

ISSN 1318-9670



jesen 2015 • letnik XX • št. 1

NARAVOSLOVNA

# solnica

revija za učitelje, vzgojitelje in starše



PEDA  
GOŠKA  
FAKUL  
TETA

Američani preHITEVajo

Naravoslovni dan:  
Zelene površine v mestu in  
njihov pomen

S fizikalnimi poskusi po  
Sloveniji



Spoštovane bralke in bralci Naravoslovne solnice,

ko smo pred dvajsetimi leti izdali prvo številko pri založbi Modrijan, je bil namen revije objavljati gradiva, ki so nastajala pri reformi osnovne šole in prehodu na devetletko. Za nami so bili tudi Tempus projekti o zgodnjem naravoslovju, za katerimi je prav tako ostalo veliko gradiv in še več idej o tem, kako posodobiti in izboljšati pouk naravoslovja. Z nami pa je takrat še bil profesor Janez Ferbar z neizčrpno zalogo idej o tem, kaj učiti in kako učiti naravoslovje. In v tem času se je v svetu začela razvijati ideja o naravoslovni pismenosti. Zamisel o tem, kako naj bi vsak državljan bil dovolj naravoslovno razgledan, kar pomeni, da razlikuje med tem, kar je v okviru današnje znanosti mogoče in kar v znanost in še posebej v naravoslovje ne sodi. Tovrstna razgledanost pomeni, da znamo določiti mejo med znanostjo - naravoslovjem in med tem, kar je znanstveno le na videz, le po zunanosti in besednjaku, ki je pri tem uporabljen. Seveda je za to potrebno nekaj znanja in miselnega navora. Ne le znanja o določenem naravoslovnem področju, ampak tudi znanja o tem, kako naravoslovje nastaja in miselni napor o tem, da to novo zamisel ali razlago presodimo ali je skladna z ostalimi povezujočimi razlagami, za

katere vemo, da držijo. To je bila tudi izvirna ideja prvih antičnih naravoslovcev, ki so želeli pojave iz narave razložiti s pomočjo narave same, ne pa s pomočjo verovanj in nadnaravnih sil. In še danes se mnogi prehitro navdušijo nad nekaterimi novodobnimi teorijami, ne da bi jih poskušali povezati s tem, kar o obravnavanem pojavu že vedo in kar o tem uči sodobna znanost. Zaradi tega ostaja splošna naravoslovna pismenost poslanstvo Naravoslovne solnice tudi po dvajsetih letih.

Jubilejna prva številka dvajsetega letnika Naravoslovne solnice je tudi priložnost, da se zahvalim naši urednici Zvonki Kos. Zaradi njenih prizadevanj je začela Naravoslovna solnica izhajati pri Založbi Modrijan in ostala je z nami, tudi ko smo začeli izdajati revijo na Pedagoški fakulteti Univerze v Ljubljani.

Za dolgoletno sodelovanje se zahvaljujem tudi sodelavkam na Pedagoški fakulteti Univerze v Ljubljani Ani Gostinčar-Blagotinšek, Barbari Bajd in Darji Skribe-Dimec.

Odgovorni urednik:  
*dr. Dušan Krnel*

Revija izhaja trikrat na leto – jeseni, pozimi in spomladi. Cena posamezne številke je 5,80 €. Letna naročnina znaša 16,90 €. Plačuje se enkrat letno in sicer novembra. Študentje imajo 10-odstotni popust. Šole, ki bodo naročile po 2 ali več izvodov revije, imajo pri naročilu 10-odstotni popust.

Naslov uredništva, naročanje in oglaševanje:

Pedagoška fakulteta Univerze v Ljubljani, Kardeljeva ploščad 16, 1000 Ljubljana

tel.: 01/5892 341, faks: 01/5892 233 (pripis: za dr. Dušan Krnel), e-pošta: dusan.krnel@pef.uni-lj.si, www.pef.uni-lj.si

NARAVOSLOVNA SOLNICA Založnik: Pedagoška fakulteta Univerze v Ljubljani ▪ Dekan: dr. Janez Krek ▪ Odgovorni urednik: dr. Dušan Krnel ▪ Urednica: Zvonka Kos ▪ Jezikovni pregled: dr. Darija Skubic ▪ Oblikovanje: Andreja Globočnik ▪ Fotografija na naslovnici: Samo Mirt Kavšek ▪ Prelom: Igor Cerar ▪ Tisk: Birografika BORI d. o. o. ▪ Uredniški odbor: dr. Ana Gostinčar Blagotinšek, dr. Darja Skribe – Dimec, dr. Barbara Bajd, Pedagoška fakulteta Univerze v Ljubljani, Lota Gasser, OŠ Spodnja Šiška, Vladka Mladenovič, OŠ Ledina

18



## PRELIVANJE IN PRESIPANJE

**PRIPOMOČKI:** PAPIR, KOZAREC, PLASTIČNA POSODA, SLADKOR, MOKA, KORUZNI ZDROB, PROSENA KAŠA



30

36



### 4 Američani preHITEVAJO

*Dušan Krnel*

### 8 Okoljska vzgoja ali po jutru se dan pozna

*Martina Rajšp*

IZ ŠOL IN VRTCEV

### 12 Naravoslovni dan: Zelene površine v mestu in njihov pomen

*Cirila Jeraj*

### 18 Kresnička 2015/2016 – poskusi

*Barbara Rovšek*

IZ ŠOL IN VRTCEV

### 30 S fizikalnimi poskusi po Sloveniji

*Neja Benedetič, Dragana Jurič in Gloria Vidmar*

KVARKADABRA

### 32 Otoček sredi vesoljskega oceana

*Sašo Dolenc*

VPOGLED

### 36 Sestavljanje kovin

*Dušan Krnel*

MISLIL SEM, DA JE ...

### 37 Barva snovi

*Dušan Krnel*

KAKO RAZISKUJEMO

### 38 Vpliv temperature na privlačnost magnetov

*Ana Gostinčar Blagotinšek*

IZ ZALOŽB

### 39 Moji prvi metulji

Preprost določevalni ključ

Učiteljicam, katerih prispevki so objavljeni v tej številki, bosta Modrijan založba, d. o. o. in Pedagoška fakulteta Univerze v Ljubljani podarili knjige iz svojega založniškega programa. Nagrado prejmejo: **Cirila Jeraj**, OŠ Spodnja Šiška, **Neja Benedetič**, **Dragana Jurič**, **Gloria Vidmar**, študentke 4. letnika Pedagoške fakultete Univerze v Ljubljani

Veseli smo, da nam pošiljate svoje prispevke in tako sooblikujete revijo. Hvala za zaupanje.

*Uredništvo*

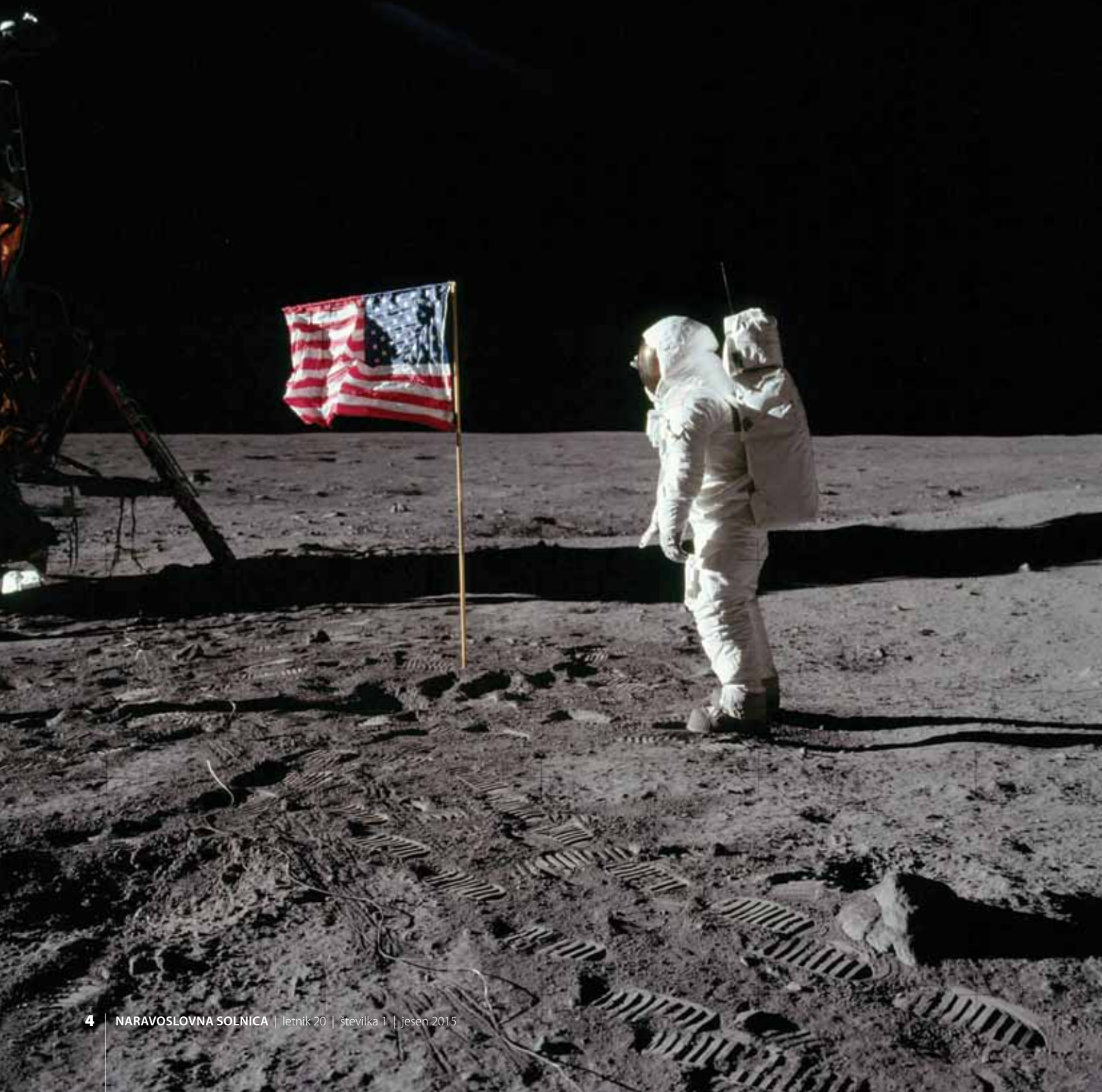


DUŠAN KRNEL, Pedagoška fakulteta, Univerza v Ljubljani

# Američani preHITEVajo

Po približno petnajstih letih, ko so v Združenih državah uveljavili standarde za pouk naravoslovja iz projekta 2061, so leta 2013 oblikovali nove standarde s pomenljivim imenom **Naravoslovni standardi za**

**prihodnje generacije.** Standardi so nastali pod okriljem Nacionalne akademije za znanost, pri nastanku pa so sodelovali člani akademije in izkušeni učitelji – praktiki.



Nove standarde so utemeljili s tem, da je naravoslovje ključnega pomena v življenju vseh Američanov, saj je življenje postalo tako kompleksno in je prav naravoslovje tisto, ki ga osmišlja v največji meri. V zadnjih petnajstih letih pa je naravoslovje in naravoslovno izobraževanje tudi tako napredovalo, da mu šola več ne sledi. Novi standardi naj bi spodbudili in motivirali več mladih za nadaljevanje študija naravoslovja, tehnike, tehnologije in matematike. Rezultat izobraževanja po novih standardih naj ne bi bilo le poznavanje discipline, ampak tudi sposobnost kritičnega mišljenja in reševanja problemov z raziskovanjem. Prav znanja iz naravoslovja, tehnike in tehnologije omogočajo, da ameriška družba ostaja inovativna in da bo ustvarjala nova delovna mesta tudi v prihodnosti. Naravoslovje tudi omogoča tehtno odločitev, ko je vprašanje zdrave državljanov, so še zapisali v obrazložitvi.

Novi standardi temeljijo na vsebinah programa »Framework for K-12 Science Education«, ki ga je razvil Nacionalni razvojni svet (National Research Council).

#### **Prednosti in novosti novih Naravoslovnih standardov za prihodnje generacije so:**

- Vsak standard zajema tri dimenzije: temeljne ideje znanstvene discipline (vsebina) znanstvene in tehnične prakse in prečno povezovalne koncepte. V trenutno veljavnih standardih so te vsebine ločene celote, kar vodi tudi k ločenemu poučevanju in ločenemu preverjanju usvojenega znanja. Njihovo povezovanje naj bi v večji meri odražalo, kako naravoslovje in tehnika delujeta v realnem svetu.
- Znanstvena in tehnološka praksa in povezovalni koncepti so načrtovani tako, da so podani v realnem kontekstu in ne v vsebinskem vakuumu. Novi standardi spodbujajo povezovanje s temeljnimi naravoslovnimi pojmi skozi vse leto.
- Naravoslovni pojmi se razvijajo koherentno po vsej vertikali K12 od razreda do razreda in omogočajo dinamično izgradnjo znanja.
- Novi standardi so usmerjeni na manjše število ključnih pojmov vsake znanstvene discipline, ki naj bi jih učenci osvojili do konca srednje šole. Poudarek je na poglobljenem razumevanju in uporabi naučenih vsebin.
- Naravoslovje in tehnika sta tako povezana v naravoslovnem izobraževanju, da dvigujeta tehnološko in tehnično načrtovanje na raven, kot jo ima raziskovanje v naravoslovju. Izpostavljeni so temeljni pojmi tehničnega načrtovanja in tehnološke uporabe.

- Standardi so usmerjeni na pripravo učencev za nadaljevanje študija in profesionalno kariero v naravoslovju. Standardi so usklajeni s kognitivnimi lastnostmi učencev v posameznem razredu in se navezujejo na standarde predmetov angleški jezik in matematika. To omogoča, da postane naravoslovje del celostnega – povezanega izobraževanja in zagotavlja skladno napredovanje pri vseh učnih predmetih. Vsebine vseh treh dimenzij naj bi se prepletale in dopolnjevale na smiseln in tehten način.

**Prva dimenzija – praksa** (uporaba) opisuje najpogostejše dejavnosti, s katerimi naravoslovci raziskujejo, ustvarjajo modele, teorijo o svetu in zbirko tehničnih dejavnosti, ki jih tehniki uporabljajo za načrtovanje in gradnjo sistemov. Uporabljen je nov termin »praksa« namesto dosedanjih naravoslovnih postopkov (slovensko) ali skills (angleško). S tem so snovalci novih standardov želeli poudariti, da za raziskovanje niso potrebne le spretnosti (skills), ampak specifično znanje za vsako od praks. Izogniti so se želeli dosednji pogosto zmedeni interpretaciji »raziskovanja« (ang. inquiry) in bolje opredeliti, kaj je mišljeno kot raziskovanje, in vrsto kognitivnih, socialnih ter fizičnih praks (dejavnosti), ki jih ta termin vključuje. Cilj novih standardov naj bi bil izboljšanje pristopa »učenja z raziskovanjem«, da ta ne bi bil le učenje o raziskovanju, temveč naj bi raziskovanje učenci tudi dejansko izkusili. Šele s tem je odprta pot do razumevanja naravoslovnih ali tehničnih praks.

**Druga dimenzija – prečno povezovalni koncepti** naj bi se pojavljali vzdolž vseh naravoslovnih področij in predstavljajo enega od načinov povezovanja področij tretje dimenzije standardov, to so temeljne ideje ali temeljni naravoslovni pojmi. Ta dimenzija je bila izpostavljena že v prejšnjih smernicah za naravoslovno izobraževanje, na primer v projektu »Benchmarks for Science Literacy«, ki je znan tudi slovenskim načrtovalcem učnih načrtov.

**Tretja dimenzija – temeljni pojmi** oži obširen nabor pojmov in vsebin, ki jih predpisuje okvirni učni načrt »Framework for science education K12«. To utemeljuje z večjo dostopnostjo do informacij in poučkom, da namen naravoslovnega izobraževanja ni učenje vseh mogočih dejstev, ampak opremiti učence s temeljnim znanjem, ki jim kasneje omogoča samostojno širjenje in poglobljanje znanja. Izobraževanje, usmerjeno na omejeno število pojmov in praks, naj bi omogočilo vrednotenje in izbiro relevantnih informa-

cij in uspešno nadaljnje izobraževanje in morda tudi znanstveno kariero.

V obrazložitvah Naravoslovnih standardov za prihodnje generacije posebej izpostavljajo povezovanje prakse z vsebino ali povezovanje uporabe z vsebino. Do sedaj je bilo to pri pouku pogosto ločeno ali pa se praksa in uporaba sploh nista poučevala. Kar se ni izkazalo za učinkovito in uporabno, saj sta tudi v realnem svetu naravoslovje in tehnika kombinacija vsebin ali deklarativnega znanja in praks ali procesnega znanja. Izpostavljeno je tudi, da ena od treh dimenzij standardov, to je naravoslovna in tehnična praksa, ni le način ali strategija poučevanja, temveč samostojni učni cilj ali pokazatelj napredka. Praksa naj se zato ne izvaja le kot dodatek k pouku naravoslovja. Šele povezovanje učnih vsebin in njene uporabe ustvarjata ustrezni učni kontekst. Poučevanje vsebin samih vodi k memoriranju, samostojna praksa pa k neosmišljenim dejavnostim.

Naravoslovni standardi za prihodnje generacije so standardi in ne kurikulum, so cilji, ki določajo to, kar naj bi učenec vedel in bil sposoben narediti, ne določajo pa načina poučevanja. Pričakovani dosežki so zapisani v Standardih, tako da jasno določajo pojme in postopke, vendar prepuščajo kurikulum in odločitve o načinu poučevanja posameznim zveznim državam, šolam in učiteljem. S tem omogočajo fleksibilnost v pristopih poučevanja, ki vodijo k ciljem, napisanih v Standardih. Kurikulum in ocenjevanje naj bo organizirano tako, da bo postopna izgradnja znanja in praks vodila k pričakovanim ciljem, določenih v Standardih. Standardi tudi ne predpisujejo zaporedja vsebin ali konteksta, v katerem naj bi bile vsebine predstavljene, zato priporočajo, da jih šole in učitelji v čim večji meri prilagodijo učencem in posebnostim ter potrebam okolja. Različni primeri uporabe naravoslovja v medicini, kmetijstvu, sodstvu (forenziki), strojništvu in drugje naj bi dvignili motivacijo in osvetlili, kako je naravoslovje vpleteno v današnje življenje.

## Standardi prihodnje generacije za prvi razred.

*Temeljni pojmi:* od učencev se pričakuje razvijanje razumevanja povezave med vibriranjem predmetov in zvokom ter med prisotnostjo svetlobe in sposobnostjo, da kaj vidimo. Potovanje svetlobe lahko prikažejo s postavljanjem različnih ovir svetlobnim žarkom. Od učencev se pričakuje razumevanje, kako zunanji deli rastlin in živali omogočajo življenje, rast in zadovoljevanje potreb ter kako obnašanje staršev omogoča rast mladičev. Razvija se razumevanje, da so mlade rastline in živali do neke mere, a ne povsem podobne odraslim. Učeni naj bi bili sposobni opazovati, opisovati in napovedovati gibanje nekaterih teles po nebu.

Prečno povezovalni koncepti so: vzrok in posledica, struktura in funkcija, vpliv tehnike in tehnologije na znanost in družbo; narava sama pa predstavlja organizacijski okvir za temeljne pojme.

Od učenca se pričakuje starosti in razredu primerno sposobnost načrtovanja in izvajanje raziskovanja, analizo in interpretacijo podatkov, razvijanja razlag in načrtovanja rešitev ter zbiranja obdelavo in interpretacijo informacij. Od učenca se pričakuje, da uporablja te prakse pri predstavitvi razumevanja temeljnih pojmov.

Za boljšo predstavbo si oglejmo enega od standardov za prvi razred.

### K PS 2 Gibanje in mirovanje: sile in interakcije

Učenec, ki izkazuje razumevanje:

- načrtuje in izvede raziskavo, v kateri primerja učinek različnih sil in smeri pri potiskanju in vlečenju na gibanje objekta. Npr. vlečenje lahko vključuje objekt z vrvico; osebo, ki predmet potisne; osebo, ki gibajoči predmet ustavi, dva gibajoča se objekta, ki trčita. Pri preverjanju in ocenjevanju se upošteva le ena spremenljivka ali sila ali smer. Ne preverja se nekontaktne sile, npr. magnetov;
- analizira podatke, da ugotovi, ali je bila raziskava izvedena, kot je bila načrtovana, pri tem spreminja hitrost ali smer gibanja objekta, ki ga potisne ali povleče, npr. kroglico potisne tako, da gre v določeno smer, ali pa tako, da opravi določeno pot, ali da kroglica trči v drug predmet. Pri tem raziskovanju lahko uporabijo klanec ali pa pripomoček, kjer se kroglica obrne in spremeni smer gibanja.

### Povezovanje z ostalimi standardi

Angleški jezik – opismenjevanje:

- spodbuda in podpora pri postavljanju odgovorov in vprašanj o ključnih podrobnostih v besedilu,
- sodelovanje pri skupnem pisnem poročanju,
- iskanje odgovorov in vprašanj pri pojasnjevanju nerazumljivega.

Matematika:

- abstraktno in kvantitativno mišljenje,
- opisuje merljive lastnosti objektov kot sta na primer razdalja in teža. Določenemu objektu pripiše nekaj merljivih lastnosti,
- neposredno primerja dva objekta po isti merljivi lastnosti, kateri objekt ima več ali manj te lastnosti in opiše razlike.

Naravoslovne in tehniške prakse	Temeljni pojmi	Prečno povezovalni koncepti
<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Načrtovanje in izvajanje raziskave:</b> načrtovanje in izvajanje raziskave ali preizkušanje rešitev, ki temelji na učenčevih izkušnjah in vključuje pošten poskus, s katerim pridobimo podatke, ki vodijo k razlagi ali k načrtovanju rešitve problema. Vključuje navodila, načrt in izvajanje poskusov v sodelovanju s sošolci.</li> <li>– <b>Analiza in interpretacija podatkov:</b> pri tem uporablja že pridobljeno znanje, v katerem napreduje v zbiranju, zapisovanju in sporočanju podatkov. Analizira podatke, da ugotovi, ali so bila predvidevanja pravilna.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Gibanje in sile:</b> potiskanje in vlečenje ima lahko različno moč in različno smer, s potiskanjem in vlečenjem lahko objektu spremenimo hitrost gibanja, smer gibanja, lahko ga ustavimo ali poženemo v gibanje.</li> <li>– <b>Vrste interakcij:</b> če se objekti dotaknejo ali trčijo, potisnejo drug drugega in lahko spremenijo smer.</li> <li>– <b>Zveza med energijo in silo:</b> potisk ali vlek pospeši ali upočasni gibajoči objekt.</li> <li>– <b>Definiranje tehničnih problemov:</b> ko želimo kaj spremeniti ali zgraditi kaj novega, rešujemo tehnične probleme. Pogosto je lahko več rešitev enega problema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Vzrok in posledica:</b> načrtovanje preprostih poskusov, ki potrdijo ali ovržejo zamisli učencev o vzroku.</li> </ul>

**Kaj je pravzaprav novega v ameriških Standardih za prihodnje generacije, če imamo v mislih tudi naše učne načrte za predmete, ki vključujejo naravoslovje?**

Novosti so naslednje:

- Jasno so določene tri dimenzije poučevanja: temeljni pojmi, praksa, prečno povezovalni koncepti.
- Večji poudarek je na tehniki in tehnologiji, ki postaneta enakovredni vsebinam naravoslovja.
- Nova terminologija in drugačno razumevanje naravoslovnih postopkov (ang. skills).
- Manjši nabor temeljnih naravoslovnih pojmov.
- Poudarek na učenju z raziskovanjem.
- Odprti za vse vrste pristopov in učnih strategij.
- Velika avtonomija lokalnih oblasti, šol in učiteljev.
- Povezovanje naravoslovja in tehnike z učenjem jezika in opismenjevanjem ter z matematiko.

**VIRI:**

- <http://www.nextgenscience.org/sites/ngss/files/NGSS%20DCI%20Combined%2011.6.13.pdf>
- [http://www.arkansased.gov/public/userfiles/Learning\\_Services/Curriculum%20and%20Instruction/Science\\_Standards/Review\\_of\\_the\\_Next\\_Generation\\_Science\\_Standards.pdf](http://www.arkansased.gov/public/userfiles/Learning_Services/Curriculum%20and%20Instruction/Science_Standards/Review_of_the_Next_Generation_Science_Standards.pdf)
- <http://www.nextgenscience.org/next-generation-science-standards>



# OKOLJSKA VZGOJA ali PO JUTRU SE DAN POZNA

*»Šola je vedno bil najpomembnejši medij za prenašanje bogastva tradicije z generacije na generacijo. Danes to morda velja še toliko bolj kot včasih, ker je zaradi razvoja ekonomije pomen družine kot nosilca tradicije oslavljen. Nadaljevanje in zdravje človeške družbe je torej še toliko bolj odvisno od šol.«*  
Albert Einstein

Vse bolj postaja jasno, da bodo morali današnji otroci kot odrasle osebe živeti sonaravno. Da pa bodo to zmogli in znali, je dolžnost nas odraslih, da jih na to pripravimo, jih ustrezno vzgojimo. Vzgoja za sonaravno bivanje pomeni, da je potrebno povezati razvoj in okoljsko vzgojo. Svet Evrope svetuje in priporoča, da je potrebno v izobraževalnih programih nameniti več pozornosti okoljski vzgoji in upoštevanje ter spoštovanje okolja vključiti kot temeljno načelo vseh učnih predmetov po vsej edukacijski vertikali. Na konferenci IUCN leta 1970 je bila sprejeta delovna definicija razlage okoljske vzgoje: »Okoljska vzgoja je proces spoznavanja vrednot in razjasnjevanja pojmov. Njen namen je razvijati odnos in veščine, potrebne, da bi razumeli in upoštevali medsebojno povezanost človeka, njegove kulture ter njegovega živega in neživega okolja. Okoljska vzgoja je tudi vaja v odločanju in oblikovanju vedenjskih pravil (kodeksa) o stvareh, ki zadevajo kakovost okolja.« (Marentič-Požarnik, 1997) Okoljska vzgoja zahteva drugačno razumevanje in uporabo znanja ter drugačno razumevanje posameznika in njegovega odnosa do naravnega ter družbenega okolja. Ker gre za prepletanje naravnega, družbenega in posameznika, je dobro ter koristno za okoljsko vzgojo, da ni vpeta v posamezni šolski učni predmet, saj lahko tako nudi širši pristop k izobraževanju.

## Okoljska vzgoja v prvem triletju osnovne šole

Okoljska vzgoja je v slovenski osnovni šoli medpredmetno (kroskurikularno) področje v vseh treh triletjih osnovne šole. Najbolj zaželeno in koristno je v prvem triletju, ko je v ospredju aktivno in izkustveno učenje ob neposrednem doživljanju pojavov in problemov v oko-

lju, ob povezovanju otrokove lastne izkušnje ob različnih dejavnostih, preizkušanjih in posegih v naravo. Vse naštetu ima doživljajsko vrednost, saj celovito in čustveno prevzame učenca. In prav čustveni komponenti (Damijan, 2004) je potrebno dajati prednost v prvem triletju, saj se na tak način razvijajo otrokova stališča do narave in se poudarja vpliv posameznika na naravo.

Učni načrti so učiteljem prvega triletja osnova za načrtovanje, izvajanje in vrednotenje vzgojno-izobraževalnega dela. S stališča okoljske vzgoje smo jih vseh šest (učni načrti za pouk spoznavanja okolja, slovenščine, matematike, likovne vzgoje, glasbene vzgoje in športne vzgoje) po zastavljenih kriterijih natančno analizirali in ugotovili, da razen učnega načrta za spoznavanje okolja (2011) noben eksplicitno ne definira znanj okoljske vzgoje, da pa so v vseh učnih načrtih cilji, ki so povezani z okoljsko vzgojo. Ugotovitve so strnjene v Preglednici 1.

Iz Preglednice 1 lahko razberemo, da sta v vseh šestih učnih načrtih (2011) za poučevanje v prvem triletju zapisana 602 cilja. 81,56 % (n = 491) ciljev se povezuje z okoljsko vzgojo – največji delež teh ciljev je v učnih načrtih predmetov spoznavanje okolja (34,62 %), matematika (20,57 %), šport (19,75 %) in likovna umetnost (11,20 %). 18,44 % (n = 111) ciljev se z okoljsko vzgojo ne povezuje – največji delež teh ciljev je v učnih načrtih predmetov spoznavanje okolja (35,13 %), glasbena umetnost (27,93 %) in matematika (25,22 %). Izpostaviti velja učni načrt za pouk slovenščine, kjer so vsi (100 %) cilji povezani z okoljsko vzgojo.

Sklenemo lahko, da je okoljska vzgoja v prvem triletju osnovne šole v učnih načrtih (2011) temeljna povezovalna prvina, saj je zastavljena veliko širše in globlje, da bi lahko govorili o njej kot o medpredmetni temi. Okoljska vzgoja (torej vzgoja v okolju, za okolje in o okolju) zahteva zagotovo tudi spremenjeno vlogo uči-



**Preglednica 1:** Cilji, ki so/niso povezani z okoljsko vzgojo glede na učni predmet prvega triletja

Učni predmet	Cilji		SO povezani z okoljsko vzgojo		NISO povezani z okoljsko vzgojo		Skupaj	
	f	f (%)	f	f (%)	f	f (%)	f	f (%)
spoznavanje okolja	170	34,62	39	35,13	209	34,72		
slovenščina	31	6,31	0	0,00	31	5,15		
matematika	101	20,57	28	25,22	129	21,43		
likovna umetnost	55	11,20	11	9,91	66	10,96		
glasbena umetnost	37	7,53	31	27,93	68	11,29		
šport	97	19,75	2	1,80	99	16,45		
Skupaj	491	100	111	100	602	100		
	491	81,56	111	18,44	602	100		

telja, ki »namesto prenašalca znanj (transmisija), prevzema vse bolj vlogo organizatorja, usmerjevalca in spodbujevalca otrokovega samostojnega reševanja problemov (transakcija) in razvijalca vseh otrokovih potencialov (transformacija)« (Lepičnik Vodopivec, 2001, str. 170).

## Empirična raziskava

Ko smo ugotovili, da je zakonska podlaga okoljske vzgoje primerno zastavljena, smo izpeljali empirično raziskavo. Z njo smo želeli identificirati prisotnost okoljske vzgoje v procesu načrtovanja in v procesu izvajanja vzgojno-izobraževalnega dela učiteljev prvega triletja na mariborskih osnovnih šolah ter pripravljenost njihovih učencev za bivanje v sožitju z naravo.

Odbrali smo pet področij, povezanih z naravo (igra, gibanje, delovna obveza, nevarnost, estetika), in na osnovi preleminarnih študij razvili inštrumentarij (anketni vprašalnik za učitelje in ocenjevalno lestvico za učence) za zbiranje podatkov.

## Vzorec

V končno raziskavo smo zajeli 56 učiteljev razrednega pouka (78,6 % v raziskavo vključenih učiteljev je bilo v času anketiranja univerzitetno, 21,4 % pa višje izobraženih; 83,9 % vprašanih jih je doseglo strokovni naziv, največ, 51,8 %, svetovalce; kar se tiče delovne dobe, je vzorec enakomerno uravnotežen), ki poučujejo v prvem triletju na mariborskih osnovnih šolah, ter 823 njihovih učencev (vzorec je glede na spol in razred anketiranih učencev precej uravnotežen – pomeni, da je v raziskavi sodelovalo približno enako število dečkov in deklic ter da tretjina anketiranih učencev obiskuje prvi, drugi in tretji razred osnovne šole).

Ker je raziskava vezana na okoljsko vzgojo, smo zasledovali tudi vključenost osnovne šole (na kateri je potekala empirična raziskava), v (po našem mnenju najbolj aktualna okoljska osnovnošolska) projekta »Ekošola kot način življenja« in »Zdrava šola«. V prvega je vključenih 75,0 %, v drugega pa polovica (50,0 %) šol.

## Rezultati

V nadaljevanju smo strnili temeljna dognanja empirične raziskave o načrtovanju in izvajanju okoljske vzgoje v prvem triletju mariborskih osnovnih šol ter pripravljenosti učencev prvega, drugega in tretjega razreda za bivanje v sožitju z naravo.

### 1 Prisotnost okoljske vzgoje v procesu NAČRTOVANJA vzgojno-izobraževalnega dela učiteljev mariborskih osnovnih šol na različnih področjih

Anketirani učitelji v svojih letnih delovnih pripravah načrtujejo dejavnosti okoljske vzgoje vseh petih spremljanih področij.

- Večina anketiranih učiteljev v svoji letni delovni pripravi načrtuje igro učencev v naravi, največkrat prosto igro otrok na travi (80,4 %) in igranje skrivalnic (69,6 %). Pogosteje igro v naravi načrtujejo anketiranci z daljšo delovno dobo.
- V okviru gibanja v naravi skoraj vsi anketirani učitelji (96,4 %) v svoji letni delovni pripravi načrtujejo sprehod s svojimi učenci v gozdu. Pogosteje aktivnosti gibanja v naravi načrtujejo anketirani učitelji z univerzitetno izobrazbo, višjim pridobljenim strokovnim nazivom in daljšo delovno dobo.
- Anketirani učitelji niso najbolj naklonjeni delovnim obvezam v naravi. Jih pa nekoliko pogosteje v svojih

letnih delovnih pripravah načrtujejo anketiranci z daljšo delovno dobo.

- Anketirani učitelji v svojih letnih delovnih pripravah namenijo prostor preventivnim pogovorom o nevarnostih, ki prežijo v naravi. Največkrat gre za pogovor o posledicah ugriza klopa (85,7 %).
- V letnih delovnih pripravah anketiranih učiteljev so nanizane tudi dejavnosti, ki pripomorejo k estetskemu doživljanju narave. Najpogosteje gre za izdelavo lepljenke iz posušenih listov (78,6 %). Čeprav sodi projektno delo med sodobne didaktične sisteme, četrtnina anketiranih učiteljev v letni delovni pripravi tega ni načrtovala. Vsi ostali so ga načrtovali in prav vsi načrtovani projekti so povezani z okoljsko vzgojo.

## **2 Prisotnost okoljske vzgoje v procesu IZVAJANJA vzgojno-izobraževalnega dela učiteljev mariborskih osnovnih šol na različnih področjih**

Rezultati raziskave kažejo, da v času pouka anketirani učitelji omogočajo svojim učencem izvajanje okoljskih aktivnosti, ki sodijo na vseh pet spremljanih področjih.

- 2/3 anketiranih učiteljev redko ali pogosto omogoča svojim učencem pri pouku igro v naravi. Največkrat gre za igro otrok na travi (100 %).
- Vsi (100 %) anketirani učitelji v času pouka peljejo svoje učence na sprehod v gozd, slaba polovica (46,5 %) pa jih omogoča svojim učencem tudi plavanje/kopanje v naravi. Nekoliko pogosteje to počnejo učitelji z nižjim pridobljenim strokovnim nazivom ali brez njega.
- Glede na rezultate empirične raziskave ugotovljamo, da učenci prav vseh anketiranih učiteljev redko ali pogosto izvajajo delovne obveze v naravi.
- Anketirani učitelji posvečajo pri pouku veliko pozornosti varnosti svojih učencev v naravi. Prav vsi (100 %) se z učenci pogovarjajo o posledicah ugriza klopa, skoraj vsi pa tudi o zaščiti pred piki komarjev in o mušnicah. Pogosteje se o nevarnostih narave s svojimi učenci pogovarjajo anketirani učitelji s pridobljenim višjim strokovnim nazivom in anketiranci z daljšo delovno dobo.
- Anketirani učitelji omogočajo izvajanje dejavnosti, ki pripomorejo k estetskemu doživljanju narave, največkrat njihovi učenci skrbijo za rožo/rože oziroma druge rastline v učilnici (85,7 %).

## **3 Rezultati proučevanja povezanosti med procesom NAČRTOVANJA in procesom IZVAJANJA okoljske vzgoje v rednem vzgojno-izobraževalnem delu učiteljev mariborskih osnovnih šol na različnih področjih**

Statistično značilne povezanosti med načrtovanjem in izvajanjem okoljskih dejavnosti nismo identificirali na nobenem spremljanem področju, tendence in frekvenčne distribucije pa razkrivajo smer zvez. Pogosteje anketirani učitelji načrtujejo dejavnosti igre v naravi, pogosteje jih tudi izvajajo. Enako velja tudi za dejavnosti gibanja v naravi, pogovore o nevarnostih narave in dejavnosti, ki pripomorejo k estetskemu doživljanju narave.

Ugotovili smo, da 63,5 % anketiranih učiteljev delovnih obvez v naravi ne izvajajo, čeprav so jih načrtovali. Domnevamo, da učitelji v načrtovanem obdobju za izvajanje teh dejavnosti niso imeli praktičnih priložnosti za izvajanje teh (npr. ni bilo snega).

## **4 Pripravljenost otrok, ki obiskujejo prvo triletnje mariborskih osnovnih šol, na sožitje z naravo**

Ugotovljamo, da anketirani učenci v prostem času izvajajo raznolike okoljske dejavnosti, ki sodijo na vseh pet spremljanih področjih.

- Skoraj vsi anketirani učenci se radi igrajo na travi (96,1 %), dobra polovica (65,9 %) pa jih je, po njihovem mnenju, spretna pri plezanju na drevo. Nekoliko raje se v naravi igrajo anketirani drugošolci.
- Zelo malo je anketiranih, ki se ne gibljejo radi v naravi. 2,7 % anketiranih učencev se ne vozi rado s kolesom in (ali) skirojem, 5,3 % jih ne plava rado v naravi in 13,9 % se jih s starši ne spreha rado po gozdu.
- Glede na izvajanje dejavnosti z drugih področij so odstotki izvajanja delovnih obvez v naravi nižji. Tako anketirani učenci pomagajo pri obiranju sadja in zelenjave (77,6 %), pomagajo čistiti sneg (75,2 %) in pozimi nastavljajo hrano pticam stalnicam (68,5 %).
- Dobrih 60 % anketiranih učencev, pogosteje so to anketirani tretješolci, pozna nevarnosti narave in poskrbi za lastno preventivo.
- Večina anketiranih učencev rada izdeluje izdelke iz naravnih materialov (93,8 %) in skrbi za rastlino/rastline doma (76,9 %). Pogosteje to počnejo anketirane deklice in anketirani učenci drugega in tretjega razreda.

## **5 Rezultati proučevanja povezanosti med procesom IZVAJANJA okoljske vzgoje v rednem vzgojno-izobraževalnem delu učiteljic mariborskih osnovnih šol na različnih področjih in pripravljenostjo njihovih učencev na sožitje z naravo**

Iskali smo statistično značilno povezanost med izvajanjem okoljskih aktivnosti učencev pri pouku in v

njihovem prostem času. Ugotovili smo, da anketirani učenci pomembno pogosteje v domačem okolju posvečajo pozornost zaščiti pred nevarnostmi narave, v kolikor je več pogovorov o tem v šoli. Pri vseh ostalih dejavnostih statistično značilnih zvez ni, se pa povsod kaže, da se z njihovim pogostejšim izvajanjem pri pouku povečuje tudi aktivnost otrok doma. Sklenemo lahko, da ima proces izvajanja okoljskih aktivnosti v času rednega pouka v šoli pomembno vlogo za pripravljenost izvajanja okoljskih aktivnosti učencev v njihovem prostem času doma.

## Sklep

Na osnovi kvalitativne in kvantitativne analize zbranih podatkov lahko sklenemo, da smo zastavljeni cilj dosegli – dokazali smo, da je okoljska vzgoja prisotna v temeljni zakonski podlagi vzgojno-izobraževalnega dela v prvem triletju slovenske osnovne šole in da je prisotna tudi v neposredni vzgojno-izobraževalni praksi.

Jasno je, da dobljenih rezultatov ne moremo posploševati na vso slovensko populacijo učiteljev prvega triletja in njihovih učencev, saj je bil vzorec premajhen in geografsko ozko odbran (vanj so bili vključeni le učitelji in učenci mariborskih osnovnih šol).

Prepričani smo, da je uspešnost okoljske vzgoje v nižjih razredih osnovne šole odvisna od izbire didaktičnih postopkov, primernih razvojni stopnji in psihofizičnim

sposobnostim otrok, ki temeljijo na razvijanju pozitivnih odnosov do svojega okolja, ter na razumevanju in spodbujanju skrbi za okolje. Tu naj še pridamo izjemno pomembnost učenja, kako se učiti vse življenje, saj so problemi okolja nepredvidljivi. Spoznanja, stališča, veščine in motivacija, pridobljena na podlagi lastnih izkušenj v neposrednem okolju v zgodnjem otroštvu, so osnova za vseživljenjsko učenje in delovanje za trajnostni razvoj.

Rezultati naše raziskave ne izkazujejo presežkov prisotnosti okoljske vzgoje v osnovnošolskem prostoru, so pa oprijemljiv smerokaz za permanentno, interdisciplinarno, holistično, integrativno, usmerjeno k otroku, naravnano v prihodnost, koncentrično in prilagodljivo načrtovano, izvajano in vrednoteno okoljsko vzgojo v nižjih razredih osnovne šole oziroma prvem triletju, saj gre za prve tako poglobljene empirične izsledke.

## LITERATURA:

- Damijan, M. (2004). **Eko šola in spoznavanje okolja kot področji okoljske vzgoje v prvi triadi**. Diplomsko delo. Maribor: Univerza v Mariboru, Pedagoška fakulteta
- Lepičnik Vodopivec, J. (2001). **Kurikulum za vrtce in okoljska vzgoja v vrtcu**. V M. Kramar, M. Duh (Ur.), Didaktični in metodični vidiki prenove in razvoja izobraževanja: knjiga referatov z 2. mednarodnega znanstvenega posveta (str. 167–171). Maribor: Pedagoška fakulteta, Oddelek za pedagogiko, psihologijo in didaktiko
- Marentič Požarnik, B. (1997 a). **Okoljska vzgoja kot medpredmetno področje v programih osnovnih in srednjih šol**. Pridobljeno 6. 9. 2006, s [http://www.zrss.si/doc/OKO\\_Okoljska\\_osnovni\\_dokument.doc](http://www.zrss.si/doc/OKO_Okoljska_osnovni_dokument.doc)





CIRILA JERAJ, OŠ Spodnja Šiška, Ljubljana

# NARAVOSLOVNI DAN Zelene površine v mestu in njihov pomen



Na naši šoli je v šolskem letu 2014/15 potekal projekt CITI – SENSE v sodelovanju z Inštitutom Jožef Stefan. CITI – SENSE je evropski projekt ([www.citi-sense.eu](http://www.citi-sense.eu)), katerega namen je javnosti približati problematiko kakovosti zraka v mestih, in sicer z uporabo novih senzorskih tehnologij. Poleg namestitve senzorskih enot in izvajanja nadzornih meritev kakovosti zraka v šolskih prostorih in zunaj šole so učenci v okviru projekta vključeni v različne raziskovalne naloge in dejavnosti, ki bodo razširile znanja o kakovosti zraka.

Nekaj dejavnosti je na šoli potekalo v celem šolskem letu: merjenje količine radona v učilnici, meritve kvalitete zraka v okolici šole (na malem otroškem igrišču je merilna naprava), primerjava kvalitete zraka v okolici šole in na obrobju Ljubljane (raziskovalna naloga).

Junjskega dne pa smo v sodelovanju s sodelavci z Odseka za znanosti o okolju z Inštituta Jožef Stefan izvedli tudi naravoslovni dan, ki je vseboval veliko zanimivih dejavnosti:

- lov za zakladom,
- orientacija v prostoru s pomočjo zemljevida in ostalih pripomočkov,
- meritve kvalitete zraka na tej poti ter snemanje porazdelitve energije v prostoru s pomočjo IR (Infra-red) kamere,
- vrisovanje meritev v obliki barvne skale na zemljevid.

V okolici šole se je nahajalo prvo skrito sporočilo, ki je učencem dalo napotke k naslednji postaji. Naše iskanje skritega zaklada se je pričelo.



Skrito sporočilo



Na zemljevidu in v okolju poiščimo sever. Legenda nam pove, kaj na zemljevidu lahko poiščemo.

1. lokacija	OŠ Spodnja Šiška – dvorišče pred šolo
Tema	Zemljevid
Vprašanja	Kaj je zemljevid? Kaj pomenijo barve in znaki na zemljevidu? Katere so strani neba? Kje na zemljevidu je sever? Kako obrnemo zemljevid glede na prostor s pomočjo kompasa in brez njega?
Navodila	S pomočjo zemljevida se odpravi do točke 2 in poišči tulec z naslednjim vprašanjem. Pri tem opazuj okolico z vsemi čutili. To ti bo v pomoč pri naslednjem vprašanju.

Na vsaki raziskovalni postaji smo opravili naslednje meritve:

- merjenje temperature zraka,
- merjenje kvalitete zraka,
- koliko neba vidimo (tega na koncu zaradi pomanjkanja časa nismo počeli).

Točka na zemljevidu	<b>1</b>
Temperatura zraka	
Kvaliteta zraka	DOBRA
	SREDNJA
	SLABA



Naprava, s katero merimo kvaliteto zraka: VESNA-AQ: prenosna naprava za merjenje kvalitete zraka (Ozon, CO in NO<sub>2</sub>) in meteoroloških podatkov (temperatura, vlaga in zračni tlak), narejena na IJS.

Pot smo nadaljevali takoj, ko smo na zemljevidu prebrali, kam nas pelje 2. postaja.

2. lokacija	Hotel Bellevue – tabla krajinski park
Tema	Zelene površine v mestu
Vprašanja	Kaj si opazil na poti od šole do sem? Kakšne zvoke in vonjave si zaznal? Katere udeležence v prometu si opazil? Kaj je to krajinski park? Kakšna so pravila v krajinskem parku?
Navodila	S pomočjo zemljevida se odpravi do točke 3 in poišči tulec z naslednjim vprašanjem. Namig in pomoč: – nadaljuj po poti v smeri SZ, – zavij desno na Jesenkovo pot, – v naslednjem križišču se razglej naokrog in poišči nekaj, kar je enako veliko kot drevo, a ni drevo.





*Pot za zakladom nas je peljala v gozd, zato smo se zaščitili pred klopi.*



*Brž, brž, pohitite, da najdemo naslednjo točko, in vse bližje smo skriteму zakladu.*



*Mogoče pa nam vodja kaj prišepne. Poskusimo.*



*Le kje naj iščemo? Tu gor! Ne, ne, tam dol, preberi še enkrat navodilo! V to smer!*

3. lokacija	Stolp stare skakalnice
Tema	Kvaliteta zraka
Vprašanja	Zakaj potrebujemo zrak? Kakšna je zrak v mestu in kašen v gozdu? Kdo in kaj onesnažuje zrak? Kako se zrak očisti?
Navodila	Vrni se do križišča. Nadaljuj po označeni poti, ki se spušča navzdol. Namig za naslednji tulec: Lahko se posedi, kjer Peter Prevec rad leti.



4. lokacija	Skakalni klub Ilirija – klop z razgledom na skakalnico
Tema	Energija prostora, uporaba IR kamere
Vprašanja	Kakšne so glavne razlike med okolico šole in Rožnikom v poletnih mesecih? Zakaj v mestu potrebujemo drevesa in parke? Poskus: Kako stvari v naravi sprejemajo in oddajajo toploto – s pomočjo IR kamere.
Navodila	S pomočjo zemljevida se odpravi do točke 5. Poišči kraj, kjer cesta prečka vodo.

Na postaji smo izmerili tudi porazdelitev temperature na površini naših teles s pomočjo IR (infrardeče) kamere. Na ta način lahko ugotovimo, kako je v prostoru porazdeljena toplota.

Kamera zaznava infrardečo svetlobo, ki jo oddajajo predmeti in jo spremenijo v vidno sliko.



Fotografija narejena z IR kamero.  
Joj, kako smo vroči.



Prav enaka fotografija, narejena z digitalnim fotoaparatom.

5. lokacija	Potok pred prihodom v Mostec
Tema	Potok in vodni krog
Vprašanja	Od kod pride voda v reke in potoke? Kako voda v naravi kroži? Opiši vodni krog. Kam misliš, da se steka potok ob katerem stojimo?
Navodila	Nadaljuj po severni poti mimo gostilne Mostec. V »Y« križišču zavij levo po hribu navzdol. Zaklad je že blizu. Namig: Ko je kuža žejen, si lahko sam postreže.



Tokrat so naslednji namig iskali na napačnem mestu.  
Nam bo uspelo? Preberimo še enkrat, kaj pravi namig.

6. Lokacija	Pitnik ob Večni poti
Tema	Ločevanje odpadkov
Vprašanja	Zakaj odpadke zbiramo in mečemo v smeti? Zakaj smeti ločujemo? Katere vrste ločenih odpadkov poznate? Poskus: zberimo na en kup vse naše smeti in jih ustrezno ločimo.
Navodila	Po sprehajalni poti ob Večni poti nadaljuj do prvega križišča. Namig za zaklad: Potok in mostiček.



*Učencem tudi zadnja naloga ni bila pretežka. Našli so skriti zaklad. Sladek in ... kaj pa je to? Merilec korakov in to za prav vsakega iskalca skritega zaklada. Juhu, pa imamo novo nalogo! Štejmo korake!*

Naš dan pa je bil tudi ekološko obarvan – pobiranje odpadkov in ločevanje.



*Najprej se moramo spomniti, kako ločujemo odpadke? No, pa dokažimo, da to znamo.*



Dan smo zaključili v Mostecu, kjer se štetje korakov ni končalo. Šteli smo celo pot, vse do šole. Učenci so našeli različno število korakov, kako pa tudi ne, saj delamo različno dolge korake.



## Zaključek

Naravoslovni dan je aktivno poglobil teoretične vsebine, ki smo jih med šolskim letom pridobili pri pouku. Aktivnosti na ND so učence usmerile k samostojnemu razmišljanju ter uporabi znanja, hkrati pa so bile vključene tudi raziskovalne metode. Dejavnosti so bile zastavljene tako, da so spodbujale k učenju za medsebojno sodelovanje med učenci in med oddelki. Vsi učenci so bili aktivni, samostojni in ustvarjalni.

Učenci so naravo doživeli kot celoto, odkrivali so njene lepote in vrednote, ki oblikujejo pravi odnos do narave, človeka, sočloveka, dela in življenja nasploh.

Na naravoslovnem dnevu pa smo imeli tudi strokovno podporo zunanjih sodelavcev z Inštituta Jožefa Štefana, ki so nam strokovno približali znanja o kakovosti zraka in merjenju temperature.

*»Vsako jutro imamo dve možnosti.  
Lahko nadaljujemo s spanjem in sanjamo.  
Ali se zbudimo in uresničimo svoje sanje.  
Izbira je naša.«*



# Kresnička 2015/2016 – poskusi

V lanskem šolskem letu smo uspešno vpeljali tekmovanje iz znanja naravoslovja, Kresničko. S tekmovanjem, ki je vsebinsko v celoti povezano z naravoslovnimi poskusi, letos nadaljujemo. Upamo, da bodo tudi letošnji poskusi našli mesto pri pouku naravoslovja v čim več oddelkih, na čim več šolah. V tej številki Solnice predstavljamo poskuse, ki jih bodo opravljali učenci prve triade. Za vse ostale skupine so poskusi objavljeni na prenovljenih spletnih straneh DMFA Slovenije, <http://www.dmfa.si/Tekmovanja/NaOS/Razpis.aspx>

Želimo vam veselo, zanimivo in poučno eksperimentiranje!

1. RAZRED / 2. POSKUS

2015/2016

## PRELIVANJE IN PRESIPANJE

**PRIPOMOČKI:** PAPIR, KOZAREC, PLASTIČNA POSODA, SLADKOR, MOKA, KORUZNI ZDROB, PROSENA KAŠA



1. LIST PAPIRJA VEČKRAT PREPOGNI, DA DOBIŠ ŽLEB.









2. PO ŽLEBU SPUSTI V POSODO SIPKE SNOVI: SLADKOR, MOKO, KORUZNI ZDROB IN PROSENO KAŠO. KAJ OPAZIŠ?

SIPKE SNOVI SO TISTE, KI JIH PRESIPAMO.



3. IZ KOZARCA NA VRH ŽLEBA ENAKOMERNO VLIVAJ VODO IN OPAZUJ, KAKO SE VODA PRETAKA PO ŽLEBU DO POSODE. SPREMINJAJ NAKLON (STRMINO, VIŠINO) ŽLEBA. KAJ OPAZIŠ?

## RAZMISLI, PREIZKUSI, POIŠČI, VPRAŠAJ ...

-  KAKO STRMINA ŽLEBA VPLIVA NA PRELIVANJE IN PRESIPANJE?  
 NADALJUJ STAVEK:  
**ČIM BOLJ STRM JE ŽLEB, TEM** \_\_\_\_\_
-  KAM BI TEKLA VODA, ČE BI ŽLEB STAL VODORAVNO? PREIZKUSI.
-  POGLEJ ZDROB, SLADKOR IN PROSENO KAŠO SKOZI POVEČEVALNO STEKLO (LUPO). KAKŠNE OBLIKE SO ZRNCA (DELČKI) SNOVI? NARIŠI JIH.
-  SPUSTI PO ŽLEBU FRNIKOLO. OPAZUJ, KAKO VPLIVAŠ NA GIBANJE FRNIKOLE, KO SPREMINJAŠ STRMINO ŽLEBA.
-  PREDSTAVLJAJ SI, DA SO ZRNCA NEKE SNOVI DROBNE KROGLICE. KAKO STRM BI MORAL BITI ŽLEB, DA BI SE ZRNCA ODKOTALILA PO ŽLEBU, MANJ ALI BOLJ STRM KOT PRI ZDROBU?
-  KAJ MISLIŠ, ZAKAJ SE NEKATERE SIPKE SNOVI LAŽJE PRESIPAJO PO ŽLEBU KOT DRUGE?

## PO KLANCU NAVZDOL

**PRIPOMOČKI:** zvezek velikosti A4 s trdimi platnicami, knjige za podstavek, plastelin, trdo kuhano jajce



1. Na eni strani zvezek podloži s knjigami. Tako dobiš klanec. Če podstaviš več knjig, je klanec bolj strm. Namesto zvezka s trdimi platnicami lahko uporabiš leseno desko ali veliko knjigo s trdimi platnicami.



2. Iz plastelina oblikuj čim bolj okroglo kroglico.



3. Večkrat spusti kroglico z vrha klanca in opazuj njeno gibanje. Opazuj smer gibanja kroglice in razdaljo, do katere se kroglica po izteku klanca na vodoravni podlagi prikotali. Označi mesto, kjer se kroglica ustavi.



4. Kroglico preoblikuj v valj in ga večkrat spusti z vrha klanca. Opazuj smer gibanja in razdaljo, do katere se valj po izteku klanca prikotali.



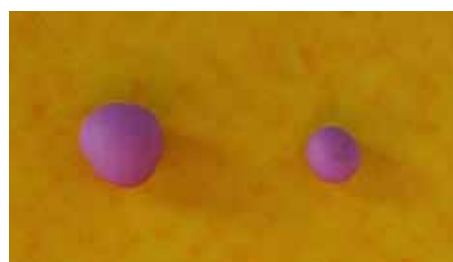
5. Iz plastelina oblikuj stožec. Stožec je podoben valju, le da je na eni strani ožji kot na drugi. Tudi stožec večkrat spusti z vrha klanca in opazuj smer gibanja stožca ter razdaljo, ki jo doseže.



6. Stožec preoblikuj v kepo nepravilne oblike, ki je še vedno dovolj okrogla, da se po klanecu kotali. Opazuj smer gibanja kepe.



7. Po zelo položnem klanecu nekajkrat zakotali še trdo kuhano jajce. Opazuj gibanje jajca.















8. Iz plastelina oblikuj dve različno veliki kroglici. Večkrat ju sočasno spusti po klanecu in opazuj, ali se katera od kroglic skoraj vedno prikotali do vznožja klanca prej kot druga.



9. Iz plastelina oblikuj dva različno velika valja. Večkrat ju sočasno spusti po klanecu in opazuj, ali se kateri od valjev prikotali do vznožja klanca skoraj vedno prej kot drugi.

## RAZMISLI, PREIZKUSI, POIŠČI, VPRAŠAJ ...

-  Kako strm mora biti klanec, da se po njem skotali kroglica iz plastelina? Poskus opravi še s frnikolo ali drugo majhno kroglico.
-  Spreminjaj strmino klanca in opazuj, kako daleč se kroglica prikotali. Kroglico vedno spusti z vrha klanca.
-  Kako strm mora biti klanec, da se po njem skotali valj iz plastelina? Poskus opravi še z lesenim valjem (ali kartonskim tulcem, na katerega so bile navite papirnate brisače ali toaletni papir).
-  Ali se lahko kroglica po klanecu sama skotali v smeri, ki ni naravnost proti izteku (dnu) klanca?
-  Ali se lahko valj po klanecu sam skotali v smeri, ki ni naravnost proti izteku (dnu) klanca?
-  Kako strmina klanca vpliva na čas, ki ga telo potrebuje za kotaljenje po klanecu?
-  Od česa je odvisno, ali se telo kotali naravnost ali zavija?
-  Od česa je odvisno, v katero smer zavije stožec?
-  Kepa je lahko bolj ali manj okrogla (podobna krogli). Kako strm mora biti klanec, da se kepa po njem odkotali?
-  Nariši poti (tirnice), po katerih se po klanecu kotalijo kroglica, valj, stožec, jajce in kepa. Primer poti je s črtkano črto narisano na sliki.
-  Večjo kepo plastelina razdeli na dva enaka dela. Iz prvega naredi kroglico, iz drugega pa valj. Večkrat ju sočasno spusti po klanecu. Primerjaj njuni gibanji. Ali se kateri od njiju skoraj vedno prej prikotali do vznožja klanca kot drugi?
-  Po ne prestrmem klanecu vsaj 10-krat sočasno spusti dve različno veliki frnikoli (ali leseni kroglici, koraldi) in potem še dva različno velika valja. Kot različna valja uporabi različno veliki valjasti bateriji, na primer AA in LR20. Primerjaj gibanja različno velikih, a enako oblikovanih predmetov.

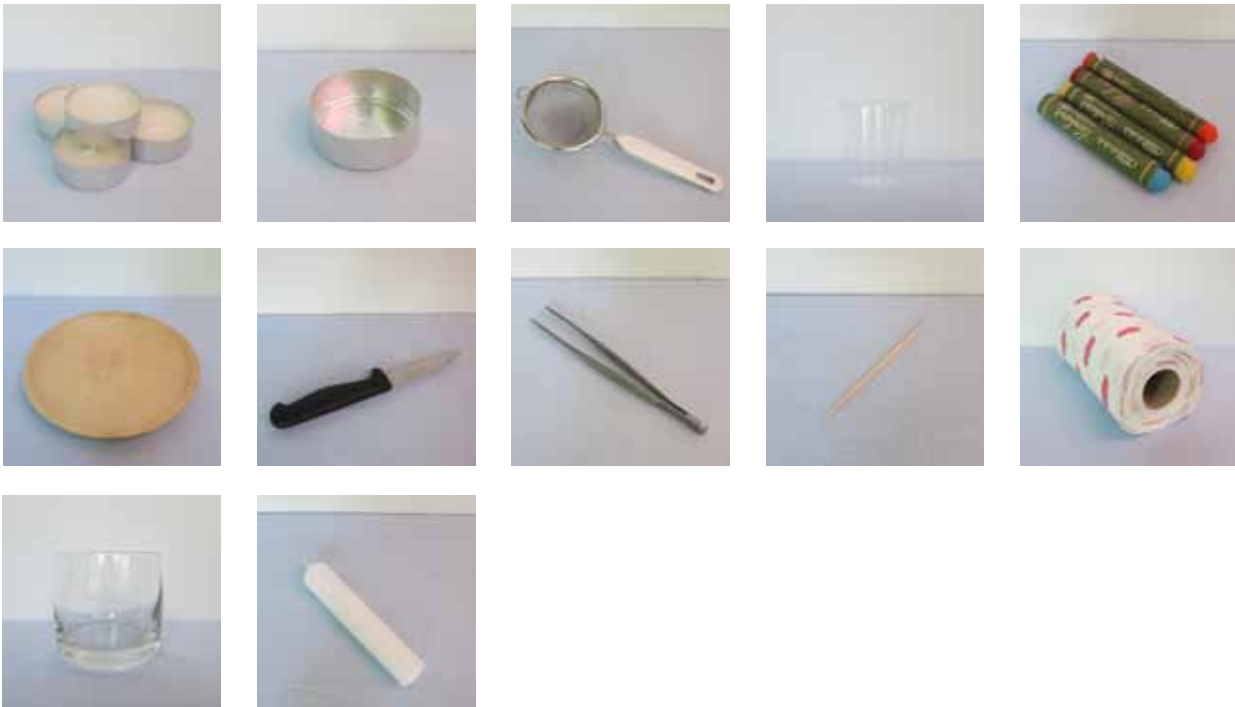


## TALJENJE VOSKA

**POSKUS OPRAVLJAJ V PRISOTNOSTI ODRASLE OSEBE. PAZI, DA SE NE DOTAKNEŠ VROČIH PREDMETOV ALI POLIJEŠ Z VROČIM VOSKOM.**



**PRIPOMOČKI:** čajne svečke, prazne posodice čajnih svečk, cedilo s kovinskim okvirom in mrežico, majhen plastičen kozarec ali prozorni modelčki za vlivanje voska, voščenke, lesena deščica, nož, pinceta, zobotrebec, papirnata brisača, kozarec, sveča



1. Potisni s palcem mrežico cedila, da jo sploščiš in dobiš ravno površino. (Če primernega kovinskega cedila z mehko mrežico nimaš, lahko poskus opraviš tudi brez njega.)



2. Eno čajno svečko vzemi iz posodice. Vosek nalomi na četrtine. Stenja ne potrebuješ.

**PAZI: MREŽICA IN POSODICA NAD OGNJEM TER STALJENI VOSEK SO ZELO VROČI, ZATO SE JIH NE DOTIKAJ!**



3. Drugo čajno svečko prižgi in jo postavi pod mrežico narobe obrnjenega cedila.



4. Na sploščeno površino mrežice cedila postavi prazno posodico čajne svečke in daj vanjo košček voska.

Če nimaš cedila, ki služi kot podstavek, lahko posodico čajne svečke s koščkom voska primeš s pinceto in jo previdno držiš nad plamenom, kot kaže spodnja slika. Namesto pincete lahko uporabiš leseno ščipalko za perilo.



5. Opazuj, kaj se dogaja z voskom v posodici med segrevanjem.

**Ko je vosek staljen, prenehaj s segrevanjem!**



6. Ko se vosek stali, primi **vročo** posodico s pinceto ter vosek previdno vlij v modelček (ali majhen plastičen kozarec), pod katerim naj bo papirnata brisača. Opazuj, kako se vosek v modelčku ohlaja.





7. Odreži majhen košček voščene barvice.



8. Ko se vosek v modelčku ohladi, ponovi korak 4. z novim koščkom voska. Sočasno daj v posodico še majhen košček barvaste voščenske. Opazuj, kako se vosek in voščenska talita.



9. Medtem, ko posodico držiš s pinceto, lahko staljen vosek in voščenko pomešaš z zobotrebcom.











10. Staljeno zmes vlij v isti modelček kot prej, čez neobarvan vosek. Opazuj, kako se vosek ohlaja.

11. Ko se obarvana plast voska ohladi, lahko postopek nadaljuješ. Po korakih dolivaj neobarvan in obarvan vosek.



12. Staljen vosek goreče sveče kapljaj v kozarec z vodo in opazuj, kaj se dogaja. Ohlajen vosek vzemi iz vode in si ga oglej.

## RAZMISLI, PREIZKUSI, POIŠČI, VPRAŠAJ ...

-  Kaj se zgodi, če plasti voska zlivaš eno na drugo, ko spodnje plasti še niso dovolj ohlajene?
-  Ali bi znal narediti svečo? Kaj še potrebuješ za to? Uporabiš lahko, kar si zavrgel pri razstavljanju čajne svečke.
-  Katere snovi bi še lahko preoblikoval na podoben način? Poskusi!
-  Odrasla oseba naj presodi, ali se je vosek dovolj ohladil, da ga lahko primeš v roke in preoblikuješ v kroglico, valj ali stožec. Potem lahko voščeno telo, ki si ga oblikoval, uporabiš pri prvem poskusu.
-  Ali lahko vosek, ki si ga že enkrat stalil, ponovno uporabiš?
-  Kako se imenuje pojav, ki je nasproten taljenju?
-  Iz česa pridobijo beli vosek za čajne svečke?
-  Kje v naravi lahko najdemo vosek? Kakšne barve je naravni vosek?

## JAJCE

**PRIPOMOČKI:** sveže surovo kokošje jajce, krožnik, jedilni nož, žlica, cedilo, skleda, električni (ali ročni) stepalnik



1. Oglej si obliko jajca. Položi jajce v dlan in z jedilnim nožem razbij lupino, kot kaže slika.



2. Razpolovi lupino jajca ter vsebino zlij na krožnik.



3. Oglej si vsebino jajca, jajčno lupino in notranjost jajčne lupine.



4. Rumenjak z žlico previdno odstrani s krožnika. Pazi, da ga ne razliješ. Rumenjaka v nadaljevanju poskusa ne potrebuješ.



5. Beljak skozi cedilo precedi v skledo. Opazuj, kako se beljak preceja.


















6. Beljak s stepalnikom stepi v sneg. Kaj se dogaja z beljakom med stepanjem?

7. Dobro stepen beljakov sneg spravi za en dan v hladilnik. Kaj se zgodi s snegom med čakanjem v hladilniku? Še enkrat ga precedi. Kaj opaziš?

8. Preveri, ali lahko isti beljak ponovno stepeš v sneg.

## RAZMISLI, PREIZKUSI, POIŠČI, VPRAŠAJ ...

-  Ali petelini ležejo jajca?
-  Kdo izleže jajce, iz katerega se izvali petelin?
-  Katere živali ležejo jajca?
-  Ali metulji, kače in ribe tudi ležejo jajca? V ribarnici si lahko ogledaš ribja jajca. Kako se imenujejo? Na internetu poišči slike jajc drugih živali.
-  Katera danes živeča žival leže največja jajca?
-  Ali imajo jajca drugih živali tudi trdne lupine?
-  Surovo jajce daj v PVC vrečko in vrečko zaveži. Jajce v vrečki primi v dlan in ga enakomerno stiskaj. Pazi, da se jajca ne dotikaš s prstanom, nohti ali samo s konicami prstov. Lahko na ta način jajce zdrobiš?
-  Iz katere snovi je zgrajena jajčna lupina?
-  Kaj se zgodi z lupino jajca, ki jo dan ali dva namakaš v kisu?
-  Na internetu, v knjigi ali v učbeniku poišči skico notranje zgradbe kokošjega jajca. Primerjaj jo z vsebino jajca na krožniku. Poimenuj opažene dele.
-  Pod trdno lupino jajca je mehka opna, ki obdaja beljak. Ali opaziš zračni mehurček na notranji strani lupine ubitega jajca, med trdno lupino jajca in opno?
-  Trdo skuhaj dve jajci, eno čim bolj sveže in eno tik pred iztekom roka uporabe (ali celo nekaj dni po izteku roka uporabe). Jajci olup. Ali lahko vidiš na olupljenih trdo kuhanih jajcih, kje sta bila pod lupino zračna mehurčka? V čem sta si ti trdo kuhani jajci podobni, v čem različni?
-  Kam bi uvrstil beljak, med trdne snovi ali tekočine?
-  Kako se je beljak spremenil med stepanjem? Kaj je poleg beljaka še v snegu?
-  Kaj se zgodi s snegom iz beljaka, če ga pustiš več ur v skledi? Ali lahko iz istega beljaka narediš sneg dvakrat?
-  Kaj se zgodi z jajčnim beljakom, če ga segrejemo, skuhamo ali ocvremo v vročem olju?

Dobra knjiga o jajcu je na primer tale:

Burton, R., Burton, J. in Taylor, K. (1995) JAJCE, DZS.



## S fizikalnimi poskusi po Sloveniji

**V šolskem letu 2014/15 se je več kot 200 osnovnih šol iz celotne Slovenije odzvalo na tekmovanje Kresnička, ki je bilo organizirano prvič. Študentje 4. letnika fizike Pedagoške fakultete v Ljubljani smo izmed vseh sodelujočih obiskali 10 šol, ki so na tekmovanju imele največji delež tekmovalcev, in jih nagradili z izvajanjem poskusov.**

V sklopu izbirnega predmeta Zanimiva fizika okoli nas smo v okviru svojih obveznosti vsi študentje pripravili predstavitve demonstracijskih eksperimentov na poljubne teme, ki smo jih izbrali sami. Izmed 30 predstavljenih poskusov smo izbrali 13 nam najbolj atraktivnih. Razdelili smo jih v tri tematske sklope, ki jih je predstavljalo devet izbranih študentov v skupinah po tri. V mesecu juniju smo obiskali 10 šol, in sicer OŠ 16. december Mojstrana, OŠ Božidarja Jakca Ljubljana, OŠ Gustava Šiliha Laporje, OŠ Koprivnica, OŠ Louisa Adamiča Grosuplje, OŠ Miklavž na Dravskem Polju, OŠ Prevole, OŠ Središče ob Dravi, OŠ Toneta Čufarja Jesenice in OŠ Vojnik.

Pod vodstvom mlade raziskovalke smo se na predstavitve poskusov pripravili že pred obiski šol. Potek in razlago smo prilagodili učencem drugega triletja, vendar smo med samimi obiski te nekoliko spreminjali glede na starost udeležencev. Na nekaterih šolah so namreč naše občinstvo sestavljali tudi učenci prvega in tretjega triletja. Izkušnja se nam je zdela zelo zanimiva in poučna. Videli smo, kako se na isti poskus odzivajo učenci različnih razredov. Najlažje smo pritegnili pozornost učencev prvega in drugega triletja, saj so bili vidno navdušeni. Med predstavitvami so aktivno sodelovali tako s svojimi predlogi, idejami, napovedmi kot tudi s ploskanjem in navijanjem, nekateri pa so tudi zbrali pogum in sami izvedli del poskusa. Zaradi časovne omejitve se med izvedbo nismo smeli preveč oddaljiti od teme, kar je bil izziv predvsem pri delu z učenci prvega triletja, saj so nam želeli povedati čim več svojih izkušenj izven konteksta (na primer kaj so jedli za malico). V nasprotju z mlajšimi učenci so bili učenci tretjega triletja vidno manj navdušeni. Pričakovali smo, da bodo bolj sodelovali, saj so bile fizikalne teme poskusov njim že znane in bi zato lahko bolj sodelovali pri razpravi. Razlika v zanimanju med učenci različnih razredov je bila očitna, kar se sklada tudi z našimi izkušnjami iz prakse in z mnenji učiteljev osnovnih šol.

Učenci so bili najbolj navdušeni pri poskusih, ki jih je bodisi spremljal zvočni efekt bodisi je bil izid v nasprotju z njihovimi pričakovanji. Veliko učencev je namreč končni rezultat napovedalo na podlagi poskusov izvedenih pri pouku, vendar so bili naši poskusi izbrani tako, da so se od teh razlikovali. Kljub temu so nekateri posamezniki zelo dobro podali korektno razlago, kar nas je glede na njihovo starost pozitivno presenetilo. Po besedah teh učencev so poskuse, videne v šoli, samostojno raziskali tudi doma.

Rdeča nit večine poskusov je bil zračni tlak, za katerega so učenci že slišali, sami pa ga niso znali uporabiti pri razlagi in so se zato raje zatekli k njim bolj znanim konceptom. Pri sklopu poskusov, ki smo ga poimenovali »Čudno gibanje«, so učenci prepoznali in korektno opisali natega ter povedali nekaj primerov uporabe. Več težav je bilo pri razumevanju fizikalne fontane, ko se voda zaradi razlike tlakov pretaka navzgor, vendar je prav ta učence najbolj pritegnil. Pokazali smo še poskus z rozinami, ki »plešejo« v gazirani vodi, in se naučili sistematsko opazovati padanje mavične vzmeti.



Slika 1: Natega



**Slika 2:** Fizikalna fontana

Pri poskusih, povezanih s toploto in tlakom, so učenci dobro napovedali rezultate poskusov, saj so, vsaj nekateri, kot že prej omenjeno, določene poskuse raziskali doma. Spet je bilo potrebnega veliko usmerjanja pri razmišljanju, zakaj je prišlo do določenega pojava, prav tako pa je bilo učence težko pripraviti do razmišljanja po tem, ko je nekaj počilo ali poletelo v zrak. Medtem ko so nekateri učenci vse poskuse v sklopu smiselno povezali in poskušali vse razložiti na podlagi prvega, pa nekateri učenci med poskusi niso videli povezave (na primer zakaj se kozarec »prilepi« na pladenj in zakaj jajce »zleze« v steklenico).



**Slika 3:** Segrevanje vode v pločevinki



**Slika 4:** Kozarec se je tako prisel na pladenj, da smo ga morali odstraniti s skupnimi močmi.

Pri tretjem sklopu poskusov, ki je poleg zračnega tlaka vključeval tudi pojem elektrike, se je pri slednji opazilo šibko fizikalno znanje. Z malo pomoči so znali naštet nekaj naprav, ki delujejo na principu elektromotorja, samo ozadje poskusa pa je bilo s fizikalnega vidika težko razložiti. Navdušeni so bili nad »magnetno železnico«, kjer so poleg premikanja magnetov po aluminijastih tračnicah opazili tudi iskrice, kar jih je spomnilo na varjenje. Zadnji poskus »letenje žogice v zračnem curku« je veliko učencev že videlo, vendar so vseeno z veseljem napovedali in razložili rezultat poskusa.



**Slika 5:** Letenje žogice v zračnem curku

Zagotovo je bil obisk po šolah zanimiva in poučna izkušnja za učence in učitelje. Učencem smo popestrili zadnje dni šolskega leta in jih navdušili za naravoslovje in fiziko, učiteljem pa, vsaj upamo, dali nove ideje za prikaz določenih fizikalnih pojmov. Zelo dobra in mogoče še bolj poučna pa je bila ta izkušnja za nas, študente. Redkokdaj dobimo priložnost za delo s toliko učenci različnih starosti in možnost prikazovanja eksperimentov celo šolsko uro, zato gre zahvala društvu DMFA Slovenije, da nam je omogočilo to izkušnjo in nas poslalo na potovanje s fizikalnimi poskusi po Sloveniji.

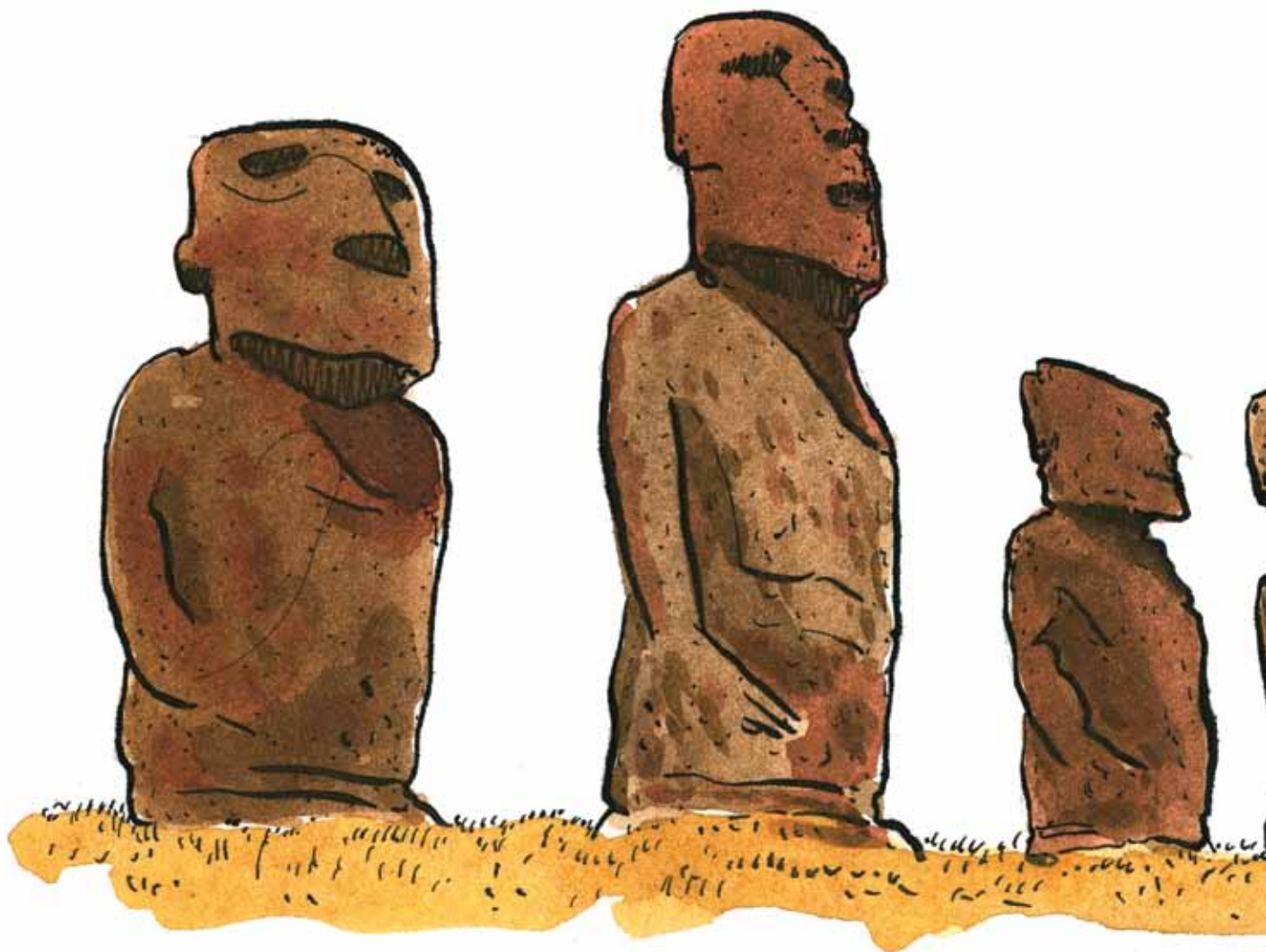


SAŠO DOLENC, ilustriral ARJAN PREGI

## Otoček sredi vesoljskega oceana

Velikonočni otok sredi južnega dela Tihega oceana je eden najbolj odročnih koncev našega planeta, ki so ga za stalno naselili ljudje že pred prihodom Evropejcev. Rapa Nui, kot otoku pravijo domačini, je vulkanskega izvora in ni veliko večji, kot je recimo hrvaški otok Vis. Za polet z letalom iz južnoameriškega Čila do otoka potrebujemo več kot pet ur, pri čemer preletimo skoraj štiri tisoč kilometrov oceana. Kako odročen kraj je Velikonočni otok, najbolj slikovito opišemo, če si zamislimo, da bi bil Vis osamljen otok, ki bi ga obkrožalo odprto morje oceana, najbližja celina pa bi bila šele nekje pri Kanarskih otokih ali na Grenlandiji.

Arheološka izkopavanja na Velikonočnem otoku so pokazala, da so ljudje prispeli na otok prek drugih polinezijskih otokov že med propadanjem rimskega imperija. Največji razcvet je tamkajšnja kultura doživela po letu 1000, ko naj bi na tem majhnem odročnem pacifiškem otoku živel že več kot deset tisoč ljudi.

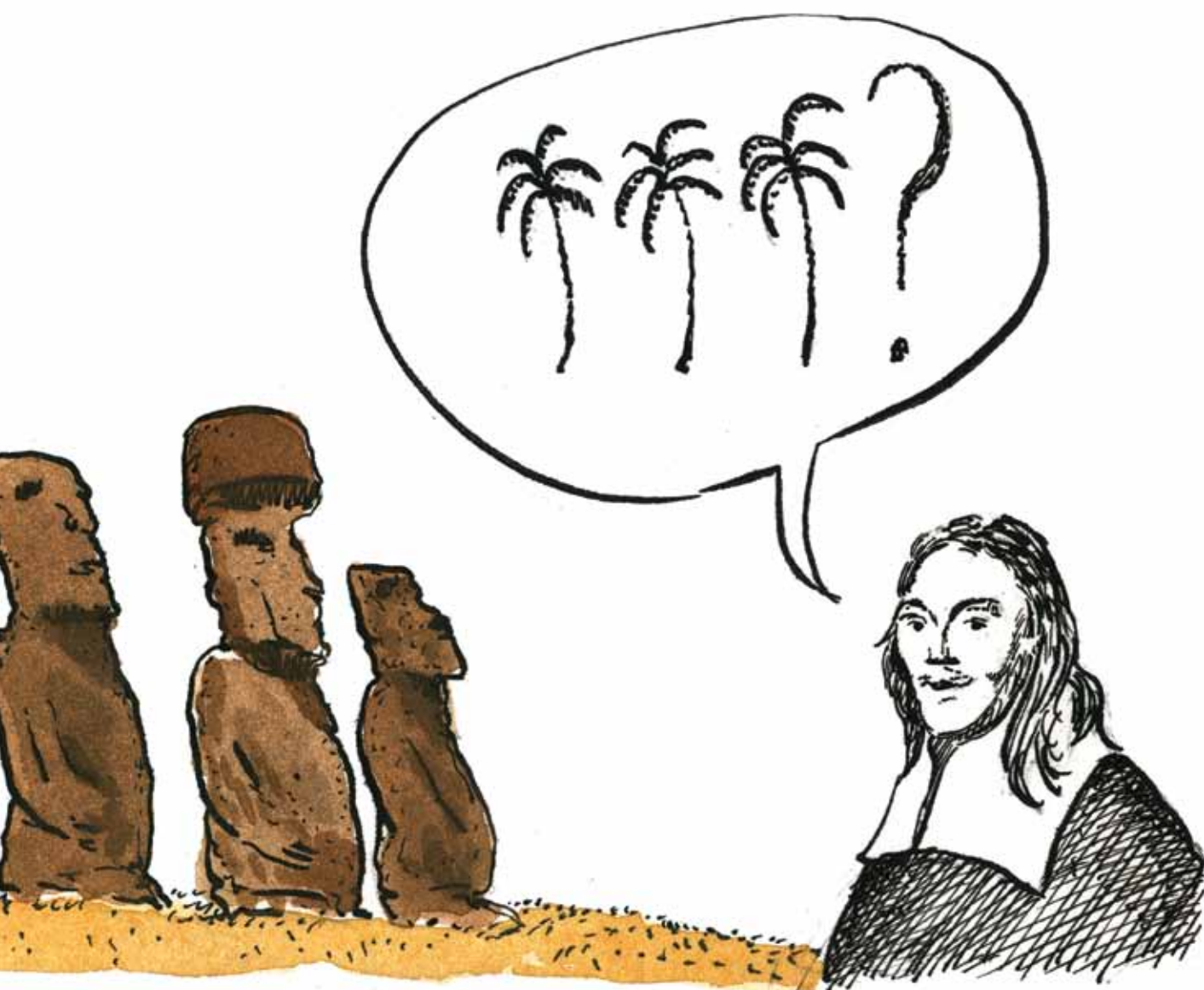




## Skrivnost mogočnih kamnitih kipov

Velikonočni otok je danes seveda najbolj poznan po velikanskih kamnitih kipih v obliki stiliziranih obrazov. A že ko je nizozemski kapitan Jakob Roggeveen na veliko noč leta 1722 zagledal otok, bil je prvi Evropejec, ki se mu je to posrečilo, se je vprašal, kako neki so lahko domačini postavili toliko več deset ton težkih in tudi dobrih deset metrov visokih kamnitih kipov, ko pa na otoku ni dreves.

Skrivnost teh mogočnih kamnitih kipov je pred nekaj desetletji pojasnila šele znanstvena študija, ki je pokazala, da je bil otok nekoč povsem porasel s palmami, ki pa so jih domačini počasi posekali. Ko so otok v začetku osemnajstega stoletja odkrili nizozemski pomorščaki, je bil že povsem gol. Z iztrebljenjem gozda so domačini z otoka pregnali tudi kopenske ptice. Arheološka izkopavanja so pokazala, da je nekoč na otoku živelo vsaj šest vrst kopenskih in petindvajset morskih vrst ptic. Ena od priljubljenih jedi domačinov so bili tudi delfini, kar pomeni, da so bili dobri ribiči in izdelovalci kanujev.



## Zakaj na otoku ni dreves?

Drevesa so bila vsekakor ključna naravna dobrina, ki je domačinom na otoku omogočala gradnjo kanujev, postavljanje kipov, kurjenje ognja, nabiranje sadja, zaščito za gnezdenje ptic in še marsikaj drugega. Kako to, da so domačini le nekaj desetletij, preden so otok odkrili Evropejci, posekali prav vsa drevesa na otoku?

Ko na otoku naenkrat ni bilo več dreves, so se namreč hitro pojavile težave. Skupaj z gozdom so z otoka odšle tudi ptice, tako da so se kopenski viri hrane močno omejili. Hkrati je brez palmovih dreves postalo nemogoče izdelovati dovolj kakovostne kanuje, da bi z njimi lahko hodili na odprto morje in se še naprej preživljali z ribolovom.



Po ustnem izročilu domačinov je okoli leta 1680 na otoku izbruhnila revolucija. Prej je otoku vladal poglavar, ki so ga častili kot božanstvo. Dokler je bilo hrane in dreves v izobilju, so podaniki njemu in njegovim pomočnikom izkazovali vse časti in mu postavljali kamnite spomenike povsod po otoku. A ko je na otoku zmanjkalo dreves in je zavladata velika lakota, so se ljudje uprli in izbruhnila je revolucija.

## Ko pade zadnje drevo, je že prepozno

Vendar je bilo že prepozno. Hrane na otoku ni bilo dovolj za vse prebivalce. Zato so se ljudje zatekli k edini hrani, ki jim je še omogočala preživetje. Mogočna kultura velikonočnega otoka je kmalu po tem, ko je padlo zadnje drevo na otoku, zabredla v pravo epidemijo kanibalizma. Še danes je menda med potomci izvornih prebivalcev na otoku najhujša žalitev, ki jo lahko izrečeš: »Meso tvoje matere imam med zobmi.« Populacija na otoku se je hitro zmanjšala za sedemdeset ali morda celo devetdeset odstotkov. A tudi v teh spremenjenih razmerah poti nazaj ni bilo več. Drevesa so bila za vedno izgubljena.

Dogajanje na pacifiškem otočku pred nekaj stoletji je lahko koristna in poučna zgodba tudi za nas in našo današnjo globalno civilizacijo na planetu Zemlja. Tudi mi, povsem enako kot prebivalci Velikonočnega otoka, ki so bili povsem osamljeni sredi velikanskega oceana, nima mo kam, če na planetu okolje ne bo več gostoljubno. Danes smo pred podobno dilemo, pred kakršno so bili prebivalci Velikonočnega otoka, ko so imeli še dovolj dreves, da bi s spremenjenim načinom življenja lahko ohranili poraščenost otoka in se izognili okoljski katastrofi.



Z dovoljenjem avtorjev objavljamo zgodbo iz knjige **Kratke zgodbe o skoraj vsem**, ki jo je leta 2011 izdalo društvo Kvarkadabra.

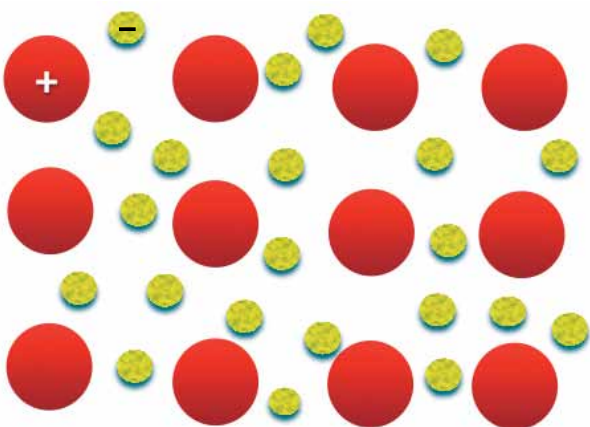
**Kvarkadabra** je društvo za tolmačenje znanosti.  
[www.kvarkadabra.net](http://www.kvarkadabra.net)





## Sestavljanje kovin

Kovine sestavljajo tesno zloženi delci, ki pa niso nevtralni atomi, temveč kationi, med njimi pa je morje elektronov, ki se prosto gibljejo od enega do drugega konca kovinske palice. Tako si lahko razlagamo, zakaj so kovine dobri prevodniki električnega toka.



Ti osnovni delci se tesno zlagajo in nalagajo drug na drugega na tri različne načine.

**Prvi način** imenujemo prostorsko centrirana kocka.

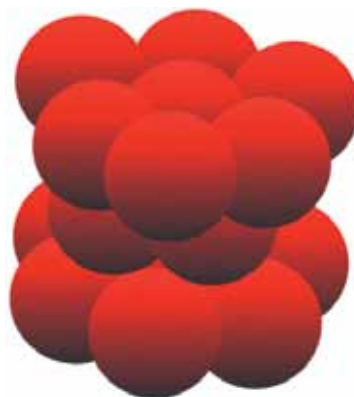


V tej sestavi ima vsak delec, razen tistih na površini osem sosedov. Tako so na primer zloženi delci v natriju, kaliju, železu, kromu in volframu.

**Drugi način** se imenuje ploskovno centrirana kocka. Vsak delec je obdan z dvanajstimi sosednjimi delci. Tako se zlagajo delci v zlato, srebru, bakru, aluminiju, svincu in nekaj drugih kovinah.



**Tretji način** je heksagonalno zlaganje, tudi tu je vsak delec obdan z dvanajstimi sosedi. Tako so na primer organizirani delci v magneziju, cinku in kadmiju.



Enak način zlaganja osnovnih delcev vodi tudi k nekaterim skupnim lastnostim, na primer h gostoti ali k obstojnosti proti koroziji. Seveda pa se tako ne zlagajo le osnovni delci kovin. Kako čim tesneje zlagamo enake predmete, je uporabno tudi v vsakdanjem življenju.





## Barva snovi

O nekaterih napačnih predstavah o pojmu barva smo pisali pred dvajsetimi leti v tej isti rubriki revije Naravoslovna solnica letnik 1, številka 1. Poudarek je bil na razlikovanju med vsakdanjo besedo barva, ki pogosto pomeni obarvano snov, in o naravoslovnem pomenu, ki pomeni svetlobo določene valovne dolžine. Omenjena je bila tudi naivna razlaga o tem, zakaj so nekatere snovi obarvane in da gre pri teh razlagah za »materializacijo« lastnosti, kar pomeni, da ima neka obarvana snov poleg ostalih nosilcev različnih lastnosti tudi delce, ki snov obarvajo oziroma da mnogi razlagajo obarvanost predmetov s konceptom barvil in pigmentov in da svetloba in barva pravzaprav nista povezana pojva (Galili in Hazan, 2000).

Zmedo pri razumevanju tega pojva povzroča še vrsta napačnih ali le delno oblikovanih, kljub temu pa dobro utrjenih pojmov.

V vsakdanjem jeziku predstavlja barva imanentno lastnost predmeta in tudi razvojno je barva ena od prvih lastnostih, ki jih otroci na predmetu zaznajo, zato so predmeti najprej označeni z barvo, na primer »ta kocka je rdeča.« Naravoslovna razlaga pa govori o tem, da telesa in snovi vidimo različno obarvane, ker odbijajo svetlobo različnih valovnih dolžin. Torej gre pri barvi za interakcijo med svetlobo, običajno belo svetlobo, in predmetom.

Prvi zaplet, ki pri tem nastane, je pojmovanje svetlobe, ki jo imenujemo bela svetloba. Naivna razlaga bele svetlobe in zakaj vidimo predmete obarvane, gre pogosto tako: »Bela svetloba je jasna, čista, brez barve. Svetloba osvetli predmet in takrat se pokaže barva predmeta, ki jo vidimo.« (Anderson in Smith, 1986). Prav ovira k razumevanju barve predmetov in snovi je torej razumevanje bele svetlobe. O njej so pogoste naslednje napačne trditve:

- »Bela svetloba in sončna svetloba nista sestavljeni iz različnih barv, ne predstavljata spektra barv.«
- »Bela svetloba je svetla in omogoča, da vidimo barvo predmetov.«
- »Rumena svetloba je kot sonce, svetla in topla.« (Haagen, 2014)«

Z vidika razvoja pojmov je zanimiva tudi razlaga, da je svetloba kot snov, ki prekrije vse predmete v osvetljenem prostoru, in da se v različnih barvnih svetlobah lahko različno obarvajo le beli predmeti, kar vodi k temu, da to, kar vidimo belo, ni barva oziroma bela ni barva (Valanides and Agneli, 2008).

Ovira pri razumevanju je predvsem to, da imajo učenci premalo izkušenj s sestavljanjem različnih barvnih svetlob in razstavljanjem bele svetlobe v barvni spekter. Za barvno svetlobo so pogoste naslednje trditve:

- »Barvna svetloba se meša z barvo predmeta.«
- »Barvna svetloba je temna in zato predmeti izgledajo temnejši.«
- »Barvna svetloba, da barvo predmetom.«
- »Barvna svetloba nima učinka na barvo predmeta.«

V eni od novejših študij (Martinez Borreguero in drugi, 2013) ponovno najdemo potrditev obstoja napačnih razlag ne le pri učencih osnovne šole, temveč tudi pri srednješolskih, študentih in odraslih.

Najpogostejši napačni pojmi o barvi so:

- Barva je lastnost telesa, določa ga podobno kot njegova masa. Vsakdanja uporaba glagola »biti« v zvezi z barvo »Kocka je rdeča«, še utrjuje to napačno pojmovanje.
- Barva telesa, ki se pojavi, je vedno odvisna od svetlobe, ki ga osvetljuje. Telo je pri tem »nevtralno« in bo vedno izgledalo tako, kot ga osvetli vir svetlobe.
- Telo oddajo svetlobo, ki doseže oko opazovalca skupaj s svetlobo, ki jo oddaja vir. Barva telesa je vsota obeh svetlob.

Ko je prostor nasičen z določeno barvno svetlobo, predmeta, ki je v tem prostoru in ima enako barvo kot barvna svetloba, ne vidimo zaradi pomanjkanja kontrasta. Ta napačni pojem soobstaja z ostalimi tremi zgoraj navedenimi pojmi.

Kar nekaj raziskav tudi dokazuje, da tradicionalni pristopi k učenju o svetlobi le malo pripomorejo k spreminjanju napačnih predstav o svetlobi, barvi in o tem, kako vidimo. Pogosto je razlog za ta neuspeh tudi ta, da učitelji ne upoštevajo obstoječih predstav učencev, ki sestavljajo njihovo vsakdanje, uporabno znanje. Seveda je poznavanje tega le prvi korak, temu morajo slediti novi miselni izzivi, s katerimi se učenci srečajo pri reševanju nalog, kot je na primer ta: *Eli želi odkriti kateri svinčnik je rdeč, svinčnik pa lahko osvetli z različnimi svetlobami, vendar hkrati le z eno in seveda ne z belo svetlobo* (Keles, Demirel 2010).

### LITERATURA:

- Kels E., Demirel P. (2010). **A study towards correctiong student misconceptions related to teh color issue in light unit with POE technique.** Procidia, Social and Behavioral Sciences 2 (2010), 3134–3139.
- Anderson C.W., Smith E. L. (1986). **Children's Conception of Light and Color.** <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED270318.pdf>
- Valanides N., Agneli C. (2008). **Distributed cognition in a Sixt-Grade Classroom: An attempt to Overcome Alternative Conceptions about Light and Color.** Journal of Research on technology in Education, 40(3), 309–336.
- Galili I., Hazan A. (2000). **Learners' knowledge in optics: interpretation structure and analysis.** IJSE, 22(1), 57–88.
- Haagen C. (2014). **Simple experiments supporting conceptual understanding of body colour.** [http://www1.unipa.it/girep2014/accepted-papers-proceedings/264\\_Haagen.pdf](http://www1.unipa.it/girep2014/accepted-papers-proceedings/264_Haagen.pdf)
- Martinez Borreguero in drugi (2013). **Detection of misconception about colour.** IJSE, 35(8), 1299–1324.



# Vpliv temperature na privlačnost magnetov

## 1. Kaj že vemo?

V hudem mrazu ali vročini nekatere naprave prenehajo delovati. Ekstremne temperature vplivajo tudi na človekove sposobnosti.

## 2. Naše raziskovalno vprašanje

Kako temperatura vpliva na silo, s katero magnet privlači predmete v okolici?

## 3. Naredimo načrt raziskave

Magnet bomo zapored potapljali v vodne kopeli z različno temperaturo in ugotavljali, ali to vpliva na silo, s katero privlači predmete v okolici.

### Potrebovali bomo:

Grelnik za vodo, ledene kocke, termometer, čašo, paličast magnet, manjše železne predmete (npr. pisarniške sponke za papir), 2 dl kozarec iz plastike, papirnate brisače.

## 4. Delamo poskuse, opazujemo, merimo

V čašo nalijemo hladne vode in dodamo ledene kocke ter magnet. Počakamo, da se temperatura mešanice ustali pri 0 °C. V plastični kozarec pripravimo železne predmete (sponke za papir). Magnet vzamemo iz vodne kopeli, ga na hitro obrišemo in se z njim dotaknemo železnih predmetom v kozarcu. Magnet dvignemo, preštejemo in zapišemo, koliko predmetov smo dvignili z magnetom. Poskus nekajkrat ponovimo.

### Na kaj moramo paziti?

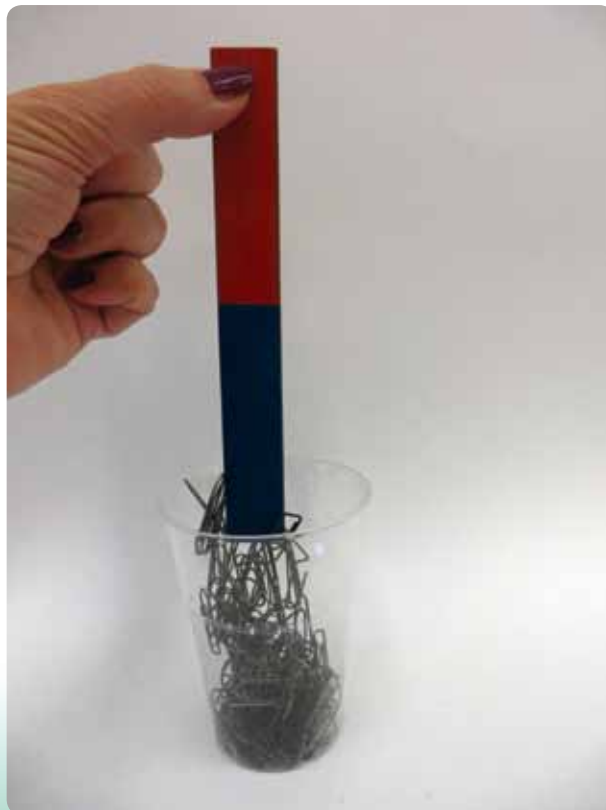
Magnet mora biti v kopeli dovolj dolgo, da se njegova temperatura tudi v notranjosti izenači s temperaturo okoliške vode. Predmetom v kozarcu ga vedno približamo na enak način (z istim koncem, najbolje polom magnet). Železni predmeti se ne smejo namagnetiti.

## 5. Kaj smo ugotovili?

Segrevanje slabi magnet.

### Premislimo še o ...

- Ali bi dobili enake rezultate, če bi se temperatura magneta ne spreminjala, segrevali in ohlajali pa bi železne predmete?
- Kako bi spreminjanje temperature vplivalo na silo magneta na drug magnet?
- Kako bi spreminjanje temperature vplivalo na silo med dvema magnetoma, če bi temperaturo spreminjali obema?
- Ali je vpliv spreminjanja temperature enak na severnem in južnem polu?
- Kako spreminjanje temperature vpliva na podkvast magnet?



BARBARA BAJD

## Moji prvi metulji

### Preprost določevalni ključ

- Založba Hart
- Ljubljana, 2015
- 44 strani
- 16,90 €



Metulji imajo pri ljudeh posebno mesto saj so zaradi svoje raznolikosti in pisanih barv zelo privlačna skupina živali. Povsod po svetu jih ljudje strastno zbirajo in preučujejo, zato na primer ne preseneča, da je prav metulj imenovan gorski ali rdeči apolon (*Parnassius apollo* L.) prva zavarovana žuželka v Sloveniji že od daljnjega leta 1922. V Spomenici Odseka za varstvo prirode in prirodnih znamenitosti pri Muzejskem društvu za Slovenijo so leta 1920 zapisali: »Istotako naj se štiti metulj apolon, ki je v Kamniških planinah, kjer je letal še pred 6 leti v obilnem številu, popolnoma zatrt. Redek je postal tudi že v Karavankah, v Triglavskem pogorju in na Kumu. Lovili so ga domačini in tujci. Nekateri manj izobraženi entomologi, ki so imeli žal več smisla za kupčijo kakor za pravo znanstveno delo, so izvažali leto za letom velke množine tega metulja, ki je pravi kras naših planin.« (str. 73).

V Sloveniji lahko danes opazujemo še 179 vrst dnevnih (Verovnik idr. 2012) in okoli 3000 nočnih vrst metuljev. Njihova številčnost v zadnjih desetletjih upada zaradi velikih sprememb v kulturni krajini Slovenije. Izsuševanje mokrotnih travnikov, spreminjena kmetijska tehnologija, pozidava, klimatske spremembe so nekateri pomembnejši razlogi za upadanje številčnosti in vrstne pestrosti metuljev, zato me je še toliko bolj razveselilo srečanje z novim določevalnim ključem o metuljih. Knjižica *Moji prvi metulji*, ki je letos izšla pri založbi Hart, ni prvi preprost določevalni ključ o metuljih, ki ga je izdala avtorica dr. Barbara Bajd. Prvi je izšel leta 2005 pri založbi Modrijan. V novem prenovljenem ključu je predstavljenih več vrst metuljev, skupaj 37, ki jih lahko srečamo na dnevnih potepanjih po naravi.

Knjižica v uvodu bralcu pojasni osnovne značilnosti metuljev, pojme za določanje metuljev, njihov življenjski krog, ogroženost in razširjenost vrst ter razliko med

dnevnimi in nočnimi metulji. Metulji so predstavljeni s fotografijami zgornje in spodnje strani kril, kar je nujen pogoj za razločevanje med podobnimi vrstami. S pomočjo opazovanja telesnih značilnosti metulja se po določevalnih korakih dokopljemo do njegovega imena in kratkega opisa. V opisu so izpostavljene telesne značilnosti, ki so pomembne za določanje vrste. Pri opisu nekaterih vrst metuljev je omenjen tudi habitat, razširjenost in zavarovanost vrste. Knjižico so strokovno pregledali dr. Rudi Verovnik, Jurij Kurillo in Luka Praprotnik. Priročni format knjižice s trdimi platnicami bo zagotovo priljubljen pripomoček mladim naravoslovcem, ki se želijo spoznati z vrstno pestrostjo metuljev v Sloveniji.

Bralcem želim veliko veselja ob spoznavanju metuljev, predstavitev knjižice pa naj zaključim s pomenljivimi besedami avtorice: »S to knjižico mladih naravoslovcem ne želimo spodbujati, da bi lovili metulje, ampak v njih vzbuditi željo, da bi jih opazovali, se zavedali njihovega pomena v naravi in jih skušali ohraniti in zaščititi pred uničujočimi vplivi.« (Bajd, 2015, str. 3)

*Gregor Torkar*  
*Pedagoška fakulteta, Univerza v Ljubljani*

#### LITERATURA:

- Bajd, B. (2005). **Moji prvi metulji**. Modrijan, Ljubljana.
- Bajd, B. (2015). **Moji prvi metulji: preprost določevalni ključ**. Založba Hart, Ljubljana.
- Spomenica Odseka za varstvo prirode in prirodnih znamenitosti (1920). Glasnik Muzejskega društva 12 za Slovenijo 1(1–4): 69–75.
- Verovnik, R., Rebeušek, F., Jež, M., (2012). **Atlas dnevnih metuljev (Lepidoptera: Rhopalocera) Slovenije**, Atlas of butterflies (Lepidoptera: Rhopalocera) of Slovenia. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju.

Marija  
Fras

# Kruh, pogače in sladice

Prlekija, Prekmurje in Porabje

Modrijan



Kako naštete jedi pripravljajo Prleki, Prekmurci in Porabci?

Kako sodobne gospodinje pripravijo okusen domači kruh  
v pečici ali krušni peči?

Katere pekovske dobrote so najpogosteje na praznični mizi?



V knjigi *Kruh, pogače in sladice* je zbranih okoli 200 receptov  
za pripravo različnih vrst kruha in drugih pekovskih dobrot,  
značilnih za severovzhodno Slovenijo.

Krapci, kvasenice, ocvirkovke, posolanke, potice, buhteljni  
in kvašeni štruklji, krofi, flancati, miške in langaši, retaši,  
štruklji in štrudlji, gibanice in kuhani štruklji, palačinke,  
zlivanke in praženci, pite in drobno pecivo, kolači in rezine,  
torte in rulade ...