

*Petra Furlan*

*Dr. Samo Fošnarič*

## **Analiza razumevanja pojma plovnost v kontekstu njegovega prenosa od vzgojitelja na otroke**

Strokovni članek

UDK: 373.2.016

### **POVZETEK**

Kurikulum za vrtce (1999) vsebuje različna področja izobraževanja, ki se med seboj smiselno in celostno povezujejo. Narava je eno izmed področij, ki predstavlja otrokovo prvo spoznavanje sveta in prvo vodeno spoznavanje narave. Naravoslovne vsebine so namreč zelo primerne za raziskovanje, saj so predmeti in pojavi konkretni in za otroke bolj privlačni. Pouk naravoslovja bi tako lahko deloval kot izhodišče za vse druge vsebine, vendar poučevanje naravoslovja povzroča številne težave, predvsem s tem, kako vsebine predstaviti otrokom. To pogosto predstavlja izziv in odgovornost za vzgojitelje, saj mora biti podajanje vsebine prilagojeno otrokovi starosti, uporabljati morajo pravilno izrazoslovje, hkrati pa se morajo izogibati pretiranemu poenostavljanju in posploševanju.

Plovnost je naravni pojav, s katerim se sreča vsak otrok, a ga je težko razložiti. V prispevku ocenjujemo poznavanje in razumevanje plovnosti pri izrednih študentih študijskega programa Predšolska vzgoja Pedagoške fakultete Univerze na Primorskem, ki se izvaja na različnih lokacijah po Sloveniji. Gre za študente, ki že poučujejo v vrtcih, in zato predpostavljamo, da so z navedeno vsebino dobro seznanjeni, saj so se z njo že srečali pri fizikalnih vsebinah med študijem. Preverili smo, na kakšen način razložijo plovnost otrokom in če se njihovo znanje o plovnosti razlikuje glede na kraj izvajanja študija. Ugotovili smo, da je znanje študentov o plovnosti izredno slabo in pomanjkljivo. Poleg tega imajo študentje o plovnosti precej napačnih predstav, ki jih prenašajo na otroke. Z raziskavo potrdimo, da niti delovna doba niti kraj izobraževanja bistveno ne vplivata na njihovo razlago o plovnosti ( $p > 0,05$ ).

**Ključne besede:** kurikulum za vrtce, zgodnje učenje naravoslovja, plovnost, vloga vzgojitelja, napačne predstave pri naravoslovju

# Analysis of Understanding the Concept of Buoyancy in the Context of its Transfer from Pre-school Teachers to Children

## ABSTRACT

Kindergarten curricula (Bahovec et al. 1999, 37) cover different areas of education that are sensibly interconnected and integrated. Science is one of the areas that represent child's first learning about the surrounding world and the first introduction to nature. Science education is a very suitable approach of introducing children into basic research work, since in nature objects and phenomena are more concrete, and hence the children are instinctively attracted. Therefore, science education could act as a starting point for all other areas of education. Teaching science comprises several difficulties, which are mainly connected with the way how contents are introduced to children. This is often a great challenge and great responsibility for pre-school teachers, because the scientific content needs to be explained in an appropriate way taking into consideration the child's age, the use of correct terminology, and at the same time avoiding inadequate generalization and over-simplification.

Buoyancy is a natural phenomenon that is experienced by every child, but which, on the other hand, is quite difficult to explain. With the present study we wished to assess the knowledge considering buoyancy of the part-time students within the Pre-school Teaching educational programme at the Faculty of Education of the University of Primorska, which is performed on different locations throughout Slovenia. These students already teach in the kindergartens and should be well acquainted with buoyancy from previously passed physics courses at the Faculty of Education. We examined how they explained the buoyancy to children in kindergartens, and whether the knowledge about buoyancy is affected by their working experience or the location of their study. The results show that the students' knowledge about buoyancy is insufficient and incomplete. In addition, many misconceptions about buoyancy are transmitted to the children in the process of teaching. Furthermore, it can be stated that neither the working experience nor the location of the study affects the interpretation of buoyancy ( $p < 0.05$ ).

**Key words:** kindergarten curriculum, early science learning, buoyancy, the role of a teacher, misconceptions in science

---

## Uvod

Veliko raziskovalcev je že potrdilo dejstvo, da otroci ne pridejo v vrtec kot »tabula rasa«, ampak že imajo neko pridobljeno znanje, ki temelji na otrokovih vsakodnevnih predstavah. Novak et al. (2003, 11) menijo, da ne glede na to, ali je otrok vključen v pouk naravoslovja ali ne, skladno s svojim kognitivnim razvojem sam konstruira pojme in razvija teorije. Ideje, pridobljene na osnovi naključnega opazovanja in brez organiziranega raziskovanja, so le osnova za naivno, neznanstveno dojetje sveta. Vendar je z vodenim poučevanjem okolja – z opazovanjem, s primernimi meritvami in poskusi – že mogoče tudi najmlajšega otroka navaditi na te metode znanstvenega dela in zelo ublažiti prehod iz naivnega v razumsko dojetje sveta. Hvala in Krnel (2005, 8) omenjeno razmišljanje dopolnjujeta, saj pravita, da je zelo pomembno otrokom prisluhniti in začeti s tistim, kar otrok že ve in zna. Najbolje je začeti z otrokovim bližnjim okoljem in uporabiti stvari, ki ga najbolj zanimajo. Običajno otroci raje preizkusijo katero od zamisli, ki so jo sami predlagali, kot pa idejo, ki jim jo kdo ponudi. Kroflič et al. (2001, 160) poudarjajo, da je otroško okolje omejeno na majhen del sveta, v katerem se otroci gibljejo. Vse, kar vidijo, želijo potipati, okusiti ali povohati. Pri tem pa je naloga vrtca, da jim to omogoči v čim večji meri. Ob tem, kar vidijo, vohajo, okušajo, otipajo in poslušajo, moramo nuditi otrokom še možnost izražanja doživetega bodisi s pripovedovanjem, risanjem, oblikovanjem ali izvedbo poskusa. Večkratno doživljanje otrokom nudi možnost povezovanja z drugimi področji, ki so opredeljena v kurikulumu.

Razvoj otrokove kreativnosti temelji na otrokovem počutju, da se med dejavnostmi počuti lepo, ter tako med igro neprisiljeno spozna mnoga dejstva in usvaja številne pojme. Vzgojitelj ima pri tem nalogo, da mu omogoči premostiti prehod z laičnega na razumsko dojetje sveta na takšen način, da mu dopušča osebno kreativnost, da ga usmerja ter spodbuja h kritičnemu vrednotenju (Novak et al. 2003, 11). Pri tem pa je potrebno paziti tudi na strokovno ustreznost podane razlage. Otrok se namreč na raziskovalno pot poda z napačnimi predstavami in le-te je potrebno premostiti. Velikokrat se zgodi, da na otroški »zakaj« ne znamo odgovoriti. Nekatere vsebine so včasih še odraslim težje razumljive in še težje je razlago podati otroku, ki še nima tako razvitih sposobnosti kognitivnega mišljenja.

Zavedati se moramo, da otroci stalno raziskujejo in spoznavajo svet okrog sebe ter sami razvijajo naivne razlage o svetu, v katerem živijo. Takšne razlage postanejo temelj otrokovega specifičnega znanja in znatno vplivajo na otrokovo nadaljnje učenje (Smolleck in Hersherger 2011, 4). Govorimo o predstavah, ki so zelo pogosto zmotne, napačne. Izraz napačne predstave se namreč uporablja za opis situacije, v kateri se ideje otrok razlikujejo od pravih znanstvenih konceptov (Blosser 1987). Bar in Travis (1991, v Krnel 1993, 19) pa definirata napačne pojme kot znanstvene pojme, ki niso bili nikoli v celoti usvojeni in se pojavljajo kot napačni odgovori na testih znanja. Driver (1996, v Krnel 1993, 19) začetke napačnih pojmov postavlja v obdobje šolanja. Pravi, da napačne predstave

nastajajo z vstopanjem novih informacij v obstoječo strukturo znanja, ne da bi se ta na novo preoblikovala. Učenci nove informacije vključijo v svoj pogled na svet, vendar se sam pogled na svet ne spremeni. Tudi slovenska avtorja Dolenc Orbanic in Battelli (2011, 36) sta ugotavljala, kako in zakaj pride do napačnih predstav. Menita, da gre za prepletanje mnogih dejavnikov, kot so pretirano poenostavljanje, posploševanje, uporaba napačnega izrazoslovja ipd. Nadaljujeta, da so napačne predstave pogosto tako močno zasidrane, da jih je s tradicionalnimi strategijami poučevanja težko spremeniti, saj prihaja do interakcije med starimi in novimi pojmi.

V raziskavi, ki je bila narejena v Angliji (Pine et al. 2001, 88), so ugotavljali, s katerimi učnimi vsebinami imajo učenci pri učenju največ težav ter pri katerih vsebinah razvijejo največ napačnih predstav. Ena izmed najtežjih vsebin je bila plovnost oz. koncept, kdaj predmet plava/potone. Učenci so imeli največ težav z razlago, pri kateri je prihajalo do številnih napačnih predstav, kot so: veliki predmeti potonejo, majhni predmeti plavajo, vse težke stvari potonejo in vse lahke stvari plavajo ipd.

V ameriški raziskavi (Yin et al. 2008, 34) so ugotovili, da imajo učenci veliko napačnih predstav o plovnosti, in sicer že ob vstopu v šolo. Na plovnost vpliva veliko spremenljivk, ki jih je predšolskim otrokom zelo težko razložiti (npr. gostota, masa, prostornina), zaradi česar lahko hitro pride do napačnih predstav, ki se zakoreninijo in jih je kasneje težko spremeniti. Avtorji navajajo praktične primere, s katerimi lahko otrokom prikažemo, da vsi težki predmeti ne potonejo in da vsi lahki predmeti ne plavajo. Izpostavljajo, da je potrebno upoštevati tudi druge spremenljivke, kot so material, oblika, masa.

Tudi v slovenskem prostoru se nekateri avtorji ukvarjajo s to temo (npr. Razpet, Gostinčar Blagotinšek, Martinšek). S projektom Razvoj naravoslovnih kompetenc, ki ga je izvajala Fakulteta za naravoslovje in matematiko Univerze v Mariboru med letoma 2008 in 2011, so pripravili vrsto gradiva, namenjenega izboljšanju naravoslovne pismenosti. Med drugim so pripravili tudi vsebine o plovnosti, pri katerih Martinšek predlaga aktivno skupinsko delo s poskusi, preko katerih učenci spoznajo pojem plovnosti. Tudi Gostinčar Blagotinšek (2010, 32) je v okviru projekta Fibonacci, ki se je izvajal v letih 2010 do 2013 in je bil namenjen razširjanju raziskovalnega pouka naravoslovja in matematike, predstavila nekaj smernic, s katerimi učencem lahko olajšamo razumevanje plovnosti. Razpet pa je objavila nekaj člankov v reviji Naravoslovna solnica (npr. Plavanje in potapljanje v vodi (2003, 14–19), Ob bazenu, ob bazenčku, ob kadički (2002, 18–19), v katerih podaja primere poskusov, s katerimi otrokom lahko ponazorimo in olajšamo razumevanje plovnosti teles.

Vsi avtorji so mnenja, da je treba pri razlagi pojma plovnost vključiti poskuse. Ali bo predmet plaval ali ne, je odvisno od različnih lastnosti, ki jih predmet ima. Kot prva, ki jo otrokom predstavimo, je nedvomno gostota materiala, iz katerega je predmet narejen. Če ima predmet manjšo gostoto kot voda, bo na vodi plaval

zaradi vzgona. Kadar sta si sila teže povsem potopljenega predmeta in sila vzgona enaki, bo telo lebdelo. Če pa je sila teže večja od sile vzgona, se telo potopi. To lahko otrokom prikažemo s plavanjem in potapljanjem različnih predmetov iz različnih materialov. Poskusi, ki sledijo, naj se nanašajo na plovnost teles v različnih tekočinah (npr. v slani vodi, sladki vodi, olju, malinovcu), saj tako otroci spoznajo, da je plovnost istih predmetov v različnih tekočinah lahko različna (npr. jajce v vodi iz pipe potone, v slani vodi pa plava).

## Empirični del

### *Raziskovalni problemi in cilji*

V obdobju zgodnjega otroštva so prav naravoslovne vsebine tiste, ki so najprimernejše za raziskovanje, saj so predmeti in pojavi konkretni. Pri vpeljavi vsebin imata pomembno vlogo vzgojitelj in njegovo znanje. Vsebina mora biti otroku podana primerno njegovi starosti in strokovno neoporečno.

Ena izmed vsebin, ki je otroku blizu in jo je težko razložiti, je plovnost. Zanimalo nas je, kakšno znanje o plovnosti imajo izredni študentje študijskega programa Predšolska vzgoja in kako to temo vpeljujejo v vrtcu, ali svoje neznanje prenašajo na otroke, ali kraj izobraževanja vpliva na znanje študentov ter ali študentje, ki so bolj izkušeni in že delajo v vzgojno-izobraževalnih zavodih, vsebino bolje poznajo ter se tako lažje spoprimejo z njeno problematiko.

### *Raziskovalni vzorec*

Naša ciljna populacija so bili izredni dodiplomski študentje študijskega programa Predšolska vzgoja, ki obiskujejo 2. letnik in so se med študijem s temo plovnost srečali pri fizikalnih vsebinah predmeta Zgodnje učenje naravoslovja. Študentje obiskujejo program na treh različnih lokacijah: Koper, Ptuj in Slovenske Konjice. V vzorec je bilo zajetih 130 izrednih študentov, od tega je 83,7 % zaposlenih v vzgojno-izobraževalnih zavodih (vrtcih). Največ anketirancev prihaja iz Slovenskih Konjic (37,7 %), sledijo študentje s Ptuja (33,8 %) in študentje iz Kopra (28,55 %). V vzorec smo zajeli 65,4 % študentov z manj kot 10 leti delovne dobe. Delež nezaposlenih študentov znaša 15,4 %. Povprečna delovna doba v vzorcu znaša 7 let z velikim standardnim odklonom 6 let.

### *Postopki zbiranja in obdelave podatkov*

V raziskavi smo uporabili kavzalno neeksperimentalno metodo pedagoškega raziskovanja. Pri tem smo hipoteze preverjali s pomočjo statističnih operaterjev, kot so Pearsonov test  $\chi^2$ , katerega namen je ugotavljanje povezanosti med paroma spremenljivk, ter Cramerjev koeficient za določanje jakosti povezave. Podatke smo analizirali s pomočjo paketa za statistično obdelavo podatkov SPSS 19.0.

### *Rezultati in diskusija*

S frekvenčnimi porazdelitvami bomo v odstotkih in številih prikazali posamezne deleže odgovorov študentov. V kontekstu vprašanja o razlogih, kdaj predmet plava,

smo odgovore študentov porazdelili v različne skupine: plavanje je odvisno: 1. od mase telesa, 2. od prostornine telesa, 3. od gostote telesa in 4. od površine telesa (preglednica 1).

*Preglednica 1: Razlogi za plovnost teles*

	<b>f</b>	<b>%</b>
Masa	69	53,5
Prostornina	2	1,5
Gostota	57	44,2
Površina	1	0,8
<b>Skupaj</b>	<b>129</b>	<b>100,0</b>

Kot je razvidno iz preglednice 1, več kot polovica študentov meni, da je glavni razlog za plovnost predmeta masa (53,5 %), sledi gostota (44,2 %), manj zastopana sta odgovora prostornina in površina. Študentje torej v večini menijo, da predmet plava, če je lahek, in potone, če je težek. To je precej nezadovoljiv rezultat, saj je za študenti večinoma konec naravoslovnega izobraževanja, to znanje bodo obdržali ter ga prenašali na otroke.

V nadaljevanju smo študente spraševali, katero od navedene zelenjave ali sadja (jabolko, krompir, paprika) bo plavalo oz. potonilo, ter prešteli njihove pravilne odgovore.

*Preglednica 2: Delež odgovorov v nalogi, ki so se nanašali na plovnost sadja/zelenjave*

	<b>f</b>	<b>%</b>
0 pravih odgovorov	5	3,9
1 pravih odgovor	39	30,2
2 pravih odgovora	42	32,6
3 pravih odgovori	43	33,3
<b>Skupaj</b>	<b>129</b>	<b>100,0</b>

Kot je razvidno iz preglednice 2, je večina anketiranih študentov v vseh treh primerih podala pravilne odgovore (33,3 %), nekoliko manj študentov je podalo dva pravilna odgovora (32,6 %). Samo en pravih odgovor je podalo 30,2 % študentov, nobenega pravih odgovora pa ni podalo 3,9 % študentov.

Pri vprašanju, povezanem z razporeditvijo predmetov (jabolko, krompir, paprika) glede na gostoto, smo njihove odgovore razvrstili v tri skupine: 1. uporabijo zaporedje krompir, jabolko, paprika; 2. uporabijo zaporedje krompir, paprika, jabolko ali 3. uporabijo zaporedje jabolko, krompir, paprika.

*Preglednica 3: Odgovori v nalogi, ki se je nanašala na razporeditev predmetov glede na gostoto*

	<b>f</b>	<b>%</b>
Uporaba zaporedja krompir, jabolko, paprika	93	72,1
Uporaba zaporedja krompir, paprika, jabolko	19	14,7
Uporaba zaporedja jabolko, krompir, paprika	17	13,2
<b>Skupaj</b>	<b>129</b>	<b>100,0</b>

Iz preglednice 3 je razvidno, da je največ študentov (72,1 %) na vprašanje odgovorilo z zaporedjem krompir, jabolko, paprika. Nezanemarljivo število študentov pa je navedlo druge kombinacije, ki so napačne.

V nadaljevanju smo študente spraševali, ali se plovnost teles spremeni, če s soljo spremenimo gostoto vode.

*Preglednica 4: Odgovori v nalogi, ki se je nanašala na plovnost teles, če spremenimo gostoto vode z dodajanjem soli*

	f	%
Pravilen odgovor	102	79,1
Odgovor ni pravilen	27	20,9
<b>Skupaj</b>	<b>129</b>	<b>100,0</b>

Kot je razvidno iz preglednice 4, je večina študentov (79,1 %) odgovorila pravilno, da dodajanje soli vodi (spreminjanje gostote vode) oz. slanost vode vpliva na plovnost teles. 20,9 % študentov pa je na vprašanje odgovorilo napačno, torej da slanost vode ne vpliva na plovnost teles.

Sledilo je vprašanje, kako bi otrokom razložili (definirali), zakaj predmet plava. Odgovore smo razvrstili v več skupin: 1. razlaga ni potrebna, 2. razlaga temelji na masi, 3. razlaga temelji na gostoti ali 4. razlaga temelji na plovnosti.

*Preglednica 5: Razlaga plovnosti, namenjena otrokom*

	f	%
Razlaga ni potrebna	55	42,6
Razlaga temelji na masi	29	22,5
Razlaga temelji na gostoti	24	18,6
Razlaga temelji na plovnosti	21	16,3
<b>Skupaj</b>	<b>129</b>	<b>100,0</b>

Kot je razvidno iz preglednice 5, večina študentov meni, da razlaga ni potrebna (42,6 %), sledijo odgovori, da razlaga temelji na masi (22,5 %), na gostoti (18,6 %) in na plovnosti (16,3 %).

Na koncu nas je zanimalo tudi, kako bi z otroki v vrtcu uresničili cilj »otrok spozna, da nekateri predmeti plavajo, drugi pa potonejo«. Rezultate smo razvrstili v naslednje skupine: 1. navedejo poskus, ki temelji na delitvi predmetov na plavalce in neplavalce; 2. navedejo poskus, ki temelji na delitvi predmetov glede na material; 3. navedejo poskus, ki temelji na delitvi predmetov glede na maso; 4. navedejo poskus, ki temelji na delitvi predmetov glede na gostoto, in 5. navedejo poskus s plastelinom, ki različno oblikovan spreminja svoj odnos do plovnosti (povprečna gostota).

*Preglednica 6: Odgovori v nalogi, ki se nanaša na način izvedbe poskusov*

	f	%
Poskus temelji na delitvi predmetov na plavalce in neplavalce	68	52,7
Poskus temelji na delitvi predmetov glede na material	28	21,7
Poskus temelji na delitvi predmetov glede na maso	17	13,2
Poskus temelji na delitvi predmetov glede na gostoto	12	9,3
Poskus s plastelinom	4	3,1
<b>Skupaj</b>	<b>129</b>	<b>100,0</b>

Kot je razvidno iz preglednice 6, bi študentje otrokom v večini razložili, da poskus temelji na delitvi predmetov na plavalce in neplavalce (52,7 %), v manjši

meri pa, da poskus temelji na delitvi predmetov glede na material (21,7 %), na delitvi predmetov glede na maso (13,2 %), glede na gostoto (9,3 %), ali bi otrokom pokazali poskus s plastelinom (3,1 %).

S pridobljenimi podatki smo potrdili eno od naših predpostavk, ki pravi, da je znanje študentov o plovnosti (vsebina plava/potone) zelo pomanjkljivo in zato razlaga temelji predvsem na masi. Rezultati so pokazali, da več kot polovica anketirancev uporablja napačne razlage o povezanosti plovnosti z maso: torej da predmet plava na vodi, če je lahek, in da potone, če je težek.

Da bi preverili asociacije (povezanosti) med delovno dobo in drugimi opazovanimi spremenljivkami, ki opredeljujejo študentove veščine, smo opravili statistično analizo. Najprej nas je zanimalo, ali študentje glede na dolžino delovne dobe bolje prepoznajo razloge za plovnost. Pri spremenljivki razlogi za plovnost smo kategoriji prostornina in površina združili, saj je njuna frekvenca zanemarljiva.

*Preglednica 7: Križna preglednica, ki prikazuje soodvisnost delovne dobe študentov in njihovega razumevanja plovnosti teles*

			Razlogi za plovnost			Skupaj
			Masa	Gostota	Prostornina ali površina	
<b>Delovna doba</b>	Nima zaposlitve	N	12	7	1	20
		%	60,0	35,0	5,0	100,0
	Manj kot 10 let delovne dobe	N	48	36	1	85
		%	56,5	42,3	1,2	100,0
	Več kot 10 let delovne dobe	N	9	15	1	25
		%	36,0	60,0	4,0	100,0
<b>Skupaj</b>		N	69	58	3	130
		%	53,1	44,6	2,3	100,0

Opomba: Upoštevan je Kullbackov popravek (Likelihood Ratio), saj delež celic s frekvencami, nižjimi od 5, presega 20 %. Tako nam Cramerjev koeficient potrdi, da je povezanost šibka in ni statistično značilna.

Iz preglednice 7 je razvidno, da je v razmišljanju študentov najbolj zastopan razlog za plovnost masa, za tak odgovor se je odločilo 60 % študentov brez zaposlitve, 57 % študentov z manj kot 10 leti delovnih izkušenj in 36 % študentov z več kot 10 leti delovnih izkušenj. Tisti z manj kot 10 leti delovnih izkušenj kot razlog za plovnost bolj navajajo maso, tisti z več kot 10 leti izkušenj pa gostoto. Tako lahko z manj kot 5-odstotnim tveganjem trdimo, da med delovno dobo in razlago o tem, zakaj predmet plava, ni statistično značilne asociacije (povezanosti) ( $p > 0,05$ ).

Zanimalo nas je, ali študentje glede na dolžine delovne dobe otrokom različno razlagajo (definirajo), zakaj predmet plava.



Preglednica 8: Križna preglednica, ki prikazuje soodvisnost delovne dobe študentov in razlage otrokom glede plovnosti teles

		Razlaga temelji na ...					Skupaj
		Razlaga ni potrebna	Razlaga temelji na masi	Razlaga temelji na gostoti	Razlaga temelji na plovnosti		
<b>Delovna doba</b>	Nima zaposlitve	N	10	2	5	3	20
		%	50,0	10,0	25,0	15,0	100,0
	Manj kot 10 let delovne dobe	N	33	21	17	14	85
		%	38,8	24,7	20,0	16,5	100,0
	Več kot 10 let delovne dobe	N	12	6	2	5	25
		%	48,0	24,0	8,0	20,0	100,0
<b>Skupaj</b>		N	55	29	24	22	130
		%	42,3	22,3	18,5	16,9	100,0

Iz preglednice 8 je razvidno, da se ne glede na delovno dobo študentje opredeljujejo za odgovor, da razlaga ni potrebna. Če bi pojav vseeno obrazložili z besedami, so se brezposelni odločili, da razlaga temelji na gostoti (25 %), drugi pa se bolj nagibajo k odgovoru, da razlaga temelji na masi (24 %). Z manj kot 5-odstotnim tveganjem trdimo, da med delovno dobo in razlago o plovnosti ni statistično značilne povezanosti ( $p > 0,05$ ).

Nazadnje nas je zanimalo, ali študentje glede na dolžino delovne dobe otrokom različno ponazarjajo poskuse o plovnosti.

Preglednica 9: Križna preglednica, ki prikazuje soodvisnost načina razlage in delovne dobe študentov

		Razlaga poskusa					Skupaj	
		Poskus temelji na delitvi predmetov na plavalce in neplavalce	Poskus temelji na delitvi predmetov glede na material	Poskus temelji na delitvi predmetov glede na težo	Poskus temelji na delitvi predmetov glede na gostoto	Poskus s plastelinom		
<b>Delovna doba</b>	Nima zaposlitve	N	12	3	3	2	0	20
		%	60,0	15,0	15,0	10,0	0	100,0
	Manj kot 10 let delovne dobe	N	46	19	11	7	2	85
		%	54,1	22,4	12,9	8,2	2,4	100,0
	Več kot 10 let delovne dobe	N	11	6	3	3	2	25
		%	44,0	24,0	12,0	12,0	8,0	100,0
<b>Skupaj</b>		N	69	28	17	12	4	130
		%	53,1	21,5	13,1	9,2	3,1	100,0

Iz preglednice 9 je razvidno, da se ne glede na delovno dobo študentje opredeljujejo za poskuse, ki temeljijo na delitvi predmetov na plavalce in neplavalce. Tisti z manj kot 10 leti delovnih izkušenj na drugo mesto uvrščajo razlago s poskusom, ki temelji na delitvi predmetov glede na material (22,4 %), enako velja za tiste z več kot 10 leti delovnih izkušenj (21,5 %). Z manj kot 5-odstotnim tveganjem trdimo, da med delovno dobo in razlago poskusa ni statistično značilne povezanosti ( $p > 0,05$ ).

Tako lahko zaključimo, da ni bistvenih razlik pri razlagi plovnosti med različno izkušenimi študenti. Poudarimo lahko tudi, da nam na podlagi preizkusnega vzorca populacije študentov ni uspelo dokazati, da so študentje z dolgoletnimi delovnimi izkušnjami bolj večji razumevanja problema plovnosti in približevanja le-tega otrokom.

V nadaljevanju smo izhajali iz dosedanjih ugotovitev in želeli preveriti, ali kraj izobraževanja vpliva na razlike pri pojasnjevanju plovnosti otrokom.

Preglednica 10: Križna preglednica, ki prikazuje soodvisnost kraja izobraževanja in razloge za plovnost

			Razlogi za plovnost			Skupaj
			Masa	Gostota	Prostornina ali površina	
Kraj	Ptuj	N	21	22	1	44
		%	47,7	50,0	2,3	100,0
	Slovenske Konjice	N	33	16	0	49
		%	67,3	32,7	0	100,0
	Koper	N	15	20	2	37
		%	40,5	54,1	5,4	100,0
Skupaj		N	69	58	3	130
		%	53,1	44,6	2,3	100,0

Iz preglednice 10 je razvidno, da študentje iz Slovenskih Konjic kot razlog za plovnost najpogosteje navajajo maso telesa (67,3 %), študentje s Ptuja in študentje iz Kopra pa gostoto telesa (50 %). Tudi tokrat lahko z manj kot 5-odstotnim tveganjem trdimo, da med krajem izobraževanja in razlogi za plovnost ni statistično značilne povezanosti ( $p > 0,05$ ).

Še posebej zanimivo je preučiti, ali študentje iz različnih krajev za pojasnjevanje plavanja teles uporabljajo različne razlage.

Preglednica 11: Križna preglednica, ki prikazuje soodvisnost kraja izobraževanja in na čem temelji morebitna razlaga

			Razlaga temelji na ...				Skupaj
			Razlaga ni potrebna	Razlaga temelji na teži	Razlaga temelji na gostoti	Razlaga temelji na plovnosti	
Kraj	Ptuj	N	18	11	6	9	44
		%	40,9	25,0	13,6	20,5	100,0
	Slovenske Konjice	N	22	13	14	0	49
		%	44,9	26,5	28,6	0	100,0
	Koper	N	15	5	4	13	37
		%	40,6	13,5	10,8	35,1	100,0
Skupaj		N	55	29	24	22	130
		%	42,3	22,3	18,5	16,9	100,0

Iz preglednice 11 je razvidno, da ne glede na kraj izobraževanja študentje menijo, da razlaga ni potrebna. Če bi pojav vseeno obrazložili z besedami, so se študentje s Ptuja in iz Slovenskih Konjic odločili, da razlaga temelji na teži (25 %) (iz tega je tudi razvidno, da ne ločijo teže in mase telesa), študentje iz Kopra pa, da na plovnosti (35,1 %). Tako lahko z manj kot 5-odstotnim tveganjem trdimo, da med krajem izobraževanja in razlago plovnosti obstaja statistično značilna povezanost

( $p < 0,05$ ). Cramerjev koeficient nam potrди, da je povezanost statistično značilna, toda še vedno šibka.

Nazadnje nas je zanimalo, ali študentje iz različnih krajev na različne načine razlagajo plovnost teles.

*Preglednica 12: Križna preglednica s prikazom soodvisnosti kraja izobraževanja in na čem temelji poskus*

		Razlaga poskusa					Skupaj	
		Poskus temelji na delitvi predmetov na plavalce in neplavalce	Poskus temelji na delitvi predmetov glede na material	Poskus temelji na delitvi predmetov glede na težo	Poskus temelji na delitvi predmetov glede na gostoto	Poskus s plastelinom		
Kraj	Ptuj	N	29	2	7	6	0	44
		%	65,9	4,6	15,9	13,6	0	100,0
	Slovenske Konjice	N	19	18	7	3	2	49
		%	38,8	36,7	14,3	6,1	4,1	100,0
	Koper	N	21	8	3	3	2	37
		%	56,8	21,6	8,1	8,1	5,4	100,0
Skupaj		N	69	28	17	12	4	130
		%	53,1	21,5	13,1	9,2	3,1	100,0

Opomba: Upoštevan je Kullbackov popravek (Likelihood Ratio), saj delež celic s frekvencami, nižjimi od 5, presega 20 %. Cramerjev koeficient nam potrди, da je povezanost statistično značilna, toda šibka.

Iz preglednice 12 je razvidno, da se ne glede na kraj izobraževanja študentje opredeljujejo za razlago s poskusom, ki temelji na delitvi predmetov na plavalce in neplavalce. Zanimivo je, da je med študenti iz Slovenskih Konjic najpogostejši odgovor, da mora poskus temeljiti na delitvi predmetov glede na material (36,7 %). Ugotovili smo, da med krajem izobraževanja in uresničitvijo cilja o spoznavanju plovnosti teles obstaja statistično značilna asociacija (povezanost) ( $p < 0,05$ ).

Na podlagi ugotovljenega zaključujemo, da so razlike pri razlagi vsebine o plovnosti med kraji različne, kar se je v našem vzorcu tudi potrdilo (z manj kot 5-odstotnim tveganjem). Na raziskovalnem vzorcu nam je uspelo dokazati, da imajo študentje glede na kraj izobraževanja drugačno znanje o plovnosti in posledično to problematiko tudi poučujejo na drugačen način. Izkazalo se je, da so študentje, ki so dejansko izvajali vaje o plovnosti, naloge v anketi reševali pravilneje. S tem podkrepimo naše ugotovitve o tem, kako zelo je pomembno, da učitelji/vzgojitelji z otroki izvajajo eksperimente, saj je znanje, ki si ga pridobijo na izkustven način, trajnejše.

## Sklep

Naravoslovje obsega veliko vsebin in vzgojitelji ter učitelji morajo snov, ki jo poučujejo, dobro poznati in razumeti. O spoprijemanju s to težavo vzgojiteljev in učiteljev je bilo narejenih kar nekaj raziskav. Appleton (2003, 1) je ugotovil, da se učitelji in vzgojitelji zaradi pomanjkljivega znanja naravoslovja poučevanju, če je le mogoče, izognejo. V vrtcu se je poučevanju naravoslovnih vsebin

mogoče izogniti veliko lažje kot v šoli. Ker je naša raziskava potekala na vzorcu izrednih študentov študijskega programa Predšolska vzgoja, torej s študenti, ki so večinoma že zaposleni v vrtcu, je bilo zanimivo pregledati odgovore o tem, kako se sami spoprijemajo z vsebino plovnost, za katero smo predvidevali, da velja za zahtevnejšo tako pri poučevanju kot pri razumevanju. Plavanje predmetov je vsebina, ki je otrokom dokaj blizu. Z vodo se namreč otroci srečajo zelo zgodaj in v različnih oblikah. Dejavnosti z vodo so v vrtcih pogoste, saj je voda dosegljiva snov in jo vzgojitelji pogosto uporabijo.

V raziskavi nas je zanimalo, kakšno je znanje vzgojiteljev o temi plava/potone in kako to vsebino predstavijo otrokom. Ugotovili smo, da je njihovo osnovno znanje o plovnosti teles precej pomanjkljivo. Že samo definicijo plovnosti (zakaj predmet plava na vodi) je več kot polovica študentov (53,5 %) povezala z maso predmeta. Torej da predmet plava, ker je lahek, ter da potone, ker je težek. Z nadaljnimi vprašanji, ki so temeljila na plovnosti, smo samo še potrdili našo hipotezo, da je znanje študentov o tej vsebini dokaj pomanjkljivo. Izhajajoč iz tega, smo se osredotočili na to, kako definirajo plovnost, ko otroci postavijo pogosto zastavljeno vprašanje: »Zakaj predmet plava?« Kar 42,6 % anketiranih študentov v naši raziskavi meni, da razlaga ni potrebna, če pa je že potrebna, temelji na masi telesa (22,5 %). Zdi se nam dobro, da so v kontekstu realizacije cilja iz kurikula »otrok spozna, da nekateri predmeti plavajo, drugi pa potonejo« vsi anketirani študentje napisali, da je potreben poskus. Žal pa se je hitro zapletlo pri razvrščanju predmetov po poskusu. Kar 52,7 % anketiranih študentov bi po njem namreč predmete razvrstilo glede na to, ali plavajo oz. potonejo, 21,7 % študentov bi predmete razvrstilo glede na material, drugi pa glede na maso, glede na gostoto ali pa bi naredili preizkus s plastelinom. Na podlagi teh odgovorov smo ugotovili, da je njihovo znanje in razumevanje plovnosti zelo šibko. Z ozirom na dejstvo, da smo anketo naredili pri izrednih študentih na različnih lokacijah študija, smo predvidevali, da bo njihova delovna doba precej vplivala na znanje oz. razlago pri poučevanju, kraj izobraževanja pa ne bo vplival, saj so vsi anketirani študentje vpisani v isti letnik študija in tako deležni istega letnega učnega načrta. Na podlagi dobljenih rezultatov smo z vnaprej določeno stopnjo tveganja potrdili naša predvidevanja, da se razlaga plovnosti po krajih izobraževanja študentov razlikuje, saj so študentje, ki so bolje odgovarjali na vprašanja, dejansko izvajali vaje o plovnosti.

V raziskavi dobljeni podatki so precej presenetljivi. Na splošno smo tako prišli do zaključka, da je znanje izrednih študentov 2. letnika študijske smeri Predšolska vzgoja o vsebini plava/potone zelo šibko. Študentje imajo žal precej napačnih predstav, ki jih posredujejo otrokom, čeprav so se o plovnosti že učili pri fizikalnih vsebinah predmeta Zgodnje učenje naravoslovja. Presenetljivi so tudi rezultati, ki kažejo, da študentje z delovnimi izkušnjami nimajo prav nič boljšega znanja kot študentje brez delovnih izkušenj. Hkrati pa smo tudi ugotovili, da so glede na kraj izobraževanja med študenti prisotne šibke razlike v znanju.

## VIRI IN LITERATURA

Appleton, Ken. 2003. How do beginning primary school teachers cope with science? Toward an understanding of science teaching practice. *Research in science education*. 33: 1–25. Pridobljeno 3. 12. 2012. <http://link.springer.com/article/10.1023%2FA%3A1023666618800#page-1>

Bahovec, Eva, Bregar Golobič, Ksenija, Kranjc, Simona. 1999. *Kurikulum za vrtce: predšolska vzgoja v vrtcih*. Ljubljana: Ministrstvo za šolstvo in šport.

Blosser, Patricia E. 1987. *Science misconceptions research and some implications for the teaching of science to elementary school students*. Pridobljeno 12. 6. 2012. <http://www.ericdigests.org/pre-925/science.htm>.

Dolenc Orbanič, Nataša, Battelli, Claudio. 2011. Napačne predstave kot posledica zmotnih razlag pri naravoslovju. V *Učni in znanstveni jeziki v času globalizacije: 8. znanstveni sestanek z mednarodno udeležbo*, (ur.) Sonja Starc, 35–37. Koper: Pedagoška fakulteta.

Gostinčar Blagotinšek, Ana. 2010. Kako slanost vode vpliva na plavnost predmetov? *Naravoslovna solnica*. 15 (1): 32.

Hvala, Bernarda, Krnel, Dušan. 2005. *Zakaj? Zakaj? Zakaj? Raziskovalne igre s snovmi v vrtcu*. Ljubljana: Modrijan.

Krnel, Dušan. 1993. *Zgodnje učenje naravoslovja*. Ljubljana: DZS.

Kroflič, Robi, Marjanovič Umek, Ljubica, Videmšek, Mateja, Kovač, Marjeta, Kranjc, Simona, Saksida, Igor, Denac, Olga, Zupančič, Tomaž, Krnel, Dušan, Japelj Pavešič, Barbara. 2001. *Otrok v vrtcu. Priročnik h kurikulumu za vrtce*. Maribor: Obzorja.

Martinšek, Maja. 2008. *Voda – plavanje/potopitev različnih predmetov v vodi*. Pridobljeno 20. 6. 2012. <http://kompetence.uni-mb.si/default.htm>

Novak, Tone, Ambrožič Dolinšek, Jana, Bradač, Zlatko, Cajnkar Kac, Miroslava, Majer, Jana, Mencinger Vračko, Bojana, Petek, Darija, Pirš, Petra. 2003. *Začetno naravoslovje z metodiko*. Maribor: Pedagoška fakulteta.

Pine, Karen, Messer, David, St. John, Kate. 2001. Children's misconceptions in primary science: A survey of teachers' views. *Research in science & technological education*. 19: 79–96. Pridobljeno 14. 6. 2012. <http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/02635140120046240>

*Projekt Fibonacci. Učimo se z raziskovanjem. Raziskovalni pouk naravoslovja in matematike v Evropi*. 2010. Pridobljeno 20. 6. 2012. <http://www.fibonacci-project.si/>

Razpet, Nada. 2003. Plavanje in potapljanje v vodi. *Naravoslovna solnica*. 7 (3): 14–19.

Razpet, Nada. 2002. Ob bazenu, ob bazenčku, ob kadički. *Naravoslovna solnica*. 6 (3): 18–19.

Rovan, Jože, Turk, Tomaž. 2001. *Analiza podatkov s SPSS za Windows*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.

Smolleck, Lori, Hershberger, Vanessa. 2011. Playing with science: An investigation of young children's science conceptions and misconceptions. *Current issues in education*. 14 (1).

Yin, Yue, Miki, Tomita K., Shavelson, Richard J. 2008. Diagnosing and dealing with student misconceptions: floating and sinking. *Science scope*. 31 (8): 34–39. Pridobljeno 30. 6. 2012.

---

[http://www.stanford.edu/dept/SUSE/SEAL/Reports\\_Papers/k12\\_papers/Yin%20Tomita%20Shavelson%20Diagnosing%20Stu%20Misconcept.pdf](http://www.stanford.edu/dept/SUSE/SEAL/Reports_Papers/k12_papers/Yin%20Tomita%20Shavelson%20Diagnosing%20Stu%20Misconcept.pdf)

*Petra Furlan, prof., Pedagoška fakulteta, Univerza na Primorskem,  
petra.furlan@pef.upr.si*

*Dr. Samo Fošnarič, Pedagoška fakulteta, Univerza v Mariboru,  
samo.fosnarič@uni-mb.si*

---