica 8). Razloge za tako mnenje lahko iščemo predvsem v tem, da je bila ES učencev preveč obremenjena z uporabo tabličnega računalnika, pri tem je bilo raziskovanje morja potisnjeno na stran. Učenci v ES so morali slediti navodilom na tablici ter pri tem raziskovati, kar je zanje predstavljalo težavo in obremenjenost. Tudi Kacoroski (2015) je ugotovil, da je pri učencih želja po raziskovanju prevladala nad tehnologijo, kar se je verjetno zgodilo tudi pri učencih v ES.

Učenci v ES so menili, da jim je bilo spoznavanje morskih organizmov zelo všeč (46,8 %) in všeč (44,7 %). V KS je bilo takih učencev, ki jim je bilo spoznavanje morskih organizmov zelo všeč, nekoliko manj (29,9 %), nekoliko več pa takih, ki so bili mnenja, da jim je bilo všeč (48,5 %). V KS je 21,6 % učencev, ki so menili, da jim spoznavanje morskih organizmov ni bilo všeč (11,3 %) ali jim sploh ni bilo všeč (10,3 %). Manj je bilo takih učencev v ES skupini (7,4 % in 1,1 %). Med skupinama so se pojavile statistično pomembne razlike ( $U = 3505,50$ ;  $p = 0,003$ ) (preglednica 8), kar sta nakazovala že povprečna ranga obeh skupin (KS = 85,14; ES = 107,21). Učenci v ES so pri spoznavanju morskih organizmov samostojno raziskovali ter pri tem uporabljali tablične računalnike, kar jih je vsekakor dodatno motiviralo. Tudi raziskave kažejo, da je lahko uporaba mobilnih naprav pri pouku na prostem učinkovit pripomoček za delo, ki učence dodatno motivira (Zacharia, Lazaridou in Avaamidou, 2016). Poleg tega je ES učencev reševala tudi delovni list, ki je bil naravnani na skupinsko delo. Namen je bil, da učenci z njegovo pomočjo lažje raziskujejo in opazujejo okolico. Pozitiven vpliv delovnega lista in skupinskega dela na motivacijo za delo in raziskovanje poudarjajo tudi drugi avtorji (Behrendt in Franklin, 2014; Kisiel, 2006; Rennie, 2007).

V tretjem sklopu končnega anketnega vprašalnika so se učenci opredeljevali glede tega, ali bi radi, da bi pouk naravoslovja potekal na podoben način kot naravoslovni dan, in o tem, ali jim je sedaj, po naravoslovnem dnevu, ki so ga izkusili na morski obali, pouk naravoslovja še bolj všeč (tabeli 9 in 10).

**Tabela 9: Mnenja učencev v KS in v ES o tem, ali bi radi, da bi pouk naravoslovja potekal na podoben način kot naravoslovni dan, in o tem, ali jim je sedaj pouk naravoslovja še bolj všeč, izražena v odstotkih (%) ( $N_{KS} = 97$ ;  $N_{ES} = 95$ ).**

		Skupina	Sploh se ne strinjam.	Se ne strinjam.	Se strinjam.	Zelo se strinjam.
Trditve	Rad/-a bi, da bi pouk naravoslovja večkrat potekal tako kot naravoslovni dan.	ES	3,2	5,4	39,8	51,6
		KS	3,1	17,7	43,8	35,4
	Sedaj mi je pouk naravoslovja še bolj všeč.	ES	9,6	8,5	44,7	37,2
		KS	14,4	28,9	39,2	17,5

V tabeli 9 je prikazano, kako so se opredeljevali učenci v KS in v ES glede trditve, ali bi radi, da bi pouk naravoslovja večkrat potekal tako kot naravoslovni dan, ki so ga bili deležni na morski obali, in podali mnenje o tem, ali jim je po naravoslovnem dnevu, ki so ga izkusili na morski obali, pouk naravoslovja še bolj všeč.

Več kot polovica učencev (51,6 %) v ES je menila, da se zelo strinja, da bi pouk naravoslovja moral večkrat potekati kot pouk med naravoslovnim dnevom na morski obali. V KS učencev je bilo takih učencev znatno manj, in sicer 35,4 %. Nekoliko večji odstotek učencev v KS je menila, da se strinja, da bi pouk naravoslovja potekal podobno kot pouk na morski obali (43,8 %). V ES je bilo učencev z enakim mnenjem 39,8 %. V KS je bilo tudi nekaj učencev (17,7 %), ki se ni strinjalo s tem, da bi pouk naravoslovja potekal tako kot pouk na morski obali ali se s tem sploh ni strinjalo (3,1 %). V ES je bilo takih učencev manj: 5,4 % učencev je menilo, da si ne želi, da bi pouk potekal tako kot pouk na morski obali, 3,2 % pa je takih, ki se je opredelilo, da si tega sploh ne želi. Med skupinama so se pojavile statistično pomembne razlike v mnenju o tem, da bi pouk naravoslovja moral večkrat potekati tako, kakor je potekal pouk na morski obali ( $U = 3581,00$ ;  $p = 0,011$ ) (tabela 10). Menimo, da so se statistično pomembne razlike med skupinama pojavile, ker je naš model pouka, ki smo ga izvedli z učenci v ES, vključeval zanimive elemente, ki so bili učencem všeč in so učence motivirali za delo. Vendar menimo, da imajo vsi učenci pouk na prostem radi, saj imajo občutek, da od njih ni pričakovane toliko resnosti in discipline kot v razredu. Posledično so med take vrste poukom sproščeni in brezskrbni ter želijo, da bi pouk naravoslovja lahko pogosteje potekal tako, kot je potekal pouk na morski obali.



**Tabela 10: Razlike med mnenji učencev v KS in v ES o tem, ali bi radi, da bi pouk naravoslovja potekal na podoben način kot naravoslovni dan, in o tem, ali jim je sedaj pouk naravoslovja še bolj všeč.**

				Mann-Whitneyjev U-test		
		Skupina	N	Povprečni rang	U	p
Trditvev	Rad/-a bi, da bi pouk naravoslovja večkrat potekal tako kot naravoslovni dan.	KS	97	85,80	3581,00	0,011
		ES	95	104,49		
	Sedaj mi je pouk naravoslovja še bolj všeč.	KS	97	81,70	3171,50	0,000
		ES	95	110,76		

Druga trditvev se je nanašala na to, ali je učencem po izvedbi naravoslovnega dne naravoslovje še bolj všeč. Iz tabela 9 lahko razberemo, da so se učenci v ES s to trditvijo zelo strinjali, kar pomeni, da so bili mnenja, da jim je pouk naravoslovja sedaj veliko bolj všeč (37,2 %). V KS je bilo takih učencev 17,5 %. V ES se je s trditvijo strinjalo 44,7 % učencev, v KS pa 39,2 % učencev. V ES je bilo nekaj učencev, ki se s trditvijo ni strinjalo (8,5 %) ali sploh ni strinjalo (9,6 %), v KS pa je bilo takih učencev 28,9 % (se ne strinjam) in 14,4 % (se sploh ne strinjam). Tudi pri tem vprašanju tretjega sklopa so se med skupinama pojavile statistično pomembne razlike ( $U = 3171,50$ ;  $p = 0,000$ ) (tabela 10), kar nakazuje, da je bil model pouka, ki smo ga vnesli med naravoslovnim dnem na morskimi obali v ES, uspešen.

Kombinacija izkuštenega učenja in uporabe tabličnih računalnikov je za učence predstavljala nekaj povsem novega. Avtorji drugih raziskav so ugotovili, da lahko pouk na prostem pripomore k boljšemu odnosu učencev do biologije, naravnega okolja ter k boljšemu razumevanju naravoslovnih konceptov (Manzanal, Rodríguez - Barreiro in Casal-Jiménez, 1999; Prokop, Tuncer in Kvasničák, 2007; Zoldosova in Prokop, 2006), s primerno integracijo tehnologije pa lahko vse to še povečamo in na ta način izboljšamo nekatere aspekte pouka naravoslovja.

## Sklep

V raziskavi smo skušali ugotoviti, ali izkušteno učenje z uporabo IKT na naravoslovnem dnevu na morskimi obali vpliva na mnenje učencev o pouku naravoslovja. Po analizi začetnih vprašalnikov, ki smo jih učencem zastavili pred začetkom naravoslovnega dne, smo ugotovili, da so bili učenci KS in ES izenačeni glede mnenja o priljubljenosti, zanimivosti in enostavnosti predmeta naravoslovja ter po tem, kaj imajo učenci pri pouku naravoslovja radi. Po izvedbi naravoslovnega

dne, pri čemer smo v ES učencev izkustveni pouk popestrili z uporabo tabličnih računalnikov, pa so se v mnenjih učencev začele pojavljati statistično pomembne razlike. Razlago zanje lahko iščemo predvsem v pestrosti in zanimivosti naravoslovnega dne, ki ga je bila deležna ES učencev. Naravoslovni dan, ki poleg izkustvenega učenja z raziskovanjem in samostojnim eksperimentiranjem vključuje tudi uporabo IKT, ima lahko ob premišljenem vključevanju mobilnih naprav v pouk na prostem pozitivne učinke na motivacijo, prav tako pa tudi na znanje učencev. V prihodnje bi bilo zanimivo raziskati tudi vpliv uporabe IKT pri pouku naravoslovja na prostem na pridobljeno znanje učencev. S kombinacijo mobilnega učenja in učenja v naravnem učnem okolju lahko namreč učencem približamo številne naravoslovne koncepte.

## Summary

Experiential learning is an important part of the natural sciences classes in the elementary school. Its use in learning about the environment can overwhelm the students, who gain new experiences and new knowledge that can be used in future life. The curricula of natural sciences offer plenty of opportunities for carrying out experiential lessons outdoors. If outdoor lessons are upgraded using information communication technology (ICT), teachers can achieve students to be more motivated, better understand, imprint more knowledge, and besides have students enjoy the classes (Rogers et al., 2004).

The aim of our study was to determine whether experiential ICT-based learning, during lessons at the seashore, influences the student's attitude towards the science lesson at the seashore and the natural sciences in general. Furthermore, we were interested, whether the experiential learning, using ICT, influenced the motivation of children for exploration, their understanding of organisms and the characteristics of the sea and consequently had a positive effect on their opinion about science lessons in general compared to students in a control group.

Our research was focused on students who enroll in the school to nature at Debeli rtič. The research involved 192 students from the 4th grade of various Slovenian elementary schools. The experiment was carried out in an experimental group of students, in which the lesson was conducted using ICT through tablet computers and experiential learning (ES), and in the control group (KS) without the use of ICT and without all the stages of experiential learning.

Questionnaires were conducted before and after the science lesson at the seashore. The differences in answers to the questions of the questionnaire between the both groups of students were assessed with Mann-Whitney's U test.

The analysis of the initial questionnaires before the science lesson at the seashore showed that students of both groups, ES and KS, had similar opinions about the acceptance, interest and simplicity of the subject of natural sciences. Next to that, students of both groups equally liked the same usual activities of such science lessons.

The results of the final questionnaire that was administered to both student groups after the science lesson, showed statistically significant differences between the groups: ES students, more than KS students, clearly perceived the science day as more interesting and instructive, and they liked the activities they performed. Besides, more than KS, ES expressed their wish to have similar lessons of natural science also in the future, which suggests that the model of ICT instruction, introduced during the science day at the seashore in the group ES of students, was successful.

The explanation for the differences in opinions between the students of the ES and KS can be found primarily in the diversity and interestingness of the received ES science lesson. The combination of experiential learning and the use of tablet computers was novel for the involved students. Authors of numerous studies report that out-of-school lessons can contribute to better attitudes and understanding of pupils towards biology, the natural environment, and natural science concepts (Manzanal, Rodríguez-Barreiro and Casal-Jiménez, 1999; Prokop et al., 2007; Zoldosova and Prokop, 2006). With the appropriate integration of technology, attitudes and understanding can be elevated synergistically, thus more efficiently improving certain aspects of science education.

## Literatura

- Battelli, C. in Furlan, P. (2015). *Priročnik za spoznavanje življenja v obalnem morju na območju Debelega rtiča*. Pridobljeno, 15. 12. 2017, [http://www.ursm.gov.si/fileadmin/ursm.gov.si/pageuploads/pdf/ESS\\_2/07\\_Prirocnik\\_za\\_spoznvanje\\_zivljenja\\_v\\_obalnem.pdf](http://www.ursm.gov.si/fileadmin/ursm.gov.si/pageuploads/pdf/ESS_2/07_Prirocnik_za_spoznvanje_zivljenja_v_obalnem.pdf)
- Behrendt, M. in Franklin, T. (2014). A Review of Research on School Field Trips and Their Value in Education. *International Journal of Environmental and Science Education*, 9 (3), 235–245.
- Chen, Y. S., Kao, T. C. in Sheu, J. P. (2003). A mobile learning system for scaffolding bird watching learning *Journal of Computer Assisted Learning*, 19 (3), 347–359.

- Chen, Y. S., Kao, T. C. in Sheu, J. P. (2005). Realizing outdoor independent learning with a butterfly-watching mobile learning system. *Journal of Educational Computing Research*, 33 (4), 395–417.
- Chu, H. C. (2014). Potential Negative Effects of Mobile Learning on Students' Learning Achievement and Cognitive Load – A Format Assessment Perspective. *Educational & Society*, 17 (1), 332–344.
- Cotič, N. in Dolenc-Orbanič, N. (2017). Pomen izkušnje pri poznavanju morskih organizmov in odnosu do njih. V S. Bratož, A. Ježovnik, M., Ivanuš Grmek in A. Žakelj. *Razsežnosti sodobnih učni okolji* (str. 391–401). Koper: Založba Univerze na Primorskem.
- Dnevi dejavnosti (1998). Pridobljeno 25. 10. 2018, [http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/os/devetletka/program\\_drugo/Dnevi\\_dejavnosti.pdf](http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/os/devetletka/program_drugo/Dnevi_dejavnosti.pdf)
- Dolenc - Orbanič, N., Cotič, N. in Furlan, P. (2015). Mobilno učenje na primeru spoznavanja morskih organizmov. *Pedagoška obzorja*, 31 (1), 86–99.
- Education Scotland. (2015). *Outdoor learning. Practical guidance, ideas and support for teachers and practitioners in Scotland*. Pridobljeno, 10. 9. 2017, [http://www.educationscotland.gov.uk/Images/OutdoorLearningSupport\\_tcm4-675958.pdf](http://www.educationscotland.gov.uk/Images/OutdoorLearningSupport_tcm4-675958.pdf).
- Ekanayake, S., Y., Samarakoon, S. in Wijesundera, S. (2015). Novel Way of Using Mobile Phone for an Outside Science Learning Activity. *SIMILE Studies In Media & Information Literacy Education*, 6 (3), 2005–2012.
- English outdoor council (2014). *What are benefits of outdoor learning?* Pridobljeno 16.10.2015, <http://www.englishoutdoorcouncil.org/outdoor-learning/what-are-the-benefits-of-outdoor-learning>
- Fotouhi-Ghazvini, F., Earnshaw, R. A., Mocini, A., Robison, D. in Excell, P. S. (2011). From E-Learning to M-Learning-the use of Mixed Reality Games as a new Educational Paradigm. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 5 (2), 17–25.
- Golob, N. (2011). Learning Science through Outdoor Learning. *The New Educational Review*, 23 (3), 221–234.
- Gregorič, B. (2005). *Šola v naravi v Evropskem prostoru in položaj Slovenije v njem. Fara: Center šolskih in obšolskih dejavnosti*. Pridobljeno, 8. 1. 2016, [http://www.csod.si/uploads/file/SVN\\_CLANKI/SVN\\_v\\_evropskem\\_prostoru\\_in\\_brigita\\_gregorcic.pdf](http://www.csod.si/uploads/file/SVN_CLANKI/SVN_v_evropskem_prostoru_in_brigita_gregorcic.pdf).
- Guilherme, E., Faria, C. in Boaventura, D. (2015). Exploring marine ecosystems with elementary school Portuguese children: inquiry-based project activities focused on 'real-life' contexts. *International Journal of Primary, Elementary and Early Years Education*, 44 (6), 3–13.
- Hartley, B. H., Thompson, R. in Pahl, S. (2015). Marine litter education boosts children's understanding and self-reported actions. *Marine Pollution Bulletin*, 90 (1), 209–217.
- Jesus - Leibovitz, L., Faria, C., Baioa, A. M. in Borges, R. (2015). Exploring marine biodiversity through inquiry with primary school students: a successful journey? *Education*, 3 (13), 1–13.
- Kacoroski, J. (2015). *Children's Attitudes, Behaviours, and Comprehension While Using iPads in Outdoor Environmental Education Programs*. Master Thesis. University of Wisconsin, College of Natural Resources. Pridobljeno, 10. 11. 2016, [https://www.uwsp.edu/cnr-ap/wcee/Documents/Jkaco\\_Thesis\\_FinalDoc.pdf](https://www.uwsp.edu/cnr-ap/wcee/Documents/Jkaco_Thesis_FinalDoc.pdf).
- Kisiel, J. (2006). Making field trips work. *The Science Teacher*, 73 (1), 46.
- Kristan, S (1998). *Šola v naravi*. Radovljica: Didakta.
- Lai, C. H., Yang, J. C., Chen, F. C., Ho, C. W. in Chan, T. W. (2007). Affordances of mobile technologies for experiential learning: the interplay of technology and pedagogical practices. *Journal of Computer Assisted Learning*, 23 (4), 326–337.

- Manzanal, R. F., Rodríguez-Barreiro, L. M. in Casal-Jiménez, M. (1999). Relationship between ecology fieldwork and student attitudes toward environmental protection. *Journal of Research in Science and Technology*, 36 (4), 431–453.
- Marine Science Adventures (2016). Pridobljeno 12. 10. 2017, <http://dx.doi.org/10.1080/030042-79.2015.1007884>.
- Moravec, B. in Prosen, K. (2015). Naravoslovje: od table k tablici – dobro premišljen in načrtovan korak. V A. Sambolič Beganović in A. Čuk (ur.). *Kaj nam prinaša e-Šolska torba*. Zbornik zaključne konference projekta e-Šolska torba (str. 104–113). Ljubljana: ZRSS.
- Nouri, J., Cerratto - Pargman, T., Rossitto, C. in Ramberg, R. (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.
- Pernot, T. in Mathieu, D. (2010). Flora Bellissima, an expert software to discover botany and identify plants. V P. L., Nimis. in R. Vignes Lebbe (ur.). *Tools for Identifying Biodiversity: Progress and Problems* (str. 121–125). Trieste: Edizioni Università di Trieste.
- Prokop, P., Tuncer, G. in Kvasničák, R. (2007). Short-term effects of field programme on students' knowledge and attitude toward biology: a Slovak experience. *Journal of Science Education and Technology*, 16 (3), 247–255.
- Rennie, L. J. (2007). Learning outside of school. V G. N. Lederman in K. S. Abell (ur.). *Handbook of Research on Science Education*. Mahwah, New Jersey: Erlbaum. Pridobljeno 9. 6. 2017, <https://books.google.si/books?id=9wABAAAQBAJ&pg=PA120&lpg=PA120&dq=rennie+learning+outside+the+school&source=bl&ots=gghFLOMD5D&sig=Zi28l8mI937ul10FEfDvPzS8ljo&hl=sl&sa=X&ved=0ahUKEwiR9LrfuZrNAhWH2hoKHTv0DRwQ6AEINDAD#v=onepage&q=rennie%20learning%20outside%20the%20school&f=false>.
- Rogers, Y., Stanton, D., Thompson, M., Weal, M., Price, S., Fitzpatrick., G., Fleck, R., Harris, E., Smith, H. in Randell, C. (2004). Ambient wood: Designing new forms of digital argumentation for learning outdoors. *Proceedings of the 2004 conference on Interaction design and children building a community*. New York: ACM, 3–10.
- Skribe - Dimec, D. (2014). Pouk na prostem. V S. Mršnik in L. Novak (ur.). *Posodobitev pouka v osnovnošolski praksi. Spoznavanje okolja in naravoslovje in tehnika*. Ljubljana: Zavod RS za šolstvo.
- Zacharia, Z. C., Lazaridou, C. in Avraamidou, L. (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 (4), 596–620.
- Zoldosova, K. in Prokop, P. (2006). Education in the field influences children's ideas and interest toward science. *Journal of Science Education and Technology*, 15 (3–4), 304–313.

## Avtorji

### dr. Nastja Cotič

asistentka, Univerza na Primorskem, Pedagoška fakulteta, Cankarjeva 5, 6000 Koper Slovenija, e-pošta: [nastja.cotic@pef.upr.si](mailto:nastja.cotic@pef.upr.si)  
Assistant, University of Primorska, Faculty of Education, Cankarjeva 5, 6000 Koper Slovenia, e-mail: [nastja.cotic@pef.upr.si](mailto:nastja.cotic@pef.upr.si)

**dr. Darjo Zuljan**

izredni profesor, Univerza na Primorskem, Pedagoška fakulteta, Cankarjeva 5, 6000 Koper Slovenija, e-pošta: darjo.zuljan@pef.upr.si

Associate Professor, University of Primorska, Faculty of Education, Cankarjeva 5, 6000 Koper Slovenia, e-mail: darjo.zuljan@pef.upr.si

**dr. Janja Plazar**

docentka, Univerza na Primorskem, Pedagoška fakulteta, Cankarjeva 5, 6000 Koper Slovenija, e-pošta: janja.plazar@pef.upr.si

Assistant Professor, University of Primorska, Faculty of Education, Cankarjeva 5, 6000 Koper Slovenia, e-mail: janja.plazar@pef.upr.si