

ISSN 1318-9670



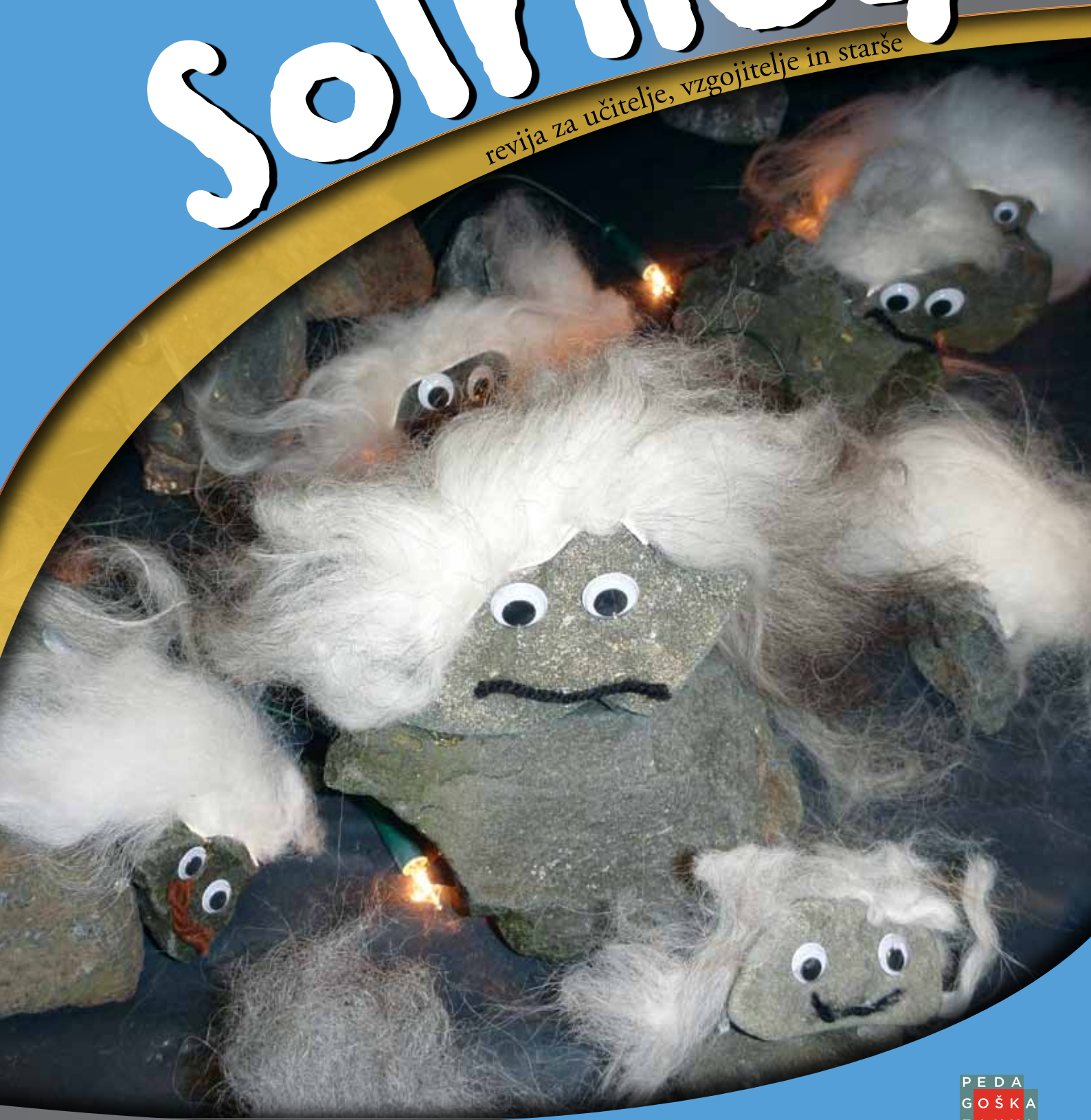
9 771318 967002

zima 2013 • letnik XVII • št. 2

NARAVOSLOVNA

Solnica

revija za učitelje, vzgojitelje in starše

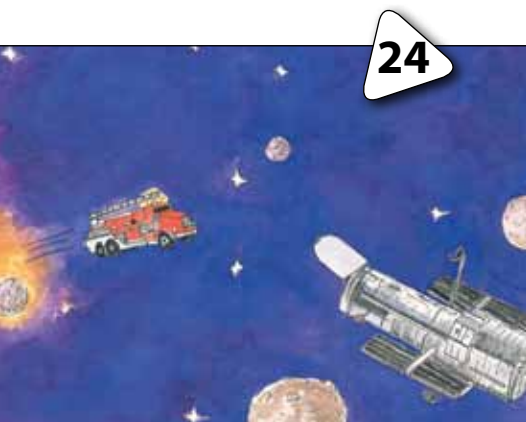


PEDA
GOŠKA
FAKUL
TETA

TIMSS 2011
Slovenija z leti vse boljša

Kolo s predstavami
stenska slika

Spletni kvizi
kot motivacija za branje
poljudnoznanstvene literature



24



28



36

4 TIMSS 2011 – Slovenija z leti vse boljša

Dušan Krnel

8 Kolo s predstavami

Barbara Rovšek

IZ ŠOL

18 Spletni portal *Učiteljska.net*

Saša Čadež

20 Spletni kvizi kot motivacija za branje poljudnoznanstvene literature

Mladen Kopasić

KVARKADABRA

24 Kako zaznati življenje na tujem planetu

Sašo Dolenc

28 DOPPS – Gnezdilnice

Društvo za opazovanje in proučevanje ptic Slovenije – DOPPS

VPOGLED

34 Izhlapevanje in vrenje

Dušan Krnel

MISLIL SEM, DA JE ...

35 Podnebne spremembe in odpadki

Dušan Krnel

KAKO RAZISKUJEMO

36 Tališče čokolade

Matjaž Cof

ZAVODOVA ZALOŽBA

37 PINKANTE PONKANTE: Govorni razvoj skozi igro, sliko in gib
GRLICA ZA OTROKE: Izbor otroških zborovskih pesmi revije *Grlica* od 1953 do 1988

IZ ZALOŽB

38 Nevarno vreme

39 Živali so mojstri preživetja

Učiteljicam, katerih prispevki so objavljeni v tej številki, bosta podarili Modrijan založba, d. o. o. in Pedagoška fakulteta Univerze v Ljubljani iz svojega založniškega programa. Nagrado prejmejo: SAŠA ČADEŽ, OŠ Škofja Loka – Mesto ▪ MLADEN KOPASIĆ, OŠ Polje ▪ MATJAŽ COF, študent Pedagoške fakultete Univerze v Ljubljani.

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

Uredništvo



TIMSS 2011 – Slovenija z leti vse boljša

Mednarodna raziskava trendov znanja matematike in naravoslovja TIMSS meri trende v matematičnem in naravoslovnem znanju četrtošolcev in osmošolcev. Raziskave so izpeljane tako, da spremljajo znanja matematike in naravoslovja v obdobju štirih let. Slovenija je ena od držav, ki je sodelovala v vseh petih raziskavah, ki so bile izvedene od leta 1995 dalje, kar nam omogoča dober pregled nad tem, kako poteka naravoslovno in matematično izobraževanje in kakšni so trendi. Rezultati za 2011 so za Slovenijo še prav posebej pomembni, saj je to prva raziskava, ki je merila znanje učencev devetletne osnovne šole po končanem uvajanju. V tem času je končala osnovno šolo prva generacija otrok, ki se je vanjo vpisala v prvem razredu. Rezultati raziskave TIMSS 2011 so bili objavljeni decembra 2012.

V raziskavi TIMSS 2011 so v Sloveniji sodelovali četrtošolci iz 198 in osmošolci iz 188 šol. Pri tem je upoštevana enakomerna porazdelitev po regijah, po velikosti šole in po oceni uspešnosti na nacionalnih preizkusih znanja. Pri merjenju znanja mlajše skupine otrok je sodelovalo 244 oddelkov s 4679 učenci in 244 učitelji.

Vsebine nalog so nastale na podlagi analize nacionalnih kurikulumov, uporabljene pa so bile tiste, ki so del učnih načrtov v več kot treh četrtinah držav. Namen obširne analize je bil, da se v raziskavo vključi tiste vsebine, ki so pomembne za večino držav, zato so med njimi tudi vsebine, ki jih naš učni načrt (vsaj eksplicitno) ne določa, npr. vede o Zemlji. To kaže tudi na pomanjkljivost slovenskih učnih načrtov. Naloge, ki so bile uporabljene v raziskavi, so javno objavljene in dostopne učiteljem za delo v razredih.

Najpomembnejši rezultat raziskave je primerjava med dosežki učencev v različnih državah. V Preglednici 1 je za vsako državo prikazano povprečno število doseženih točk, v oklepaju pa standardni odklon.

Glede na povprečje 500 točk je 27 od 50 držav med njimi tudi Slovenija dosegla višje rezultate, a je pred Slovenijo večina Evropskih držav, ki so v raziskavi sodelovale. Najvišje so Finska in Ruska federacija, sledijo Češka, Madžarska, Švedska, Slovaška, Avstrija, Nizozemska, Anglija in Danska. Boljše od Slovenije so tudi Nemčija, Italija in Portugalska, vendar te razlike niso statistično pomembne. Slovenski rezultat ima relativno majhno standardno napako, kar kaže na dokaj homogeno znanje znotraj države, čeprav so razlike med regijami opazne.

Rezultati za osmi razred kažejo (Preglednica 2), da se je Slovenija uvrstila dokaj visoko in zanimivo bi bilo raziskati, kje so vzroki v pouku naravoslovja za tako očiten preskok v dodatnih treh letih šolanja.

Pri osmih razredih ima 16 držav višji dosežek in 24 držav nižji dosežek od povprečja 500 točk. Slovenija je dosegla s 43 točkami nad povprečjem visoko 6. mesto. Med evropskimi državami je pred nami le Finska.

V nadaljevanju bodo predstavljeni rezultati in naloge preizkusov iz naravoslovja le za četrti razred, saj je to področje, ki je zanimivejše za bralce Naravoslovne solnice.

Naloge za preizkus znanja so sestavljene tako, da ustrezajo določenemu vsebinskemu in kognitivnemu področju. Vsebinska področja za naravoslovje v četrtem razredu so tri:

- živa narava,
- neživa narava in
- vede o Zemlji.

Za vsako nalogo je določeno tudi eno od treh kognitivnih področij: poznavanje dejstev in postopkov, uporaba znanja in sklepanje. V raziskavi TIMSS so razvili tudi postopke za določanje mejnikov vsebine znanja (Preglednica 3).

Mejnik visoke ravni znanja je v Sloveniji doseglo 36 % učencev. V azijskih državah, na Finskem in v Ruski federaciji je visoko raven dosegla več kot polovica učencev, v Slovenji dosega 93 % otrok mejnik nizke ravni znanja, kar pomeni, da imajo učenci dobro osnovno znanje in spretnosti.

Preglednica 1: Porazdelitev naravoslovnih dosežkov v 4. razredu.

Država	Povprečno število doseženih točk	
Južna Koreja	587 (2.0)	▲
² Singapur	583 (3.4)	▲
Finska	570 (2.6)	▲
Japonska	559 (1.9)	▲
Ruska federacija	552 (3.5)	▲
Tajvan	552 (2.2)	▲
² ZDA	544 (2.1)	▲
Češka	536 (2.5)	▲
² Hong Kong	535 (3.8)	▲
Madžarska	534 (3.7)	▲
Švedska	533 (2.7)	▲
Slovaška	532 (3.8)	▲
Avstrija	532 (2.8)	▲
[†] Nizozemska	531 (2.2)	▲
Anglija	529 (2.9)	▲
² Danska	528 (2.8)	▲
Nemčija	528 (2.9)	▲
Italija	524 (2.7)	▲
Portugalska	522 (3.9)	▲
Slovenija	520 (2.7)	▲
[†] Severna Irska	517 (2.6)	▲
Irska	516 (3.4)	▲
² Hrvaška	516 (2.1)	▲
Avstralija	516 (2.8)	▲
² Srbija	516 (3.1)	▲
^{1,2} Litva	515 (2.4)	▲
Belgija (FL)	509 (2.0)	▲
Romunija	505 (5.9)	
Španija	505 (3.0)	
Poljska	505 (2.6)	
Povprečje TIMSS	500	
Nova Zelandija	497 (2.3)	
² Kazahstan	495 (5.1)	
[‡] Norveška	494 (2.3)	▼
Čile	480 (2.4)	▼
Tajska	472 (5.6)	▼
Turčija	463 (4.5)	▼
¹ Gruzija	455 (3.8)	▼
Iran	453 (3.7)	▼
Bahrajn	449 (3.5)	▼
Malta	446 (1.9)	▼
² Azerbajdžan	438 (5.6)	▼
Saudova Arabija	429 (5.4)	▼
Združeni arab. emirati	428 (2.5)	▼
Armenija	416 (3.8)	▼
² Katar	394 (4.3)	▼
Oman	377 (4.3)	▼
¹ ψ Kuvajt	347 (4.7)	▼
ψ Tunizija	346 (5.3)	▼
* Maroko	264 (4.5)	▼
* Jemen	209 (7.3)	▼

Vir: Exhibit 1.1, IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2011

- ▲ Povprečje države je statistično pomembno višje od povprečja TIMSS za 4. razred.
- ▼ Povprečje države je statistično pomembno nižje od povprečja TIMSS za 4. razred.

* Povprečni dosežek ni zanesljiva meritev, ker je učencev, ki so dosegli izjemno nizek rezultat, več kot 25 %.

ψ Povprečni dosežek ni zanesljiva meritev, ker je učencev, ki so dosegli izjemno nizek rezultat, med 15 % in 25 %.

Preglednica 2: Porazdelitev naravoslovnih dosežkov v 8. razredu..

Država	Povprečno število doseženih točk	
² Singapur	590 (4.3)	▲
Tajvan	564 (2.3)	▲
Južna Koreja	560 (2.0)	▲
Japonska	558 (2.4)	▲
Finska	552 (2.5)	▲
Slovenija	543 (2.7)	▲
² Ruska federacija	542 (3.2)	▲
Hong Kong	535 (3.4)	▲
[‡] Anglija	533 (4.9)	▲
² ZDA	525 (2.6)	▲
Madžarska	522 (3.1)	▲
Avstralija	519 (4.8)	▲
³ Izrael	516 (4.0)	▲
¹ Litva	514 (2.6)	▲
Nova Zelandija	512 (4.6)	▲
Švedska	509 (2.5)	▲
Italija	501 (2.5)	
Ukrajina	501 (3.4)	
Povprečje TIMSS	500	
Norveška	494 (2.6)	▼
Kazahstan	490 (4.3)	▼
Turčija	483 (3.4)	▼
Iran	474 (4.0)	▼
Romunija	465 (3.5)	▼
Združeni arab. emirati	465 (2.4)	▼
Čile	461 (2.5)	▼
Bahrajn	452 (2.0)	▼
Tajska	451 (3.9)	▼
Jordanija	449 (4.0)	▼
Tunizija	439 (2.5)	▼
Armenija	437 (3.1)	▼
Saudova Arabija	436 (3.9)	▼
Malezija	426 (6.3)	▼
Sirija	426 (3.9)	▼
Palestina	420 (3.2)	▼
¹ Gruzija	420 (3.0)	▼
Oman	420 (3.2)	▼
Katar	419 (3.4)	▼
Makedonija	407 (5.4)	▼
Libanon	406 (4.9)	▼
Indonezija	406 (4.5)	▼
Maroko	376 (2.2)	▼
ψ Gana	306 (5.2)	▼

Vir: Exhibit 2.1, IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2011

- ▲ Povprečje države je statistično pomembno višje od povprečja TIMSS za 8. razred.
- ▼ Povprečje države je statistično pomembno nižje od povprečja TIMSS za 8. razred.

ψ Povprečni dosežek ni zanesljiva meritev, ker je učencev, ki so dosegli izjemno nizek rezultat, več kot 25 %.

Preglednica 3: Mejniki znanja za četrtošolce.

625	Mejnik najvišje ravni znanja	●
	<p><i>Učenci poznajo in razumejo naravoslovne procese in odnose ter pokažejo nekaj znanja o postopkih znanstvenega raziskovanja.</i></p> <p>Učenci razumejo značilnosti organizmov in življenjske procese, razmnoževanje in razvoj, ekosisteme in interakcije organizmov z okoljem ter dejavnike, vezane na zdravje ljudi. Razumejo tudi lastnosti svetlobe in razmerja med različnimi fizikalnimi lastnostmi splošno znanih snovi. Uporabijo in pokažejo razumevanje praktičnih primerov o elektriki in energiji ter razumejo magnetne in gravitacijske sile in gibanja. Znajo uporabiti vedenje o sončnem sistemu, zgradbi Zemlje in njenih fizikalnih lastnostih, virih, procesih, ciklih in zgodovini. Izkažejo razvijanje sposobnosti razlage rezultatov v okviru preprostega poskusa, zapišejo ugotovitev iz opisov in diagramov (grafov) ter vrednotijo in argumentirajo rezultate.</p>	
550	Mejnik visoke ravni znanja	○
	<p><i>Učenci uporabijo svoje naravoslovno znanje in razumevanje za razlago vsakdanjih in abstraktnih pojavov.</i></p> <p>Učenci večinoma razumejo zgradbo rastlin in živali, življenjske procese, življenjske cikle in razmnoževanje. Večinoma razumejo tudi ekosisteme in interakcijo organizmov z okoljem, vključno z odzivi ljudi na zunanje pogoje in telesno dejavnostjo. Učenci razumejo nekatere lastnosti snovi, elektriko in energijo, magnetne in gravitacijske sile ter gibanja. Imajo nekaj znanja o sončnem sistemu, fizikalnih lastnostih Zemlje, procesih in virih. Pokažejo osnovna znanja in spretnosti potrebna za naravoslovno raziskovanje. Primerjajo, iščejo nasprotja, podajajo preproste zaključke /sklepe in kratke odgovore, v katere vključujejo naravoslovna spoznanja z informacijami iz vsakdanjih in abstraktnih pojavov.</p>	
475	Mejnik srednje ravni znanja	●
	<p><i>Učenci imajo osnovno znanje in razumevanje praktičnih situacij v naravoslovju.</i></p> <p>Učenci prepoznajo nekatere osnovne informacije, povezane z lastnostmi živih bitij, njihovo razmnoževanje, življenjske cikle, interakcijo z okoljem in razumejo nekaj osnov biologije človeka in njegovega zdravja. Pokažejo nekaj znanja o lastnostih in svetlobi, elektriki in energiji ter silah in gibanju. Poznajo nekaj osnovnih dejstev o sončnem sistemu ter fizikalnih lastnostih Zemlje in virih. Delno so sposobni razložiti informacije slikovnih predstavitev in diagrami ter uporabiti znanje v praktičnih primerih.</p>	
400	Mejnik nizke ravni znanja	○
	<p><i>Učenci pokažejo nekaj osnovnega znanja o živi in neživi naravi ter vedah o Zemlji.</i></p> <p>Učenci poznajo nekatera osnovna dejstva, povezana z zdravjem ljudi, ekosistemi ter vedenjskimi in telesnimi lastnostmi živali. Pokažejo osnovno znanje o energiji in fizikalnih lastnostih snovi. Učenci razložijo preproste diagrame, dopolnijo tabele in zapišejo kratke pisne odgovore na vprašanja, ki zahtevajo informacije o dejanskem stanju.</p>	

Vir: Exhibit 2.1, IEA's Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS 2011

Primer naloge nizke ravni znanja

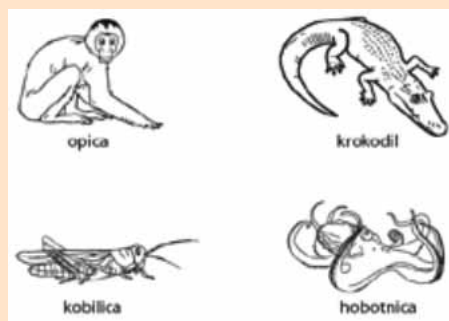
Kaj je skupnega pticam, netopirjem in metuljem?

- A perje
- B dlaka
- C notranje ogrodje
- D krila

Pravilni odgovor je D.

Nalogo je v Sloveniji pravilno rešilo 91 % učencev. To nas uvršča precej nad povprečjem, ki je 83 %. Smo na 16. mestu. Nad povprečjem je skupaj 32 držav.

Primer naloge srednje ravni znanja



Odgovori na naslednje vprašanje, pri tem si pomagaj z slikami zgornjih živali. Ime prave živali vpiši na črto.

Katera žival ima notranje ogrodje in daje mleko svojim mladičem?

Katera žival ima zunanje ogradje in tri pare nog?

Katera žival ima mehko telo in je brez ogradje?

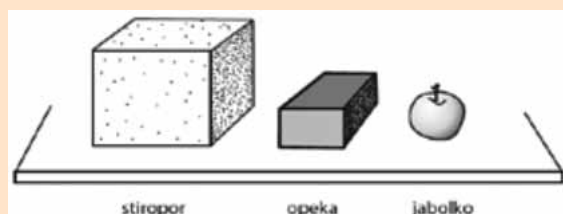
Pravilni odgovor je opica, kobilica, hobotnica.

Nalogo so slovenski učenci rešili manj uspešno (58 %) in smo tik nad povprečjem (58 %), pred nami je 30 držav.

Primer naloge visoke ravni znanja

Jakova učiteljica je na klop postavila tri predmete in jih uredila po prostornini.

Jaka meni, da čim večjo prostornino ima predmet, tem več tehta.



Ali se strinjaš z njim?
(Označi kvadrataček.)

- Da.
 Ne.

Pojasni svoj odgovor.

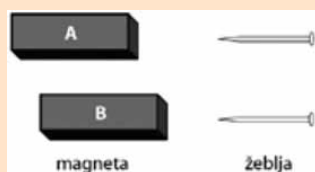
Popolnoma pravilni odgovor je **ne**, z razlago, ki vključuje težo ali/in gostoto snovi.

Nalogo so slovenski učenci rešili nekoliko nad povprečjem. 43 % otrok je nalogo pravilno rešilo, povprečje je 42 %, pred nami pa 24 držav.

Primer naloge najvišje ravni znanja

Branka ima dva magneta (A in B) ter dva enaka kovinska žebelja.

Po mizi premika magnet A, dokler magnet ne potegne k sebi žebelja. Nato po mizi premika magnet B, dokler ta magnet ne potegne k sebi žebelja.



Branka ugotovi, da magnet A k sebi potegne žebelj z razdalje 15 cm, magnet B pa z razdalje 10 cm. Štefan pravi, da sta oba magneta enako močna.

Ali se strinjaš?

(Označi kvadrataček.)

- Da.
 Ne.

Pojasni svoj odgovor.

Popolnoma pravilni odgovor je **ne**, z razlago, da lahko močnejši magnet (magnet A) žebelj privlači iz daljše razdalje, ali **ne** z razlago, ki se nanaša le na razdaljo.

Nalogo so slovenski otroci relativno dobro reševali, saj so visoko nad povprečjem, tj. 32 % (povprečje 26 %). Pred nami je bilo le 9 držav.

Kakšni so sklepi po tem kratkem pregledu? Na prvi pogled naloge niso zahtevne, vključujejo le nekaj vsebin, ki jih ni v naših učnih načrtih, so pa te tako splošne, da so del otrokovega okolja in prav zato naj se jih učitelji ne bi izogibali, čeprav niso predpisane ali pa jih mogoče slovenski učni načrt uvede leto kasneje. Prenovljeni učni načrti so tudi dovolj odprti, da v pouk lahko vpletemo vsebine, ki so otrokom zanimive in dostopne, čeprav jih učni načrt eksplicitno ne navaja. Tu je predvsem pomemben učitelj, ki zna povezovati aktualne vsebine v pouku in pri tem, kar ni nepomembno, uporabljati tudi pravi besednjak, saj je pogosto nerazumevanje besedil vzrok za slabe rezultate.

Opaziti pa je mogoče tudi nasprotno. Da so učenci slabo reševali naloge z vsebinami, ki so v slovenskem učnem načrtu in se do 4. razreda celo večkrat ponovijo. Primer take naloge je: določite dele rastline (na sliki je regrat) in njihovo nalogo. Nalogo, ki sicer sodi na najvišjo raven znanja, so slovenski otroci reševali slabo, precej pod povprečjem. Tudi v povprečju so rezultati slovenskih otrok pri nalogah s področja žive narave slabši kot s področja nežive narave in ved o Zemlji. Rezultat je pravzaprav presenetljiv, saj naj bi bil tako učiteljicam kot učencem svet žive narave mnogo bližji kot druga področja naravoslovja. Spodbudni pa so rezultati pri nalogah, ki sodijo v kognitivno področje sklepanja. Morda je to še največji uspeh devetletke, saj smo kognitivni razvoj in naravoslovje pričeli povezovati in razvijati že v prvem Tempusovem projektu Začetno naravoslovje v zgodnjih devetdesetih letih in kasneje nadaljevali vse do zadnjega projekta Fibonaccii. Ne nazadnje je del teh prizadevanj tudi revija Naravoslovna solnica.

LITERATURA

- Japelj Pavešič B., Svetlik K., Kozina A., (2012). **Znanje matematike in naravoslovja med osnovnošolci v Sloveniji in po svetu**. Izsledki raziskave TIMSS 2011. Ljubljana: Pedagoški inštitut.



Kolo s prestavami

S kolesom se vozijo skoraj vsi otroci, večina jih v šoli opravi tudi kolesarski izpit. Pokazali bomo, kako lahko kolo uporabimo tudi pri pouku. Dejavnosti lahko izvedemo v okviru naravoslovnega ali tehničnega dne ali v šoli v naravi. Veliko domov CŠOD je opremljenih z dovolj kolesi, da je aktiven in praktičen pouk o prestavah tam prav enostavno izvedljiv.

Kolo je razstava zgodovinskih izumov

Kolo postaja vedno bolj aktualno prevozno sredstvo, na katerem lahko najdemo veliko pomembnih zgodovinskih izumov. Prvi med njimi je – *kolo*. Poznali so ga že Mezopotamci 3500 let pred našim štetjem. Od tistih časov je kolo doživelo nekaj tehnoloških izboljšav. Dobil je *špice*, ki so bile najprej toge, potem napete; obroč kolesa so najprej obložili z usnjem, železom in trdo gumo, dokler ni leta 1888 John Dunlop nanj namestil *napihljive zračnice*. Kolo postane kolo, ko ga vrtljivo vpnejo v okvir (kolesa, avta, samokolnice). Vrtenje kolesa omogočajo ležaji, na primer *kroglični*, ki jih je na svojih načrtih pred 400 leti skiciral že Leonardo da Vinci. Nekateri da Vinciju pripisujejo tudi zamisel za *verigo* in verižni prenos sile med *zobatimi kolesi*, *verižniki*. Na kolesu je prvi verižnik toga povezan z gonilno gredjo gonilke, zadnji verižnik pa je povezano z gnano gredjo zadnjega kolesa. Na predhodniku kolesa, velocipedu, sta pedala toga vpeta na gred sprednjega kolesa in se vrtita skupaj z njim (glej sliko 1). Pomemben del sodobnega kolesa je tudi *pesto*, ležaj (ali njegov del), ki omogoča prosti tek kolesa. Brez prostega teka bi se ob vrtenju gonilnega (zadnjega) kolesa vedno vrtela tudi pedala.



Slika 1: Lesen velociped z razstave starih koles v Tehniškem muzeju Slovenije v Bistri (vir: Dokumentacija Tehniškega muzeja Slovenije, avtor fotografije: Blaž Zupančič).

Slovarček nekaterih kolesarskih pojmov

- **os** = a) geometrijski pojem, premica, okoli katere se nekaj vrti ali kroži; *kolo se vrti okoli osi*,
- **os** = b) strojniški pojem; omogoča vrtenje, ga pa ne povzroča (ne prenaša navorov); *sprednje kolo je v ogrodje kolesa vrtljivo vpeto z osjo*; sama os se lahko vrti ali ne (pri kolesu se os sprednjega kolesa ne vrti),
- **gred** = strojniški pojem; obroč kolesa je s špicami toga vpeta na gred, ko se kolo vrti, se vrti skupaj z njim tudi gred v osi kolesa; gred prenaša navor; *z eno gredjo sta z gonilnimi verižniki povezani gonilki, z drugo gredjo so gnani verižniki povezani z zadnjim kolesom*,
- **verižnik** = zobato kolo,
- **menjalnik** = z njim prestavljamo verigo med sosednjimi verižniki pri kolesu s prestavami. Če ima kolo dva kompleta verižnikov, gonilnih in gnanih, sta tudi menjalnika dva, za vsak komplet svoj,
- **pesto** = del kolesa, na katerega je s špicami pripet obroč kolesa; skozi pesto sprednjega kolesa gre os sprednjega kolesa, skozi pesto zadnjega kolesa gre gred zadnjega kolesa. Pesto zadnjega kolesa vsebuje ležaj, ki omogoča prosti tek zadnjega kolesa,
- **gonilki** = ročici in pedala; v članku uporabljamo *pedala* tudi kot sinonim za gonilki v celoti,
- **krmilo** = balanca,
- **kadenca** = frekvenca poganjanja gonilk.

Kolo je dvopomenka; pomeni prevozno sredstvo, bicikel, in njegov sestavni del, kolo. Da se izognemo pretirani rabi ene besede za več stvari, bomo *zobatemu kolesu* rekli *verižnik*. Podobni razlogi nas vodijo k uporabi besede *pedala* namesto *gonilki* – gonilni in gnani bodo *gredi*, verižniki in kolesa, *gonilkam* pa bomo rekli *pedala*.



Slika 2: Deli kolesa s prestavami.

Vse omenjene tehnične izume najdemo na večini koles, ki jih vidimo pod kolesarji. Zelo pogosto pa je sodobno kolo opremljeno še z eno tehnično izboljšavo, ki precej vpliva na udobnost kolesarjenja – *prestavami*.

Na sliki 2 je primerek gorskega kolesa, opremljenega s prestavami. Deli kolesa so na sliki označeni in poimenovani.

S prestavami spreminjamo *prestavna razmerja*, s katerimi sta posredno povezani hitrost kolesarjenja in sila, s katero pri kolesarjenju potiskamo pedala. Pri kolesu po silah prav kmalu trčimo še ob navore, in oboje skupaj preseže obseg snovi pri fiziki v osnovni šoli. O povezavi med prestavnim razmerjem in hitrostjo kolesarjenja pa lahko pripovedujemo in raziskujemo tudi v nižjih razredih osnovne šole.

Verižniki

Oglejmo si verižnike na kolesu. Vsaj dva verižnika, povezana z verigo, ima vsako kolo. Prvi verižnik je z gredjo **togo povezan s pedali**, rečemo mu *gonilni verižnik* (glej sliko 2). Ko med kolesarjenjem pritiskamo na pedala, se pedala vrtita in skupaj z njima se z enako *frekvenco* vrti tudi nanju pripet gonilni verižnik. Če zavrtimo pedala za en obrat, se v istem času za en obrat zavrti tudi gonilni verižnik.

Frekvenca ali kadenca?

Frekvenca je pojem, povezan s periodičnimi pojavi. Pove, kolikokrat se v določenem času pojav ponovi. Če je t_0 doba, ki mine med pojavom in njegovo prvo naslednjo ponovitvijo, je frekvenca ν (dogovorjena oznaka zanjo je grška črka ν – *ni*) kar enaka $\nu = 1/t_0 = 1 : t_0$ in pomeni 1 pojav v času t_0 . Ulomkovo črto ali znak za deljenje lahko v tem primeru preberemo kot ' ν '; 1 pojav v času t_0 . Pri poganjanju pedalov na kolesih je ponavljajoči se pojav vrtenje pedalov. Če vrtimo pedala tako, da ju zavrtimo za poln krog v 1 s (in za 60 polnih krogov v 1 minuti), je frekvenca vrtenja pedalov in gonilnega verižnika $\nu = 1/1s = 1$ obrat v sekundi = $60/1 \text{ min} = 60$ obratov v 1 min = 1 Hz. Frekvenca je splošna fizikalna količina, *kadenca* pa je kolesarski pojem in sinonim za *frekvenco vrtenja pedalov*, izraženo v številu obratov v 1 minuti. Frekvenca 1 Hz pomeni kadenca 1 obrat/s = 60 obratov/min, frekvenca 1,25 Hz pa kadenca 75 obratov/min.

Ko se gonilni verižnik vrti, z zobci vleče verigo, ki je napeljana čezenj in čez zadnji, *gnani verižnik*. Ker je **zadnji verižnik vpet na zadnje kolo kolesa**, se skupaj z zadnjim verižnikom vrti tudi zadnje, gonilno kolo kolesa.

Zadnji verižnik je na gred zadnjega kolesa vpet s *pestom*, ki omogoča *prosti tek* zadnjega kolesa. V prostem teku se zadnje kolo vrti, gnani verižnik, ki je s pestom nanj vpet, pa ne. V prostem teku je kolo takrat, ko kolesar ne vrti pedalov, a se vseeno giblje (po klancu navzdol ali po ravnem, potem ko se je naveličal poganjati in malo počiva).

Če je veriga napeta, zadnje kolo **ni v prostem teku**, ampak se vrti skupaj z zadnjim verižnikom. **Ko se zadnji verižnik zavrti za en obrat, se za en obrat zavrti tudi zadnje kolo kolesa.** Zadnje kolo kolesa se pri tem od podlage odriva v vodoravni smeri in kolesar lahko spelje, pospeši ali vozi enakomerno, kot želi. **V nadaljevanju bomo povesod, razen kjer bo izrecno zapisano drugače, privzeli, da je veriga napeta in da zadnje kolo NI v prostem teku.**

Takoj, ko na kolesu uzremo oba verižnika, opazimo tudi, da nista enaka. Gonilni je večji, gnani je manjši. Zobci na obeh so enako veliki (široki), ker se (če naj se) zatikajo v isto verigo. Večji gonilni verižnik ima več zobcev (V), manjši gnani jih ima manj (M). To pravilo ni naključno ali stvar dogovora, zanj obstajajo tehtni razlogi. Taka izbira velikosti verižnikov omogoči večje hitrosti kolesarjenja. Denimo, da imata gonilni, večji verižnik $V = 30$ zobcev in gnani, manjši $M = 15$ zobcev. Ko se pedala zavrtita za 1 obrat, se za 1 obrat zavrti gonilni verižnik in pri tem zajame 30 novih členov verige. Za isto število členov se veriga premakne tudi na zadnjem verižniku, kar v izbranem primeru pomeni 2 obrata zadnjega kolesa. Če spustimo vmesna sklepanja, lahko enostavno rečemo: 1 obrat pedalov pomeni 2 obrata zadnjega kolesa. Če bi imeli na zadnjem verižniku samo 10 zobcev, pa bi veljalo, da 1 obrat pedalov pomeni 3 obrate zadnjega kolesa. V splošnem velja, da en obrat pedalov povzroči $V/M = V : M$ obratov zadnjega kolesa ($30 : 15 = 2$ in $30 : 10 = 3$). O povezavi s hitrostjo pa bomo spregovorili v nadaljevanju.

Prestavna razmerja

Prestavno razmerje je pojem, ki ga *definiramo* kot razmerje med številoma zobnikov V (na večjem, gonilnem) in M (na manjšem, gnanem) na obeh verižnikih,

$$\text{prestavno razmerje} = \frac{V}{M}.$$

Veliko različnih količin vpeljemo z definicijami. *Prestavno razmerje* je tak primer. Smiselno je, da imajo tako definirane količine jasen in nazoren pomen.

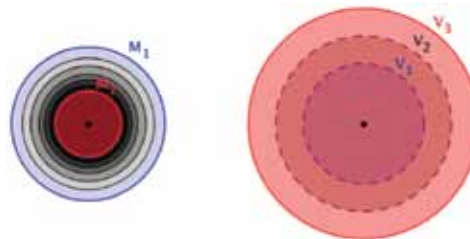
Iz primera, ki smo ga opisali prej, vidimo nazoren pomen tako vpeljanega prestavnega razmerja: **prestavno razmerje pomeni število obratov zadnjega kolesa pri 1 obratu pedalov.**

Pri kolesu brez prestav, s samo dvema verižnikoma, gonilnim in gnanim, je prestavno razmerje stalno. Kolesa brez prestav imajo nekoliko različna prestavna razmerja, ki so odvisna tudi od premera koles. Dve kolesi s stalnima, a med seboj različnima prestavnima razmerjem sta na sliki 3.



Slika 3: Verižniki pri dveh kolesih brez prestav. Levi ima 26 colska kolesa in prestavno razmerje $23/10 = 2,3$ ($V = 46$, $M = 20$), desni ima 16 colska kolesa in prestavno razmerje $23/8 = 2,875$ ($V = 46$, $M = 16$).

Cestna tekmovalna kolesa, gorska, potovalna kolesa in tudi veliko novejših mestnih koles pa je za udobnejše kolesarjenje opremljenih s prestavami. Pogosto so s pedaloma togo povezani trije različno veliki gonilni verižniki, z zadnjim kolesom pa 7 ali še več različno velikih gnanih verižnikov. Na sliki 4 je gorsko kolo s prav takima kompletoma verižnikov. Veriga lahko teče čez katerikoli gonilni in katerikoli gnani verižnik. Pri 3 gonilnih in 7 gnanih verižnikih obstaja 21 različnih prestavnih kombinacij, razmerij.



Slika 4: Sprednji, veliki (V), gonilni verižniki (na desni) in zadnji, manjši (M), gnani verižniki (na levi) na gorskem kolesu.

Izbiro **gonilnega** verižnika določimo s **prednjimi** prestavami. Ročica prednjega *menjalnika*, ki prenaša verigo med gonilnimi verižniki, je na levi strani krmila (glej sliko 5). Prednje prestave so pogosto oštevilčene od 1 do 3 in ustrezajo gonilnim verižnikom od **najmanjšega** (V_1) do **največjega** (V_3). Izbiro **gnanega** verižnika določimo z **zadnjimi** prestavami. Ročica zadnjega menjalni-

ka, ki prenaša verigo med gnanimi verižniki, je na desni strani krmila. Zadnje prestave so pogosto oštevilčene od 1 do 7 in ustrezajo gnanim verižnikom od **največjega** (M_1) do **najmanjšega** (M_7).



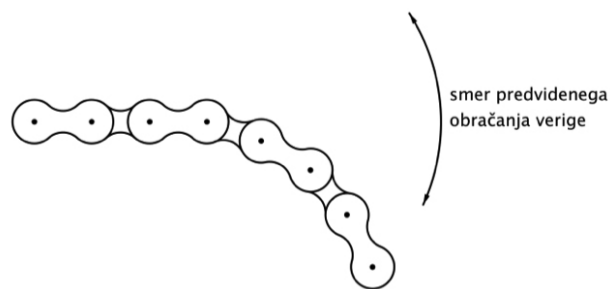
Slika 5: Krmilo s prestavnima ročicama obeh menjalnikov, prednjega – gonilnega (levo, v 2. prestavi) in zadnjega – gnanega (desno, v 4. prestavi).

Večja prestavna razmerja so primerna za hitro vožnjo po ravnem in po klancu navzdol. Manjša prestavna razmerja uporabimo pri počasni vožnji v strme (in malo manj strme) klance.

Konstrukcija koles je taka, da vse mogoče kombinacije prestav niso povsem enakovredne. Vsak posamezen verižnik ima določeno debelino, in če jih je skupaj 7 ali še več, sta legi najmanjšega in največjega v enem kompletu precej narazen (približno 2 cm, glej sliko 6). To pomeni, da se med prestavljanjem spreminja tudi lega verige. Veriga lepo teče čez zobnike in ni nevarnosti, da se nam z zobnikov sname, če se krivi le v ravnini verižnika (kot se mora in je tako narejena) in čim manj v drugih smereh, glej sliko 7. Zato je idealno, če sta gonilni in gnani verižnik v isti ravnini, ker se tedaj veriga krivi le v tej ravnini in v dovoljeni smeri. Očitno pa to ne more biti res za vse kombinacije verižnikov. Pri neidealnih kombinacijah prestav sta gonilni in gnani verižnik v razmaknjenih vzporednih ravninah, zato veriga med verižnikoma preide med tema dvema ravninama. Veriga priteče na verižnik s strani, zobce verižnika zajema postrani in se tam ukrivi v neželjeni smeri. Če je krivina prevelika, se lahko veriga z verižnika sname.

Če za določeno prestavno razmerje najdemo tri možne kombinacije prestav, za mirno vožnjo, pri kateri nam ne grozi padec verige z verižnikov, izberemo srednjo (in ne skrajnih dveh).

Slika 6: Komplet sprednjih in zadnjih verižnikov. Pri sprednjem je največji verižnik na zunanji strani, pri zadnjem pa na notranji strani (ob kolesu).



Slika 7: Ravnina obračanja verige je ravnina tega lista. Če se veriga preveč krivi tudi v smeri pravokotno na to ravnino, se lahko sname z zobnikov.

Pri tej kombinaciji prestav zajema veriga zobnike bolj naravnost.

Omenimo še eno zanimivo tehnično podrobnost, ki je pravilo za vsa kolesa s sprednjimi in zadnjimi prestavami in je povezana prav z minimiziranjem ukrivljenosti verige v neželjeni smeri: zaporedje verižnikov po njihovi velikosti je pri gonilnih in gnanih verižnikih nasprotno. Največji gonilni verižnik je ob gonilkah, najmanjši ob okvirju kolesa, pri gnanih verižnikih pa je največji ob kolesu in najmanjši na zunanji strani (glej sliko 6). Zakaj so postavljeni tako?

Od prestav želimo, da nam, na enem skrajnem koncu omogočajo lažjo vožnjo v klanec (1. prestavi levo in desno; V_1 in M_1 ; najmanjši gonilni verižnik in največji gnani verižnik, glej sliko 4 in 6) in na drugem skrajnem koncu hitro vožnjo po ravnem ter po klancu navzdol (3. prestava levo in 7. prestava desno; V_3 in M_7 ; največji gonilni verižnik in najmanjši gnani verižnik, glej sliko 4 in 6). Za obe skrajni kombinaciji prestav (in tudi druge, vmesne) je postavitve gonilnih in gnanih verižnikov taka, da se veriga čim manj ukrivlja v neželjeni smeri in je zato nevarnost zdrsa verige z verižnikov tem manjša. Gonilni in gnani verižniki za vožnjo v klanec so na notranji strani (ob kolesu), verižniki za hitro vožnjo po ravnem pa so na zunanji strani (glej sliko 6).

Obrati gonilnega kolesa

Ob napeti verigi zadnje kolo ni v prostem teku, ampak se vrti skupaj z zadnjimi verižniki. Preverimo lahko razmerje obratov pedalov in zadnjega kolesa še s poskusi pri nekaj izbranih prestavnih razmerjih.

Kolo postavimo na glavo. Na zračnico zadnjega kolesa narišemo s kredo oznako, da lažje štejemo obrate. Delamo v parih. Prvi iz para vrti pedala in šteje obrate (10 ali več; čim več, tem natančneje), drugi šteje obrate zadnjega kolesa *J*. **Pri tem zadržuje zadnje kolo, da se to vrti, a se ne vrti prosto.** Kolo zadržuje, kot bi ga zadrževale malo (ne popolnoma!) stisnjene zavore. Čim natančneje ocenimo zadnji, ne-celi obrat kolesa, tem boljše ujemanje dobimo. Za natančneje določanje zasuka pri zadnjem (ne-celem) obratu kolesa si lah-

ko pomagamo s štejetjem špic. (Merjenje lahko naredimo tudi tako, da vrtenje zadnjega kolesa in pedalov dosežemo s pogonjanjem zadnjega kolesa v taki smeri, da se skupaj z njim vrtijo tudi pedala. Na tak način še lažje obvladamo pri tem poskusu nezaželen prosti tek zadnjega kolesa.)

Če pri 10 obratih pedalov zadnje kolo doživi J_{10} obratov, ustreza 1 obratu pedalov $J_1 = J_{10}/10$ obratov zadnjega kolesa. Za izbrana prestavna razmerja preverimo ujemanje izmerjenega števila obratov J_1 s prestavnim razmerjem V/M . Če je razlika velika, smo se bodisi zmotili pri štejetju obratov (pedalov ali zadnjega kolesa), ali pa se je zadnje kolo delno vrtelo v prostem teku.

Prevožena pot

Pri 1 obratu zadnjega kolesa kolesar prevozi pot $s_1 = 2\pi R$, kjer je R polmer zadnjega kolesa. Ker obrazca za izračun obsega kroga morda še ne poznamo, si lahko pomagamo z merjenjem. Kolo stoji na tleh, s kredo označimo lego zadnjega kolesa na podlagi in na zračnici, kot kaže slika 8. Potem kolo zapeljemo toliko naravnost in naprej, da se zadnje kolo zavrti za točno 1 obrat (ali za več obratov, ki jih štejejo; tako bomo še bolj natančni). Ko je s kredo zarisana oznaka na zračnici zopet v stiku s podlago, na tla zarišemo še eno oznako. Razdalja med obema oznakama, ki jo izmerimo, ustreza kar obsegu kolesa s_1 in poti, ki jo kolesar ob 1 obratu kolesa (ali več obratih, ki smo jih šteli) prevozi.

V nadaljevanju pa **štejemo obrate pedalov** in **merimo pot**, ki jo kolesar prevozi pri 10 obratih pedalov. Poskus opravimo pri nekaj izbranih prestavnih razmerjih. Pri tem poskusu je še bolj pomembno, da se izognemo prostemu teku zadnjega kolesa, zato naj bo kolesar ravno prav hiter – da lahko vozi naravnost in da lahko obenem čimbolj natančno določimo njegovo lego po točno 10 obratih pedalov.

Pri 10 obratih pedalov opravi kolesar pot x_{10} , pri 1 obratu pa $x_1 = x_{10}/10$. Če nas zanima, kolikokrat se je zadnje kolo zavrtelo pri 1 obratu pedalov, delimo pot x_1 z obsegom zadnjega kolesa s_1 . Rezultat je izmerjeno prestavno razmerje,

$$\frac{x_1}{s_1} = \frac{x_{10}}{10 s_1} = \frac{V}{M}.$$

Če smo bili pri poskusu natančni, ugotovimo dobro ujemanje z izračunanimi prestavnimi razmerji.



Slika 8: Merjenje poti s_1 , ki jo kolo opravi pri enem obratu kolesa.

Merjenje razdalje s kolesom

Pri izbranem, stalnem prestavnem razmerju V/M in počasnih vožnji, pri kateri neprestano poganjamo pedala in zadnje kolo ni v prostem teku, kolesar ob vsakem obratu pedalov opravi enako pot $x_1 = (V/M) \cdot s_1$. Kolo lahko zato uporabimo za merjenje razdalje. Razdaljo, ki bi jo radi izmerili, počasi prekolesarimo in zraven štejeemo obrate gonilk. Pazimo le, da ne vozimo v prostem teku. Prevožena razdalja je $x_N = x_1 \cdot N$, kjer je N število obratov pedalov, ki smo jih na tej razdalji naredili. Isto pot lahko prekolesarimo še enkrat z drugačnim V/M , lahko pa jo hkrati meri več kolesarjev z različnimi V/M .

Hitrost kolesarjenja pri različnih V/M

Na pamet bi si lahko izmislili, da kolesar Jani poganja pedala s poljubno visoko kadenco in tako doseže poljubno visoko hitrost. Zares pa tako ne gre; optimalna kadenca, pri kateri je gibanje kolesarja med vztrajnim pogonjanjem pedalov (ne da bi takoj omagal) v sozvočju z njegovo konstitucijo in fiziologijo, je za rekreativne kolesarje okoli 60 obratov/min. Pri taki kadenci je prenos moči kolesarja na kolo najučinkovitejši, kolesar je pri tem pretežno aerobno fizično dejaven. Tekmovalci na cestnih kolesih vrtijo pedala z večjo kadenco (75 – 120 obratov/min), gorski v strme klance z manjšo (50 obratov/min). Prestavno razmerje in kadenca skupaj določata hitrost kolesarja. Pri kadenci $1/t_1$, kjer je t_1 čas enega obrata pedalov, je hitrost kolesarja razmerje med potjo x_1 , ki jo kolesar opravi pri enem obratu pedalov, in časom t_1 ,

$$v_{N,M} = \frac{x_1}{t_1} = \frac{V}{M} \cdot \frac{s_1}{t_1}.$$

Pri udobni rekreativni kadenci 1 obrat/s = 60 obratov/min so hitrosti kolesarja pri različnih prestavnih razmerjih kar vrednosti poti pri enem obratu kolesa $x_1 = x_{10}/10$ (Delovni list 3, tabela 2) v enotah m/s. Boljšo predstavo imamo, če so hitrosti izražene s km/h. Pri pretvorbi enot upoštevamo, da velja $1 \text{ m/s} = 3600 \text{ m}/3600 \text{ s} = 3600 \text{ m/h} = 3,6 \text{ km/h}$.

Hitrost kolesarjenja lahko merimo na več načinov. Lahko uporabimo merilnik hitrosti, s katerim je opremljeno kolo, lahko pa posebej merimo pot, ki jo kolesar prevozi, in čas, v katerem to opravi. Hitrost, ki je količnik med potjo in časom, izračunamo. Da je pri enaki kadenci povezava med hitrostjo in prestavnim razmerjem očitna, je dobro, če kolesari vzporedno in hkrati več kolesarjev pri različnih V/M . Pedala poganjajo z isto kadenco. Da lahko to dosežemo, jim z glasnim štejetjem obratov pedalov dajemo ritem.

Zaključek

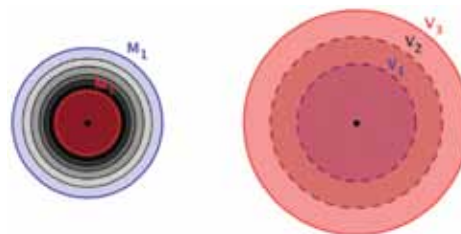
Ob opisanih dejavnostih postanejo nekatere izkuševne in intuitivne predstave o funkciji posameznih delov kolesa, verige, verižnikov in prestav razumljive in jasne.

Ime in priimek: _____

Delovni list 1:

PRESTAVNA RAZMERJA

Preštej zobnike na gonilnih (sprednjih, večjih) in gnanih (zadnjih, manjših) verižnikih in določi vsa možna prestavna razmerja za svoje kolo. Komplet gonilnih in gnanih verižnikov kaže slika. Število zobnikov na gonilnih verižnikih označimo z V , na gnanih pa z M . **Podatke vpiši** v Tabeli 1 in 2.



Slika: Prikaz gonilnih (V) in gnanih (M) verižnikov z različnim številom zobnikov.

Tabela 1: Število zobnikov na gonilnem (sprednjem), velikem verižniku V .

1. prestava	2. prestava	3. prestava
malo, V_1	srednje, V_2	veliko, V_3

Tabela 2: Število zobnikov na gnanem (zadnjem), malem verižniku M .

1. prestava	2. prestava	3. prestava	4. prestava	5. prestava	6. prestava	7. prestava
veliko, M_1	M_2	M_3	M_4	M_5	M_6	malo, M_7

Pedala sta toga pritrjena na gonilne, sprednje verižnike. Ko se pedala vrtita, se hkrati vrtijo tudi sprednji verižniki. Ker čez sprednje in zadnje verižnike teče ista veriga, se skupaj s sprednjimi vrtijo tudi zadnji verižniki. En obrat pedalov povzroči $V/M = V : M$ obratov zadnjega kolesa, ker so zadnji verižniki pripeti na gred zadnjega kolesa. **Izračunaj** vsa možna prestavna razmerja V/M in jih **vpiši** v Tabelo 3 (kot ulomke ali kot decimalna števila).

Tabela 3: Vsa možna prestavna razmerja.

Prestave	zadnje	1. prestava	2. prestava	3. prestava	4. prestava	5. prestava	6. prestava	7. prestava
prednje	V/M	$M_1 =$	$M_2 =$	$M_3 =$	$M_4 =$	$M_5 =$	$M_6 =$	$M_7 =$
1. prestava	$V_1 =$							
2. prestava	$V_2 =$							
3. prestava	$V_3 =$							

Odgovori na vprašanja.

- Kolikšno je **največje** prestavno razmerje? Na katerih dveh verižnikih je takrat veriga? V katerih prestavah je gonilni sistem? Koliko obratov naredi pri tem prestavnem razmerju zadnje kolo pri enem obratu pedalov?
- Kolikšno je **najmanjše** prestavno razmerje? Na katerih dveh verižnikih je takrat veriga? V katerih prestavah je gonilni sistem? Koliko obratov naredi pri tem prestavnem razmerju zadnje kolo pri enem obratu pedalov?
- Ali obstajata dve različni kombinaciji prestav z istim prestavnim razmerjem? Kateri dve? Recimo, da bi želel kolesar Jani pri vožnji v klanec uporabiti prestavno razmerje približno 1,6. V katerih prestavah lahko vozi?

Delovni list 2:**OBRATI GONILNEGA (ZADNJEGA) KOLESA**

En obrat pedalov, ki sta toga pripeta na gonilne, sprednje verižnike, povzroči $V/M = V : M$ obratov zadnjega kolesa, ker so zadnji verižniki pripeti na gred zadnjega kolesa.

Delate v parih. Izberita prestavno kombinacijo V in M: $V = _ \cdot$ prestava, $M = _ \cdot$ prestava.

Kolo postavita na glavo. Na zračnico zadnjega kolesa narišita s kredo oznako, da bosta lahko štela obrate.

Nadaljevanje poskusa gre po eni od opisanih poti:

1. Prvi iz para počasi **vrti pedala** v taki smeri, da se pri tem vrti tudi zadnje kolo, in šteje njune obrate. Pedala naj opravita točno 10 obratov. Med vrtenjem pedalov se vrti tudi zadnje kolo. Drugi iz para naj **šteje obrate zadnjega kolesa J_{10}** . **Pri tem zadržuje zadnje kolo, da se to vrti, a se ne vrti prosto.** Kolo zadržuje, kot bi ga zadrževale malo (ne popolnoma!) stisnjene zavore.
2. Prvi iz para počasi **vrti zadnje kolo** v taki smeri, da se pri tem vrtita tudi pedala, ter pri tem **šteje obrate zadnjega kolesa J_{10}** . Drugi iz para šteje obrate, ki jih pri tem opravita pedala. Zadnje kolo vrtita, dokler pedala ne opravita točno 10 obratov.

Število obratov zadnjega kolesa J_{10} pri 10 obratih pedalov **zapišita** v Tabelo 1 v ustrezno okence pri izbrani prestavni kombinaciji (V, M). **Meritev ponovita** še pri nekaj drugih prestavnih kombinacijah.

(Za večjo natančnost lahko ocenita tudi zadnji, neceli obrat kolesa. Pri tem si lahko pomagata s štejetjem špic.)

Tabela 1: Število obratov zadnjega kolesa J_{10} pri 10 obratih pedalov pri (nekaj) različnih prestavnih kombinacijah (V, M).

J_{10}	M_1	M_2	M_3	M_4	M_5	M_6	M_7
V_1							
V_2							
V_3							

Če pri 10 obratih pedalov zadnje kolo opravi J_{10} obratov, ustreza enemu obratu pedalov $J_1 = J_{10}/10$ obratov zadnjega kolesa. V Tabelo 2 **zapišita** število obratov zadnjega kolesa J_1 pri enem obratu pedalov.

Tabela 2: Število obratov zadnjega kolesa J_1 pri enem obratu pedalov.

J_1	M_1	M_2	M_3	M_4	M_5	M_6	M_7
V_1							
V_2							
V_3							

Pri izbranih prestavnih razmerjih **primerjajta** izmerjeno število obratov zadnjega kolesa J_1 (ki sta ga zapisala v Tabelo 2) s prestavnim razmerjem V/M.

Če je razlika velika, sta se bodisi zmotila pri štejetju obratov (pedalov ali zadnjega kolesa) ali pa se je zadnje kolo delno vrtelo v prostem teku.

Delovni list 3:

PREVOŽENA POT

1. Kolo stoji na tleh, s kredo **označi** lego zadnjega kolesa na podlagi in na zračnici. Potem kolo **zapelji** toliko naravnost in naprej, da se zadnje kolo zavrti za točno en obrat (ali za več obratov, ki jih šteje; tako bo meritev še bolj natančna). Ko je s kredo zarisana oznaka na zračnici zopet v stiku s podlago, na tla **zariši** še eno oznako. Razdalja med obema oznakama s_1 , ki jo **izmeri**, je kar enaka obsegu kolesa in poti, ki jo kolesar ob enem obratu kolesa (ali več obratih, ki si jih šteje) prevozi.

Pot pri $N = \underline{\hspace{2cm}}$ obratih kolesa $s_N = \underline{\hspace{2cm}}$.

Obseg kolesa = **pot pri enem obratu kolesa** $= s_1 = \frac{s_N}{N} = \underline{\hspace{2cm}}$.

2. V nadaljevanju pa **štej obrate pedalov** in **meri pot** $x_{10'}$, ki jo prevoziš pri 10 obratih pedalov. **Poskus opravi** pri nekaj izbranih prestavnih razmerjih. Pri tem poskusu je še bolj pomembno, da se izogneš prostemu teku zadnjega kolesa, zato se vozi ravno prav hitro – da lahko voziš naravnost in da lahko obenem čim bolj natančno določiš svojo lego po točno 10 obratih pedalov. Meritve **vpiši** v Tabela 1.

Tabela 1: Izmerjena prevožena pot x_{10} po 10 obratih pedalov pri različnih prestavnih razmerjih.

x_{10} [m]	M_1	M_2	M_3	M_4	M_5	M_6	M_7
V_1							
V_2							
V_3							

Pri 10 obratih **pedalov** si opravil pot $x_{10'}$, pri enem obratu **pedalov** pa pot $x_1 = x_{10'}/10$. V Tabela 2 **vpiši** pot x_1 , ki jo prevoziš pri 1 obratu pedalov.

Tabela 2: Izmerjena prevožena pot x_1 po 1 obratu pedalov pri različnih prestavnih razmerjih.

x_1 [m]	M_1	M_2	M_3	M_4	M_5	M_6	M_7
V_1							
V_2							
V_3							

Če pot x_1 deliš s potjo s_1 , ki jo opraviš pri 1 obratu kolesa, ti rezultat pove, kolikokrat se je zadnje kolo zavrtelo pri 1 obratu pedalov. Rezultat je izmerjeno prestavno razmerje $x_1/s_1 = V/M$. Izmerjena prestavna razmerja **vpiši** v Tabela 3.

Tabela 3: Prestavno razmerje, izmerjeno iz prevožene poti.

x_1/s_1	M_1	M_2	M_3	M_4	M_5	M_6	M_7
V_1							
V_2							
V_3							

Primerjaj izmerjena prestavna razmerja x_1/s_1 iz Tabele 3 z izračunanimi prestavnimi razmerji V/M (Delovni list 1, Tabela 3). Kako natančen si bil pri poskusu?

Delovni list 4:**MERJENJE RAZDALJE S KOLESOM**

Ko izmeriš pot x_1 , ki jo s kolesom pri izbranem prestavnem razmerju opraviš pri enem obratu pedalov, lahko kolo uporabiš za merjenje razdalj. Razdaljo, ki bi jo rad izmeril, **prekolesari z določenim prestavnim razmerjem** (ki ustreza poti x_1), ki ga med potjo **ne spreminjaj**. Kolesari naravnost (ne vijugaj po nepotrebem, lahko pa vijugaš toliko, da slediš poti in njenim zavojem), ravno prav hitro, da se zadnje kolo nikoli ne vrti v prostem teku, in zraven šteje obrate pedalov.

Recimo, da med kolesarjenjem od doma do šole pedala zavrtiš 123-krat: tvoja pot od doma do šole je v tem primeru dolga $x = 123 \cdot x_1$.

Meritev razdalje od _____ do _____.

Meritev opravi pri dveh (ali še več) različnih prestavnih razmerjih (in različnih poteh x_1) ali pa jo sočasno opravite s prijatelji na več kolesih z različnimi prestavnimi razmerji.

Tabela: Meritev razdalje od _____ do _____ s kolesom.

Prestavno razmerje V/M	Pot pri enem obratu pedalov x_1 [m]	Število obratov pedalov N	Razdalja x $x = N \cdot x_1$ [m]

Ste izmerili približno enake razdalje?

Če ne, zakaj ne?

Kateri del meritve ni bil dovolj natančen?

Delovni list 5:**HITROST KOLESARJENJA**

Hitrost kolesarjenja v je odvisna od kadence (hitrosti, s katero poganjaš pedala) in od prestavnega razmerja. Pri enem obratu pedalov prekolesariš razdaljo x_1 . Če vrtiš pedala tako, da narediš en obrat v eni sekundi, kolesariš s hitrostjo $v = x_1/s$.

Pri kadenci $1/t_1$, kjer je t_1 čas enega obrata pedalov, je hitrost kolesarja razmerje med potjo x_1 , ki jo kolesar opravi pri enem obratu pedalov, in časom t_1 ,

$$v_{N,M} = \frac{x_1}{t_1} = \frac{V}{M} \cdot \frac{s_1}{t_1}$$

Pri udobni rekreativni kadenci 1 obrat/s = 60 obratov/min so hitrosti kolesarja pri različnih prestavnih razmerjih kar vrednosti poti pri enem obratu kolesa $x_1 = x_{10}/10$ (Delovni list 3, Tabela 2) v enotah m/s. Boljšo predstavo imamo, če so hitrosti izražene v enotah km/h. Pri pretvorbi enot **upoštevaj**, da velja 1 m/s = 3600 m/3600 s = 3,6 km/h in **zapiši** hitrosti kolesarja pri kadenci 60 obratov/min v enotah km/h v Tabelo 1.

Tabela 1: Izračunana hitrost kolesarja v_{60} pri kadenci 60 obratov/min pri različnih prestavnih razmerjih.

v_{60} [km/h]	M_1	M_2	M_3	M_4	M_5	M_6	M_7
V_1							
V_2							
V_3							

Če je tvoje kolo opremljeno z merilnikom hitrosti in prevožene poti, lahko preveriš, ali se pri izbranem prestavnem razmerju hitrost vožnje pri kadenci 60 obratov/min ujema s hitrostjo, ki jo kaže merilnik hitrosti.

Meritev, ki je opisana v nadaljevanju, lahko opravite s sošolci sočasno (ali zaporedoma na istem kolesu), najbolje na ravnem delu šolskega dvorišča. **Označite** startno črto ter se postavite za njo vsak s svojim kolesom in vsak s svojim izbranim prestavnim razmerjem, ki ga med kolesarjenjem **ne spreminjajte**. Učitelj **meri čas** s štoparico in **glasno šteje** sekunde, da se lahko kolesarji sinhronizirate na isto kadenco 1 obrat/s = 60 obratov/min. Kolesarite tako, da v 1 sekundi vsak obrne pedale točno enkrat. Kolesarite 10 ali 20 sekund (odvisno od velikosti prostora, ki je na voljo) in po preteku tega časa izmerite poti x , ki ste jih prekolesarili. Izmerjene poti **vpišite** v Tabelo 2.

Tabela 2: Prevožena pot x v času $t = \underline{\hspace{2cm}}$ pri kadenci 60 obratov/min pri različnih prestavnih razmerjih.

x [m]	M_1	M_2	M_3	M_4	M_5	M_6	M_7
V_1							
V_2							
V_3							

Hitrost vožnje v je razmerje med prevoženo potjo x in časom kolesarjenja t (10 ali 20 sekund),

$$v = \frac{x}{t}.$$

Iz prevoženih poti x **izračunajte** hitrosti in jih **vpišite** v Tabelo 3.

Tabela 3: Izmerjena hitrost kolesarjenja pri kadenci 60 obratov/min pri različnih prestavnih razmerjih.

x [m]	M_1	M_2	M_3	M_4	M_5	M_6	M_7
V_1							
V_2							
V_3							

Tisti, ki so v istem času prekolesarili daljše poti, so kolesarili z večjimi hitrostmi. **Preverite** ujemanje hitrosti, izračunanih iz izmerjenih poti in časov, s hitrostmi, podanimi s prestavnim razmerjem in kadenco 60 obratov/min.



Spletni portal *Učiteljska.net*

Pri svojem delu že vrsto let uporabljam računalnik in prav to je razlog, da sem pri iskanju rešitev za poučevanje in izboljšanje lastne prakse naletela na spletni portal za učitelje Učiteljska.net. Doprinos, ki ga Učiteljska.net daje slovenskemu šolskemu prostoru in izboljševanju pouka, je izjemen, saj poleg gradiv ter uporabnih spletnih povezav nudi zelo pomembno možnost izmenjave dobrih praks in izkušenj med učitelji praktiki.

Učiteljska.net je spletni portal, namenjen osnovnošolskim učiteljem. Nastal je po zaslugi izjemne učiteljice z vizijo Nataše Holy Šinkovec. Že v času pred e-gradivi in spletnimi učilnicami, ko večina sploh še ni resno razmišljala o rabi računalnikov pri poučevanju, je razmišljala, kako bi se lahko učitelji preko spleta povezovali, si pomagali, izmenjevali mnenja, ideje in tudi gradiva. Ideja sama po sebi ne bi bila nič posebnega, o tem je zagotovo razmišljalo že več ljudi, izjemno je, da je Nataša Holy Šinkovec idejo realizirala. Ta že več let upokojena razredna učiteljica, je v silni želji, da se njena ideja tudi realizira, zaorala ledino in pravzaprav sama, zgolj s podporo družine, zagrizla v projekt. Tehnično ji je idejo pomagal izvesti njen sin Janez Šinkovec, ki je imel za to vse, kar je bilo takrat potrebno: znanje in motivacijo. Postavila in oblikovala sta spletni portal *Učiteljska.net* ter ga ponudila v uporabo zainteresirani javnosti. Sama ga urejata še danes, skrbita za nemoteno delovanje zgolj z lastno notranjo motivacijo (beri na lastne stroške). Janez skrbi za tehnično podporo, Nataša pa za vse ostalo.



Evropski
Socialni
Sklad



Realizacija njune ideje v praksi je leta 2002 zahtevala veliko energije, spretnosti in vztrajnosti. S spletnim portalom *Učiteljska.net* sta Nataša in Janez kandidirala na razpisu Evropskega socialnega sklada EU in MŠŠ leta 2006 in tako pridobila nekaj sredstev, kar je omogočilo predstavitev portala strokovni javnosti. Pridobljena sredstva so bila tudi potrditev, da ideja portala ustreza novim potrebam v šolstvu.

Zdaj *Učiteljska.net* resnično živi in raste, predvsem zaradi požrtvovalnosti obeh ustvarjalcev in tudi zaradi podpornih članov! Z naraščanjem članstva se bogatita tako ponudba kot povpraševanje.

Sama sem postala članica že leta 2005 in med člani zasedla 29. mesto. Danes ima portal preko 7000 članov. Pomembno se mi zdi poudariti, da je tako število članov izjemno, sploh če vemo, da za uporabo gradiv ni potrebno biti včlanjen! Včlaniti se je potrebno le, če želite sodelovati v forumu ali nalagati gradiva.

Na spletišču *Učiteljska.net* je mogoče najti že preko 5100 prispevkov (več kot 3400 učnih gradiv in preko 1700 spletnih povezav, ki jih učitelj lahko uporabi za pouk. V bogato zbirko je prispevalo svoja gradiva in zanimive povezave poleg Nataše še preko 830 avtorjev, članov spletnega portala.

Gradiva in povezave lahko iščemo po različnih kriterijih: po predmetu, po avtorju, po tipu prispevka, po razrednih, jeziku, po enem ali več kriterijih. Naloge, ki jih lahko rešujemo na spletu, so zbrane na »podstrani« *Učiteljske.net*, ki se imenuje *Devetka.net* in so urejene podobno kot prispevki na matičnem portalu: po razredih, po predmetih, po tipih spletnih nalog.

V desnem bloku so povezave na projekte, ki so nastajali kasneje in so postali del portala. Poleg *Devetka.net* najdemo tu še: *Vaje za izboljšanje bralne učinkovitosti*, *Zgodovina 6*, *Zrno do zrna... kamen na kamen*, *Zapišimo pravilno*.

Vsa objavljena gradiva so dana v uporabo po licenci CC (Creative Commons), kar pomeni »deljenje pod enakimi pogoji«. Če torej spremenite, preoblikujete ali uporabite gradivo pri svojem delu, lahko distribuirate predelavo gradiva le pod licenco, ki je enaka tej. Preprosto povedano to pomeni, da lahko vse objavljeno brezplačno naložimo na svoj računalnik in uporabimo za svoje delo, prispevek lahko tudi predelamo in preoblikujemo po svoje in ponudimo naprej pod ena-



Povezave na projekte.

kimi pogoji – brezplačno. Nikar ne pozabimo omeniti avtorja, ki nam je s svojim prispevkom dal idejo, da smo oblikovali svojo različico.

Prvi del portala, kjer so zbrani in urejeni prispevki, menjalnica idej in gradiv, ponuja iz dneva v dan bogatejšo zbirko gradiv, izbranih nalog in spletnih povezav, zbirki predstavitev za učitelje uporabnih orodij in programov, zanimivosti in ne nazadnje objav izdelkov učencev.

Drugi, vsaj enakovreden, če ne celo pomembnejši del portala, sploh za mlade učitelje, je namenjen izmenjavi mnenj in idej. Ta izmenjava se dogaja v forumu, ki živi in diha v pravem šolskem duhu, kar je logično,

saj ga je zasnovala učiteljica in ga sooblikujemo učitelji – člani. Imenuje se Spletna zbornica. V forumu se pojavljajo enake teme kot v šolskih zbornicah. Spletna zbornica nudi varno zavetje vsem, ki potrebujejo pomoč, idejo, podporo, mnenje in verjamem, da pogosto pomaga iz zadrege vsaj tako dobro ali celo bolje kot domača, šolska zbornica. Zlasti učitelji težko priznamo, da česa ne znamo, zato (pre)pogosto sami iščemo rešitve, kar povzroča stres in občutek nemoči, da ne rečem nesposobnosti za opravljanje dela. Lahko se jezimo brez negativnih posledic, povprašamo za mnenje, prosimo za pomoč, presojo, informacijo oz. pomagamo, prisluhnemo, odgovorimo ... Rešujemo lahko svoje težave s pomočjo ostalih sodelujočih, saj se razumemo, čeprav se ne poznamo.

Učitelji bolj kot kdajkoli potrebujemo nek prostor, podporo za naše pedagoške potrebe, za razreševanje težav, ki jih povzroča naš poklic. Nujno potrebujemo sodelovanje z ljudmi, ki razumejo nas in naše potrebe. To so lahko le učitelji!

Za razliko od prave zbornice spletna zbornica omogoča zakrito identiteto pisca z uporabniškim imenom, kar pomaga, da si učitelj upa predstaviti problem, ki ga sicer verjetno ne bi. V spletni zbornici nihče nikogar ne obsoja in ne ocenjuje, zato si sodelujoči lahko zaupamo. Več glav več ve! Spletna zbornica nima sten, kar pomeni, da v njej včasih najdemo ideje in rešitve, ki jih v naši zbornici morda nismo našli, ker se z reševanjem problema nikoli prej še nismo srečali ali pa se jih preprosto nismo domislili, dodaten bonus pa je, da je dostopna 24 ur na dan.

Osnovni koncept portala ostaja po 10 letih delovanja isti: spletno mesto za menjavo gradiv, mnenj in idej. Torej: sodelovanje, pomoč in podpora učiteljev za učitelje preko spleta.

Del bremena skrbi za portal ustvarjalcema poskušamo prevzeti še učitelji – praktiki, ki kot skrbniki prav tako prostovoljno sodelujemo pri iskanju idej, urejanju gradiv in debatah v spletni zbornici. Srce in duša spletnega portala ostajata Janez in Nataša, ki je lastnica, administratorica, skrbnica in članica hkrati. Nesebično skrbita za to, da vse poteka profesionalno in tako, kot je bilo zamišljeno.

Priznajmo si, da smo tudi pedagogi ljudje s težavami, strahom in potrebo po pomoči. Na Učiteljska.net smo preverili, da je sodelovanje preko spleta učinkovito. Prepričajte se tudi sami in obiščite spletni portal na <http://uciteljska.net/>.

VIR

- <http://uciteljska.net> (4. 11. 2012).



Spletni kvizi kot motivacija za branje poljudnoznanstvene literature

V naši šolski knjižnici imamo veliko poljudnoznanstvene literature. Seveda imamo še več leposlovja. Učenci si v glavnem sposojajo leposlovje, predvsem prozo. Eden od razlogov je bralna značka, ki praviloma ne vsebuje strokovne oz. poljudnoznanstvene literature. Po moji oceni je drugi razlog ta, da tudi učitelji učence premalo spodbujamo k branju tovrstne literature.

A učence zanima, kako naš svet deluje. O tem jih pri pouku, predvsem pri naravoslovnih in družboslovnih predmetih, učimo. Ker imamo v današnjem času na voljo ogromno informacij tako v tiskani (knjige, revije, časopisi ...) kot v digitalni obliki (splet, televizija, poučni programi ...), je potrebno učence z iskanjem po virih seznaniti. Bolje povedano, najprej jih je potrebno seznaniti z viri; kje in kako se da podatke sploh dobiti. Treba jim je povedati, da niso edini možni viri Wikipedija in druge spletne strani. Navaditi jih moramo, da bodo kljub digitalizaciji sveta še vedno pogledali tudi v »papirnat« vire. In med te spadajo tudi poljudnoznanstvene knjige.

Zakaj spletni kvizi?

Da bi učence iz svojega (4. b) razreda spodbudil oz. motiviral za branje tovrstne literature, sem se v letošnjem šolskem letu lotil projekta Eko bralna značka.

Izbral sem šest knjig z ekološko vsebino Steva Parkerja iz zbirke Zelena knjižnica, in sicer Odpadki in recikliranje, Naš žejni planet, Energija za prihodnost, Onesnaženi planet, Ogrožena narava in Podnebna kriza. Na začetku sem imel nekaj pomislekov, da so za 4. razred, v katerem letos učim, prezahtevne, vendar se je hitro pokazalo, da to ni tako. So pa vsekakor primerne tudi za višje razrede. Knjige so mi bile všeč, ker so bogato slikovno opremljene, atraktivne in zelo poučne. Ko jih učenci berejo in iščejo rešitve, dosegajo cilje iz učnih načrtov za več predmetov, torej imamo v tem primeru bogate medpredmetne povezave. Več o ciljih posameznih predmetov je napisano v nadaljevanju.

Za vsako od teh šestih knjig sem izdelal spletni kviz s 14 vprašanji. Vprašanja so sestavljena tako, da je potrebno knjigo natančno prebrati in poiskati informacije oz. odgovore. Učitelji vemo, kako zelo učence motivira šolsko delo, ki je kakorkoli povezano z računalnikom. Učence je tudi v tem primeru, pričakovano, najbolj pritegnilo to, da pridobljeno znanje pokažejo preko spleta.

Potek projekta

Najprej sem izdelal poskusni spletni kviz in ga predstavil učencem. Izdelava prvega kviza mi je vzela največ časa, naslednje kvize pa sem s preprostim ukazom »Shrani kot« izdeloval šablonsko. Ker so reševanje nalog v programu Hot Potatoes že poznali, ni bilo večjih tehničnih zapletov. Bolj sta bila vprašljiva motivacija in vsebinska zahtevnost. Da ne bi bilo prezahtevno, sem za vsako vprašanje navedel stran, na kateri se rešitev skriva. Vsako vprašanje sem obogatil s sliko, ki sem jo poiskal na spletnih straneh. Program omogoča enostavno »izposoj« slik z drugih spletnih strani, tako da avtorstvo oz. izvor slike ostane nedotaknjen. Ko sem zadevo predstavil nekaj učiteljem, so jim bile ravno slike tisti segment, ki reševalca najbolj pritegne. Tudi na učence delujejo zelo pozitivno, jih pritegnejo oz. motivirajo (Kopasić, 2012).

Da bi učence še bolj spodbudil k branju in reševanju, sem izdelal eko piramido. Gre za trikotnik, ki ima pet stopenj, na vrhu pa je prostor za »eko kralje«. Piramido sem preko dropboxa izdelal v spletni različici in jo pripel na razredno spletno stran (Slika 1). Tako lahko učenci in starši tudi doma preverijo, kako visoko so se povzpeli. Druga različica visi v razredu in učenci se po vsaki opravljeni nalogi sami pripnejo stopničko višje. Čeprav sem pričakoval nekaj negativne tekmovalnosti ali celo nevo-



Slika 1: Ekološka piramida na spletu.

Opomba: Slika 1 je izrezana štiri mesece po začetku projekta. Vidi se, da se je eko bralne značke lotilo 16 učencev (od 17), 10 jih je predstavilo vseh šest knjig. Skupaj so predstavili blizu 80 knjig. Glede na navdušenost učencev nad nalogami si upam trditi, da bi jih večina opravila še veliko več, če bi jim pripravil več kvizov.

ščljivosti, tega ni bilo. Nasprotno, učenci drug drugega spodbujajo in se veselijo uspeha drugih. Verjetno je tako tudi zato, ker smo se o tem pogovorili že pred samim začetkom.

Pogoj za osvojitve eko bralne značke je prebrati in pokazati znanje iz vsaj treh knjig. Kakor trenutno kaže, se nihče od učencev, ki so začeli z reševanjem spletnih kvizov, ne namerava ustaviti na tretji stopnič-

ki, ampak vsi želijo postati eko kralji. To je signal, da jih je zadeva resnično pritegnila.

Povezave na spletne kvize sem postavil na spletno stran oddelka, tako da lahko učenci do kvizov dostopajo doma, število poskusov ni omejeno. Ko si učenec v knjižnici izposodi knjigo, naloge ob branju rešuje doma, tako da pride v šolo že pripravljen.

Ko kateri učenec rešuje naloge na šolskem računalniku, je običajno okoli njega več učencev, ki jih zanima, kako bo nalogo opravil (Slika 2). Mene to ne moti, ker menim, da to spodbudi še koga k reševanju nalog, ne dovolim pa, da si prišepetavajo rešitve.



Slika 3: Označi pravilne odgovore.

Slika 2: Reševanje nalog na računalniku v razredu.





Slika 4: Dopolni z ustrezno besedo.

V kvizih sem uporabil vprašanja dveh tipov, in sicer: Označi pravilne odgovore (Slika 3) in Dopolni z ustrezno besedo (Slika 4).

Cilji

Pri iskanju odgovorov niso doseženi le ekološki cilji iz Učnega načrta za naravoslovje (Vodopivec idr., 2011), ampak tudi iz Učnega načrta za slovenščino (Poznanovič Jezeršek idr., 2011), v katerem je med splošnimi cilji predmeta posebej omenjena informacijska in digitalna pismenost pri sprejemanju, razčlenjevanju in tvorjenju neumetnostnih in umetnostnih besedil kot podpora kritičnemu mišljenju, ustvarjalnosti in inovativnosti, za iskanje, zbiranje, izmenjavo in obdelavo podatkov ter njihovo sistematično rabo pri tvorjenju informacij. Za izdelavo, predstavitev in razumevanje kompleksnih informacij uporabljajo tudi primerno strojno in programsko opremo, samostojno uporabljajo primerne didaktične računalniške programe in splet kot vir podatkov in komunikacijsko orodje ter Učni načrt za matematiko (Žakelj idr., 2011), v katerem je med splošnimi cilji prav tako omenjena digitalna pismenost, konkretno pa tu srečamo različne vrste grafov in diagramov, iz katerih je potrebno razbrati podatke. Torej gre za bogate medpredmetne povezave. To je vedno dobrodošlo, saj je »cilj povezovanja predmetov globalni pristop, ki spodbuja t. i. celostno učenje in poučevanje. Medpredmetno povezovanje lahko poteka na ravni vsebine, na ravni procesnega znanja (na primer iskanje virov kot spretnost, ki je mogoča pri vseh predmetih) ter na konceptualni ravni (npr. poglobljanje razumevanja istih pojmov pri

različnih predmetih)« (Poznanovič Jezeršek idr., 2011). V našem primeru najdemo prav vse naštetje značilnosti (Kopasić, 2012).

Sklep

Pokazalo se je, da učenci radi berejo in iščejo podatke iz poljudnoznanstvene literature, če so motivirani. Spletni kvizi so se pokazali kot izvrstno motivacijsko sredstvo. Pogoj je, da imajo učenci doma dostop do spleta, kar je v današnjem času že skoraj samoumevno.

S spletnimi kvizi dosegamo učne cilje iz več predmetov (naravoslovje in tehnika, slovenščina, družba, matematika), če le oblikujemo ustrezna vprašanja.

Da bi lahko spletne kvize uporabljali tudi na drugih šolah, sem jih prosto objavil na spletnih straneh <http://razrednipouk.weebly.com/> in na <http://www.ucitelj-ska.net/>. Vseh šest kvizov skupaj je bilo v štirih mesecih rešenih preko 1400-krat.

Dobivam pozitivne povratne informacije učiteljev, ki so spletne kvize uporabili pri pouku. Upam, da bom s tem prispevkom k podobnemu ustvarjanju spodbudil še druge učitelje, da izdelajo svoje kvize in jih delijo z drugimi.

LITERATURA:

- Kopasić, M. (2012). **Eko bralna značka – splet in knjiga z roko v roki**. V Z. Stanislav Jurjevčič, Mednarodna konferenca InfoKomTeh 2012 (str. 329–335). Polhov Gradec: EDUvision.
- Parker, S. (2005): »**Energija za prihodnost**«. Murska Sobota: Pomurska založba.
- Parker, S. (2004): »**Naš žejni planet**«. Murska Sobota: Pomurska založba.
- Parker, S. (2004): »**Odpadki in recikliranje**«. Murska Sobota: Pomurska založba.
- Parker, S. (2005): »**Ogrožena narava**«. Murska Sobota: Pomurska založba.
- Parker, S. (2005): »**Onesnaženi planet**«. Murska Sobota: Pomurska založba.
- Parker, S. (2005): »**Podnebna kriza**«. Murska Sobota: Pomurska založba.
- Poznanovič Jezeršek, M. idr., (2011): »**Program osnovna šola. Slovenščina. Učni načrt**«. Ljubljana: Ministrstvo RS za šolstvo in šport, Zavod RS za šolstvo.
- Vodopivec, I. idr., (2011): »**Program osnovna šola. Naravoslovje in tehnika. Učni načrt**«. Ljubljana: Ministrstvo RS za šolstvo in šport, Zavod RS za šolstvo.
- Žakelj, A. idr., (2011): »**Program osnovna šola. Matematika. Učni načrt**«. Ljubljana: Ministrstvo RS za šolstvo in šport, Zavod RS za šolstvo.

INTERNETNA STRAN:

- Kopasić, M. (2012): **Eko bralna značka by Mladen**. Dostopno prek: <http://razrednipouk.weebly.com/eko-bralna-zna269ka-by-mladen.html>(6. februar 2013).

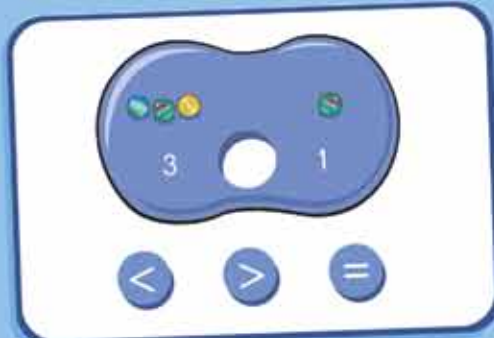
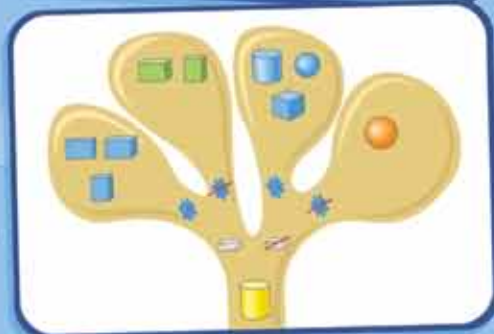
Matematika je eden tistih predmetov, pri katerem je potrebnih veliko vaj, da otroci naučeno snov zares utrdijo in znajo pozneje tudi uporabiti.



1. in 4. razred
BREZPLAČNO



Spletne naloge v otrocih spodbujajo veselje do reševanja, gojijo zdravo tekmovalnost in potrebo po izboljšanju rezultata – ob tem pa prinašajo trdno zasidrano znanje, kar pa si želimo tako učitelji kot starši.



Spletna vadnica:

- ima prek 900 interaktivnih nalog, ki jih otroci zelo radi rešujejo
- daje takojšnjo povratno informacijo o uspešnosti
- otroci jo lahko uporabljajo doma in v šoli.



Spletna vadnica omogoča učiteljem:

- hiter vpogled v uspešnost učencev
- pripravo in enostavno pregledovanje spletnih domačih nalog.



v marcu zelo
UGODEN POPUST
za šole

2. in 3. razred
~~12,60 €~~ 4,90 €
za učitelje **BREZPLAČNO**
dostop velja do 15. 8. 2013

za 2. in 3. razred
ENOMESEČNO
BREZPLAČNO
PREIZKUŠANJE

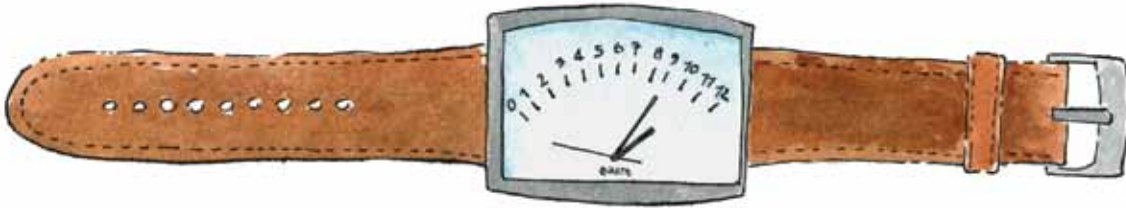
naročanje: www.moja-matematika.si

V obdobju, ko postajajo IKT kompetence vse pomembnejše, so e-gradiva, ki te kompetence podpirajo in razvijajo, še kako dobrodošla.



SAŠO DOLENC, ilustracije ARJAN PREGI

Koliko je star čas?



Da ima čas začetek, si je prav tako težko predstavljati kot to, da ga nima. Obe možnosti sta povsem enako nenavadni in sta dolga stoletja mučili najrazličnejše učenjake. Pomemben napredek pri tem zapletenem vprašanju se je zgodil pred nekaj manj kot sto leti, ko so se odprle možnosti, da lahko tudi eksperimentalna znanost odločilno poseže v to zanimivo, a na prvi pogled povsem nerešljivo razpravo o problemu začetka časa.

Kako daleč so zvezde?

Prvo veliko odkritje, ki je povsem spremenilo našo predstavo o vesolju, sega v obdobje med obema svetovnjima vojna. Takrat je ameriški astronom Edwin Hubble prvi izmeril, kako daleč od nas so nekatere druge galaksije, prav tako mu je uspelo določiti hitrosti, s katerimi se te galaksije premikajo v smeri proti nam ali stran od nas. Ena najbolj navdušujočih ugotovitev, ki je sledila iz teh meritev, je bila, da so lahko na tej podlagi znanstveniki dokaj natančno določili tudi starost vesolja oziroma starost samega časa.

Prva velika težava, ki jo je moral na začetku svojih meritev rešiti Hubble, je bila, kako sploh izmeriti razdaljo do galaksij. Edina možnost, ki jo je imel na voljo, je bila medsebojna primerjava svetlosti zvezd v galaksijah. Če imamo recimo ponoči v popolni temi prižganih več povsem enakih žarnic, ki so od nas različno oddaljene, lahko iz njihove svetlosti ocenimo, katera nam je bližje in katera je bolj oddaljena. A zvezde na žalost ne svetijo vse enako svetlo kot žarnice enake moči. Nekatere zvezde svetijo veliko močneje kot druge, tako da jih ne moremo neposredno primerjati med seboj.

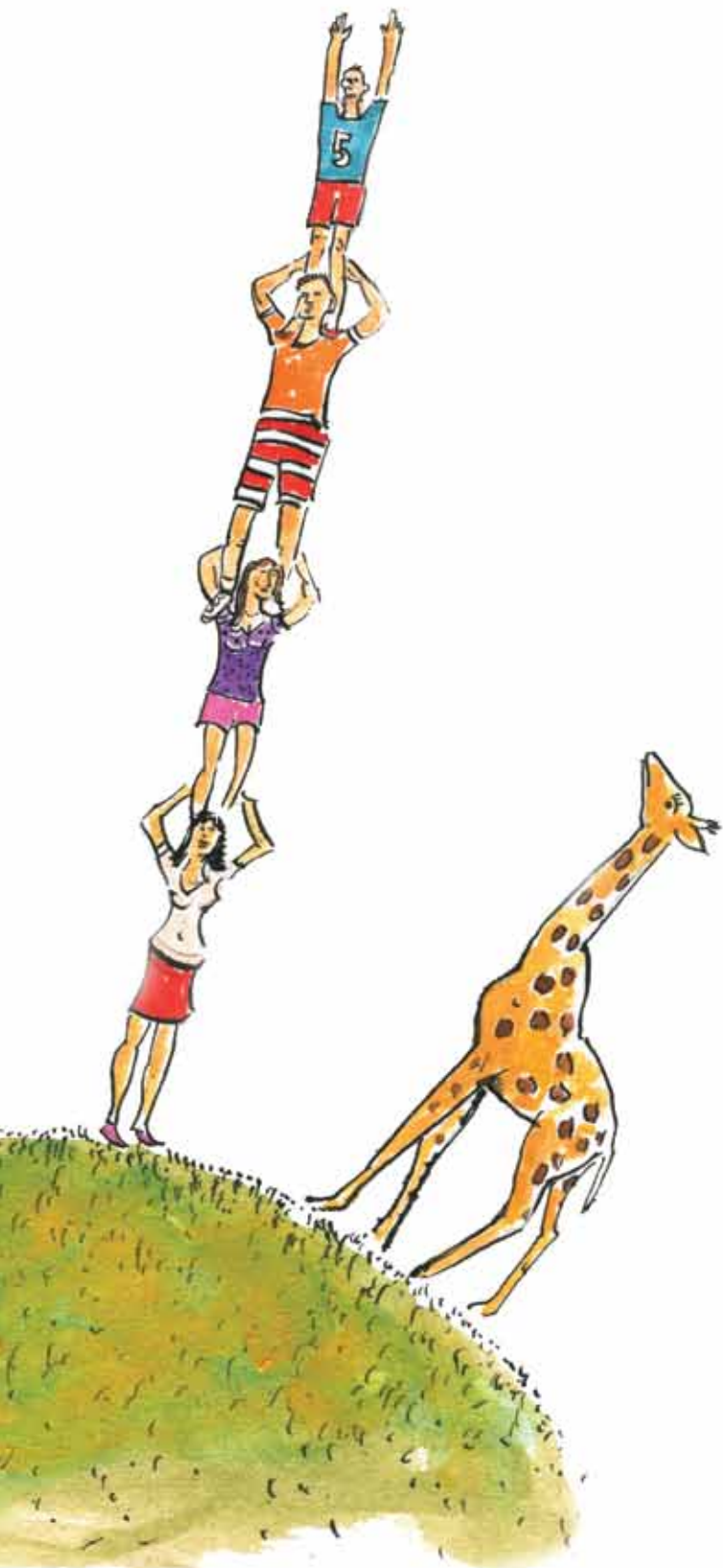




Utripajoči zvezdni svetilniki

Hubblu seveda ne bi uspelo izmeriti razdalje do galaksij, če mu na pomoč ne bi priskočilo odkritje posebnega tipa zvezd, imenovanih kefeide, ki svojo svetlost periodično spreminjajo v obdobju nekaj dni. Kefeide so kot nekakšni zvezdni svetilniki, ki se prižigajo in ugašajo. Njihova najpomembnejša lastnost pa je, da je perioda njihovega prižiganja in ugašanja odvisna od njihove svetlosti. Če se vrnemo k žarnicam, so te utripajoče zvezde nekaj podobnega, kot da bi ugotovili, da je perioda utripanja posamezne žarnice odvisna od njene moči. Žarnica z močjo 60 W bi utripala drugače kot žarnica moči 100 W. Ko bi tako iz utripanja žarnice lahko ugotovili, kako močno žarnico opazujemo, bi iz moči njene svetlobe, ki bi prispela do nas, zelo preprosto izračunali, kako oddaljena je.

Hubblu je s takrat največjim teleskopom na svetu uspelo najti prav te utripajoče zvezde v nekaterih bližnjih galaksijah, tako da jih je lahko neposredno primerjal s povsem enako svetlimi zvezdami v naši galaksiji. Tako je lahko določil, kako daleč so sosednje galaksije od naše. Meritev je bila v tistem času zelo pomembna, saj je končala veliko let trajajočo razpravo o tem, ali je naša galaksija v vesolju edina, ali pa so različne »meglice«, ki so jih na nebu opazili s teleskopi, tudi samostojne galaksije, podobne naši. Hubble je leta 1924 z meritvijo oddaljenosti Andromedine galaksije, v kateri je najprej opazil utripajoče zvezde, jasno pokazal, da je veliko bolj oddaljena kot katera koli zvezda naša galaksije.



Kako izmeriti hitrost galaksij?

Vsakdo med nami je kdaj že slišal avtomobil s sireno, ko je dirjal mimo po cesti. Spomnimo se, da je zvok sirene veliko višji, ko se vozilo približuje, kot kadar se oddaljuje. Najbolj se ta sprememba v višini zvoka sirene opazi v trenutku, ko zdrvi vozilo ravno mimo nas. Takrat se zvok naenkrat iz visokega spremeni v nizkega. Pri zvoku sirene ta sprememba višine zvoka ni nič nenavadnega. Zvok ni nič drugega kot valovanje zraka, in če se zvočni vir giblje, se pač zvočni valovi v smeri gibanja zgostijo, saj jih vozilo s svojim gibanjem lovi, kar okoliški ljudje slišijo kot povišan zvok sirene. Po enaki logiki se zvočni valovi za vozilom redčijo, saj jim poskuša vozilo ulti, to pa se sliši kot nižji zvok sirene.



Podoben pojav kot pri zvoku gibajoče sirene je zaznati tudi pri zelo hitro gibajočem se viru svetlobe. Običajno belo žarnico, ki bi se zelo hitro oddaljevala od nas, bi videli, kot da je rdeče barve, saj bi se podobno kot pri zvoku sirene zaradi gibanja svetila valovna dolžina svetlobe malo spremenila, kar bi opazili kot spremembo barve. Ker vidimo od nas hitro odmikajočo se belo svetilo rdeče obarvano, so znanstveniki ta pojav poimenovali rdeči premik.

Vesolje se napihuje

Hubble je idejo rdečega premika uporabil pri opazovanju svetlobe iz oddaljenih galaksij. Ko je primerjal svoje meritve oddaljenosti in hitrosti gibanja galaksij, je presenečen ugotovil, da obstaja med oddaljenostjo galaksij in hitrostjo njihovega gibanja očitna povezava. Bolj ko je galaksija oddaljena, večja je hitrost njenega oddaljevanja.

To spoznanje, ki ga danes imenujemo Hubblov zakon, je močno spremenilo našo predstavo o vesolju. Vesolje ni nespremenljivo, ampak se napihuje. V povprečju drvijo galaksije stran druga od druge, kar seveda pomeni, da so bile nekoč bliže skupaj. In ker poznamo hitrost njihovega medsebojnega oddaljevanja, lahko iz tega podatka izračunamo, kdaj so bile vse galaksije povsem skupaj. Ocenimo lahko, kdaj se je napihovanje vesolja začelo oziroma drugače rečeno: izračunamo lahko, kako staro je vesolje.



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



DOPPS

Društvo za opazovanje in proučevanje ptic Slovenije – DOPPS

DOPPS sodi med vodilne nevladne organizacije s področja varstva narave in po dobrih treh desetletjih delovanja združuje več kot 1000 ljubiteljev ptic in narave po vsej Sloveniji. Društvo je s svojim dosedanjim delom prispevalo k večjemu pomenu naravovarstva v Sloveniji ter prejelo naziv društva, ki deluje v javnem interesu ohranjanja narave in varstva okolja.

Poslanstvo društva je varovanje ptic in njihovih življenjskih prostorov, kar uresničujejo z naravovarstvenim delom, raziskovanjem, izobraževanjem, izdajanjem publikacij, popularizacijo in sodelovanjem.

Foto: Borut Mozetič

Izobraževalne aktivnosti društva

• Ornitološka šola za učitelje

Enkrat letno pripravljamo izobraževanje za učitelje, s katerim želimo predstaviti možnosti za doseganje učnih ciljev s pomočjo opazovanja in raziskovanja ptic v okolici šol. Izobraževanje je sestavljeno iz teoretičnega in praktičnega dela na terenu. Letos bo izobraževanje oktobra. Za podrobnejše informacije pišite na eva.vukelic@dopps.si

• Zimska in spomladanska akcija opazovanja ptic:

■ Ptice okoli nas

Vsako zimo konec januarja organiziramo akcijo opazovanja ptic, ki se pojavljajo v naši okolici. Pri opazovanju lahko sodeluje prav vsak, z akcijo pa želimo predvsem mlade spodbuditi k boljšemu zavedanju ptic in narave ter ob tem spremljati, kako številne in pogoste so posamezne vrste ptic v naseljih.

■ Pomlad prihaja!

Pri akciji Pomlad prihaja! gre za vsakoletno spremljanje prihoda ptic selivk v Evropo. Tudi pri tem lahko sodelujejo vsi, saj je cilj akcije zbrati čim več prvih opazovanj dobro znanih selivk, kot so bela štoklja, kmečka lastovka in kukavica. Opazovanja vnesete na spletni strani www.springalive.net, na kateri se sproti prikazuje, kako selivke napredujejo proti severu Evrope.

■ Društvo je izdalo knjižico »Ptice okoli nas«, v kateri so zbrani napotki, kako lahko z majhnimi spremembami pomagamo pticam, ki so se naselile v naši

bližini. S tem obogatimo svoje bivalno okolje ter se tesneje povežemo z naravo. Marsikateri izmed nasvetov je uporaben tudi v okolici šol. **Celotna publikacija je dostopna na spletni strani www.ptice.si.**

■ Društvo upravlja tri naravne rezervate – Škocjanski zatok, Iški morost in Ormoške lagune. Namenjeni so tudi izobraževanju in vsako leto jih obiščejo skupine otrok v okviru naravoslovnih dni in drugih dogodkov.

■ Vsako leto na začetku poletnih počitnic organiziramo **Mladinski ornitološki raziskovalni tabor**, namenjen osnovnošolcem in dijakom. Udeleženci v manjših skupinah pod vodstvom mentorjev raziskujejo ptice in naravo na izbranem koščku Slovenije, ob koncu tabora pa pripravijo poročila in svoje ugotovitve predstavijo na sklepni prireditvi.

■ Od leta 2005 deluje v okviru društva tudi **mladinska sekcija DOPPS**, ki združuje člane društva do 30. leta in mlade, ki jih zanimajo ptice in narava. Člani sekcije se družijo in prirejajo različne aktivnosti po vsej Sloveniji.

Za podrobnejše informacije se obrnite na:
DOPPS, Tržaška cesta 2, p.p. 2990, 1001 Ljubljana
T (01) 426 58 75
dopps@dopps.si
www.ptice.si
www.facebook.com/DOPPSptice

Gnezdilnice*

Zakaj nameščamo gnezdilnice?

Drevesna dupla so za mnoge vrste ptic in drugih živali (na primer za netopirje in različne žuželke) edino mesto, kjer lahko uspešno vzredijo svoj zarod. Nekatero izmed njih (na primer smrdokavra, pogorelček, čuk) so postale že zelo redke in močno ogrožene. Eden od vzrokov ogroženosti je tudi **pomanjkanje primer-nih mest za gnezdenje – dupel**, ki so zaradi sečnje starih dreves postala zelo redka.

močvirska sinica
Foto: Jernej Figelj



smrdokavra
Foto: Dare Fekonja

Ogroženim vrstam lahko pomagamo z nameščanjem gnezdilnic. Še bolje pa je, če s puščanjem starih visokodebelnih sadnih dreves ohranjamo naravna dupla.



menišček
Foto: Eva Vukelič

Kam in kako namestimo gnezdilnico?

Gnezdilnico namestimo tako, da vhodna odprtina ni izpostavljena direktnemu dežju. Najbolje je, da je obrnjena proti jugu ali vzhodu.

Gnezdilnice za manjše ptice pevke namestimo vsaj tri metre od tal, za večje vrste pa še višje.

Za namestitev gnezdilnice izberimo mesto, ki ni dostopno mačkam.

Na drevo gnezdilnico pritrdimo z močno žico tako, da se ne premika. Žico je potrebno vsako leto popustiti oz. ponovno namestiti, sicer se vraste v drevo.

* Vir: Denac, D. idr., Vukelič, E. ur. (2012): **Ptice okoli nas**, DOPPS, Ljubljana.

Kako izdelamo gnezdilnico?

Gnezdilnica mora biti trdna in imeti za vodo neprepustno streho.

Najprimernejši material za izdelavo je les, na zunanji strani zaščiten s premazom.

Plastiko in kovine za izdelavo gnezdilnic odsvetujemo.

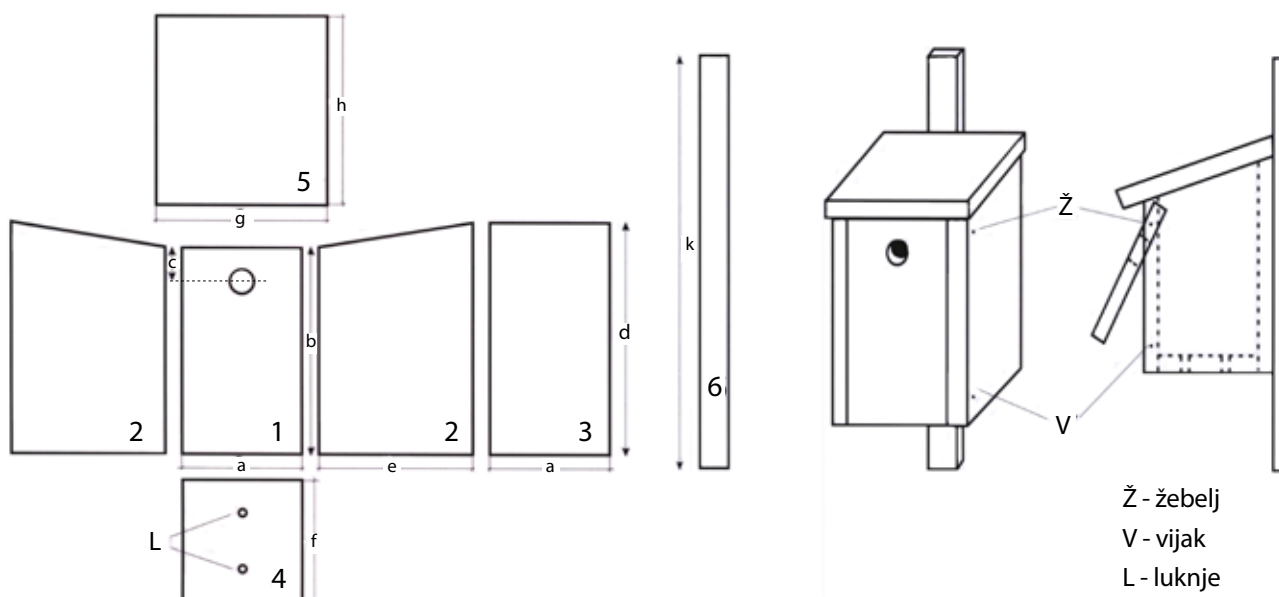
Streho prekrijmo s strešno lepenko.

V dno gnezdilnice navrtajmo nekaj lukenj s premerom do 5 mm.

Notranjosti gnezdilnice ne zgladimo in prebarvajmo – grob material mladičem olajša izhod iz gnezdilnice.

Palčka pred vhodno odprtino ni potrebna.

Načrt za izdelavo gnezdilnic za različne vrste ptic



Risba prirejena po: Zimmerli, E. (1994): Wohnungsnot - auch bei Gefiederten. SVS BirdLife Schweiz, Zürich.

Del			A	B	C	D	E
1	prednja stena	a	14	14	14	16	18
		b	24	24	24	30	35
		c	5	5	5	5,5	6
	vhodna odprtina		2,6 okrogla	3,2-3,4 okrogla	4,5 višina 3,0 širina	4,5-5 okrogla	6,5-7 okrogla
2	stranska stena	b	24	24	24	30	35
		d	27	27	27	34	40
		e	18	18	18	20	22
3	hrbet	a	14	14	14	16	18
		d	27	27	27	34	40
4	tla	a	14	14	14	16	18
		f	14	14	14	16	18
5	streha	g	20	20	20	22	24
		h	22	22	22	24	26
6	nosilna letev	i	4	4	4	4,5	5
		k	47	47	47	58	66

Legenda:

- A** = plavček, menišček, čopasta sinica
- B** = velika sinica, belovrati in črnoglavi muhar, vijeglavka, brglez, poljski vrabec
- C** = pogorelec, šmarnica
- D** = škorec, mali skovik
- E** = smrdokavra, veliki skovik, čuk

Vse dimenzije v tabeli so v centimetrih, debelina lesa je 2 cm.

Kako vzdržujemo gnezdilnico?



Gnezdilnico vsako jesen očistimo in odstranimo staro gnezdo. Lahko se zgodi, da ptice gnezdilnic s starimi gnezdi naslednje leto ne bodo zasedle, saj so v njih zajedavci.

Primeren čas za čiščenje je november. Takrat je gnezdenje že končano, pozimi pa lahko ptice uporabljajo očiščeno gnezdilnico tudi za prenočevanje.

Foto: Eva Vukelič

Posebej pomembno

Z namestitvijo gnezdilnice je del odgovornosti za uspešno speljan zarod ptic tudi na nas. Neprimerno izdelane, nameščene in vzdrževane gnezdilnice so lahko past za ptice.

Gnezdečih ptic ne smemo motiti.

Fotografiranje na gnezdu, jemanje jajc in mladičev v roke ali celo iz gnezda ima lahko usodne posledice za ptičji zarod in je brez posebnih dovoljenj, npr. za raziskovalno delo, tudi protizakonito. Zaradi takšnih motenj je malo verjetno, da bo ptica prihodnje leto še gnezdila na istem mestu.

Če gnezdilnico zasedejo druge živali (čebele, sršeni, netopirji, polhi), jim omogočimo mirno bivanje in jih ne preganjamo. Tudi mnoge druge živali so zaradi pomanjkanja naravnih bivališč ogrožene.

Foto: Dare Fekonja



ZELIŠČARSKI VRTNARSKI DNEVNIK



Družba **Unicommerce** je v sodelovanju z **Ekošolo** pripravila projekt, ki ga bodo **učitelji, vzgojitelji in mentorji v šolah in vrtcih** izvajali v okviru programa '**šolska vrtilnica**' v letu 2013. Skupaj z biologom **Danetom Kataliničem** so ustvarili **Zeljšarski vrtnarski dnevnik**, didaktični priročnik, ki so ga zasnovali s poslanstvom trajnejšega sožitja otrok z naravo. Otroci bodo tako vse leto skupaj z mentorji skrbeli za rast zelišč na svojih vrtovih in svoja spoznanja z opisi opravljenih del ter fotografijami redno beležili v priročnik, ki bo tako pripovedoval zgodbo o rasti, negi, obrezovanju ter shranjevanju zelišč v posamezni slovenski regiji.

Zakaj prav zelišča?

Zelišča lahko vzgajamo na **poljubno velikih vrtnih površinah** praktično vse leto. Načrtovanje zelišč-

nega vrta je dokaj preprosto, procesi sajenja, gnojenja, presajanja, obiranja in sušenja trajnic pa za otroke tudi niso preveč zahtevni.

Otroci se z zelišči vsak dan srečujejo tudi v **prehrani**, zato so pomembna tudi za njihovo **zdravje** in zdrav življenjski slog. Mentorji z otroki tako izberejo in vzgajajo tista zelišča, ki v klimatskih razmerah lokalnega okolja **kar najbolje uspevajo**.

Otroci naravo v obdobju odraščanja doživljajo predvsem čustveno, skozi igro pa znanje pridobivajo na nevsiljiv in neposreden način. Ljubezen do narave jim starši in pedagogi privzgamajo na različne načine, tokrat tudi s pomočjo zelišč. Znanje o šetrajju, žajblju, kamilicah, brinu ali pelinu, bodo kot



Ekošola



V večnamenski set škatli lahko otroci shranijo vse vrtno orodje, lahko pa jo uporabijo tudi kot vedro za vodo ali sneg. Z zaprtim pokrovom škatla služi kot priročno sedišče, pokrov pa tudi kot koristen podstavek za kolena.



CE

Priročna set škatla vsebuje **lopatko** za premetavanje zemlje ali peska, malo **žagico** za brazdanje zemlje in ustvarjanje lepih vzorcev v pesek ali sneg, priročno **metlico** in ročno **zajemalco**, izdelanih iz lahkih, kakovostnih in trpežnih materialov. Še posebej zanimivi so ergonomski okrogli ročajji oranžne barve, ki ponujajo dober oprijem, tako da otrokom orodje med igro zagotovo ne bo drselo iz rok.

MOJ PRVI FISKARS®

ZASNOVAN Z OTROKI ZA OTROKE

odrasli zagotovo prenesli tudi svojim otrokom. Izvedbo projekta je omogočila družba **Unicommerce** s svojim zastopniškim programom vrhunskega vrtnega ročnega orodja **Fiskars**, ki z novostmi v leto 2013 prinaša tudi program **Moj prvi Fiskars** z orodji, primernimi prav za otroške roke. Najbolj prizadevne šole in vrtce bo Unicommerce **nagradil** s paleto lopatic, grabljic, motik, s škarjami in kosilnicami ter drugim koristnim vrtnim orodjem v prijetnih in zabavnih barvnih odtenkih, nagrade **Fiskars 2013** pa bodo nagrajenci prevzeli na sejmu **Altermed v marcu 2014**.

Urejanje vrta skupaj z otroki je prav posebno doživetje. Poleg vzgoje rastlin jih odrasli lahko lažje in skozi igro učimo ljubiti naravo in njene darove. Finsko podjetje Fiskars je razvilo vrtna orodja, ki otroke razveseljujejo in jim vzbujajo veselje do dela, pa naj bo to sajenje, grabljenje listja ali pometanje stezic. Vrtnarjenje naj bo v veselje vsem članom družine. Otroci bodo naše znanje in spretnost hvaležno sprejeli in se naučili, kako živeti v sožitju z naravo.

Moj prvi Fiskars® je program otroškega ročnega vrtnega orodja, ki ga je Fiskars s svojimi strokovnjaki razvijal dve leti. Ob opazovanju igre otrok na vrtu so nastala orodja zanimivih oblik, velikosti in barv za vse letne čase, ki bodo mladim vrtnarjem pomagala oblikovati in raziskovati domači vrt, bližnji gozd ali zelenice ali pa površine v mestnem parku.

FISKARS® je najstarejša blagovna znamka ročnega vrtnega orodja, saj njeni začetki s ponudbo izdelkov za dom, vrt in dejavnosti na prostem, segajo že v leto 1649. To finsko blagovno znamko poleg blagovnih znamk STIHL in VIKING v Sloveniji zastopa podjetje Unicommerce d.o.o. iz Logatca. Izdelke trgu ponuja preko trgovskih mrež s specializiranimi oddelki za vrt, dobro založenih vrtnarskih centrov in maloprodajne mreže pooblaščenih in strokovno usposobljenih trgovcev STIHL s servisom.

Moj prvi Fiskars® vključuje še štiri lahka in trpežna mala vrtna orodja za nova vrtna doživetja: **lopato za kopanje, lopato zajemalko, grablje in metlo.** Še tako preprosta opravila bodo postala še lažja in še prijetnejša.

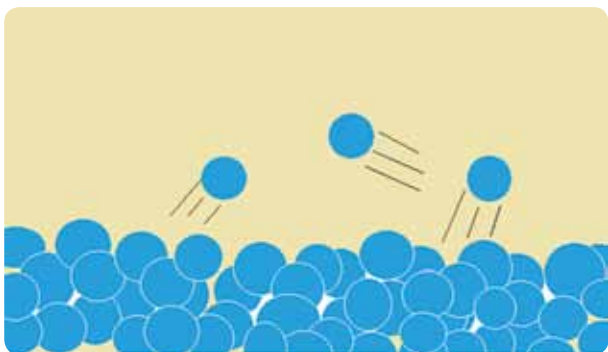
CE

FISKARS®



Izhlapevanje in vrenje

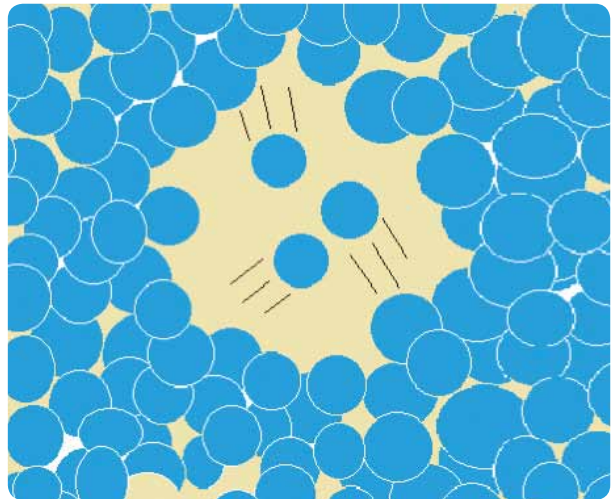
Spreminjanje tekočine v plinasto stanje pri nižjih temperaturah od vrelišča opisujemo kot izhlapevanje. Izhlapevanje poteka le na površini. Nekaj molekul tekočine ima večjo kinetično energijo kot ostale in vezi, ki jih vežejo z drugimi molekulami popustijo. Iz tekočine se dvignejo in pomešajo z drugimi molekulami v zraku. Nekatere od njih trčijo z molekulami v zraku in se odbijejo nazaj med svoje sestrške molekule, ki jih zopet povežejo v tekočino. Tako je proces izhlapevanja reverzibilen. Z višanjem temperature pa se večja tudi kinetična energija molekul na površini, vse več molekul se osvobodi vezi, ki jih vežejo med seboj in se začno prosto gibati po zraku (Slika 1).



Slika 1: Prikaz izhlapevanja. Molekule tekočine so prikazane kot kroglice.

Zanimivo je, da se tekočina pri izhlapevanju ohlaja. To si razlagamo s tem, da tekočino zapuščajo molekule z najvišjo kinetično energijo. Te, ki ostajajo v tekočini imajo povprečno nižjo kinetično energijo in tako je tudi temperatura tekočine nižja. Podobno kot, če bi iz hitrostne tekme odstranili najhitrejše voznike, povprečna hitrost tekmovalcev bi se zmanjšala.

Pri vrenju imajo dovolj veliko kinetično energijo tudi molekule v notranjosti tekočine. Ko se več molekul osvobodí vezi in se začno samostojno gibati, nastane mehurček pare, ki se zaradi vzgona dvigne do površja in v zrak. To se dogaja pri temperaturi vrelišča (Slika 2).



Slika 2: Prikaz vrenja. Mehurček oblikujejo molekule, ki se prosto gibljejo znotraj tekočine.

Kljub segrevanju tekočine, ki vre (Slika 3), njena temperatura ne narašča. Vsa energija se pretvarja v kinetično energijo molekul tekočine. Zato vode v odprti posodi ne moremo segreti nad 100 °C, pa če jo še tako dolgo segrevamo.



Slika 3: Tako vidimo vodo pri vrenju. Mehurčki nastajajo tudi v globini.



Podnebne spremembe in odpadki

Podnebne spremembe so vroča tema ekologov, naravovarstvenikov in naravoslovcev, manj pa ekonomistov, gospodarstvenikov in politikov. Čeprav se skeptiki, ki dvomijo o tem, da je za vse te velike spremembe odgovoren človek in ne dogajanje v naravi sami, še vedno oglašajo, je večina strokovnjakov (klimatologov) le sprejela dogovor, da so vzroki za podnebne spremembe antropogeni.

Kaj pa naj bi bil vzrok za podnebne spremembe? Strokovnjaki seveda odgovor poznajo, Zemljani nestrokovnjaki, če odgovor slovenske raziskave grobo posplošimo, pa imajo s tem odgovorom precej težav. Podobno kot pri drugem, ne le naravoslovnem znanju znati pomeni razlikovati. V podnebnih spremembah gre za razlikovanje med odpadki. Pojem odpadki, kar je nekaj, kar nastane pri določeni dejavnosti in ni produkt in cilj proizvodnje, ni le trden odpadki tako kot pri ločevanju odpadkov v gospodinjstvih. Pogosto so odpadki tekočine, pa tudi še kaj manj oprijemljivega, to je toplota. Prav zaradi tega so strokovnjaki vpeljali nov pojem emisija. To, kar nastane pri različnih procesih tako kot v industriji, prometu in gospodinjstvih, pa ni trden ali tekoč odpadki, ampak so plini, ki uhajajo v ozračje. S podnebnimi spremembami so povezane emisije toplogrednih plinov, kar pomeni, da moramo za razumevanje pojava podnebnih sprememb poznati pojav tople grede in kateri plini ga povzročajo. V tem prispevku se bomo omejili le na emisije toplogrednih plinov, ki so: vodni hlapi, ogljikov dioksid, metan in dušikov oksid. Pozornost strokovnjakov je usmerjena predvsem na ogljikov dioksid – CO₂. Ta nastane pri dihanju in pri gorenju. Ker kot goriva uporabljamo večinoma fosilna goriva, je zveza od fosilnih goriv do podnebnih sprememb naslednja:

fosilna goriva → CO₂ → topla greda → podnebne spremembe.

Razumevanje teh povezav pri slovenskih osnovnošolcih in njihovih učiteljih pa je precej drugačno. V novejši raziskavi o ozaveščenosti osnovnošolskih učencev in učiteljev o podnebnih spremembah (Geršak, 2013) so učenci ne gleda na to, v kateri slovenski regiji

je njihova osnovna šola, v največjem deležu povezali podnebne spremembe z odpadki tovarn:

odpadki tovarn → podnebne spremembe.

Zanimivo, ne pa tudi spodbudno glede znanja in ozaveščenosti učencev o podnebnih spremembah, je, da se delež teh odgovorov od tretjega do devetega leta celo povečuje: 3. r. (41 %), 6. r. (44 %), 9. r. (47 %); delež pravih odgovorov pa zmanjšuje: 3. r. (32 %), 6. r. (30 %), 9. r. (29 %). Med učitelji so rezultati nekoliko boljši in se gibljejo okoli 50 % za fosilna goriva in okoli 30 % za odpadke tovarn. Raziskava pa je ponovno potrdila zvezo med znanjem učencev in znanjem učiteljev ali odraslih.

Tako kot pri vsaki raziskavi je mogoča tudi milejša interpretacija rezultatov, recimo, da so med odpadke tovarn upoštevali tudi emisije toplogrednih plinov. Pa vendar tudi pri tem izpade pomemben izvor emisij toplogrednih plinov, to je promet. Po različnih ocenah promet prispeva od tretjine do skoraj polovice emisij toplogrednih plinov. Da je s prometom nekaj narobe, otroci vedo, saj so na vprašanje, katero prevozno sredstvo bi izbrali, najpogosteje odključali kolo. Odgovori so sicer sprejemljivi, kažejo pa na nepovezanost znanja.

Seveda tudi odpadki tovarn niso nedolžni, vendar so tovarne v razvitih državah pod močnim nadzorom vladnih služb in nevladnih organizacij glede shranjevanja in predelave odpadkov, čiščenja odpadnih vod ter emisij škodljivih plinov. Pri prometu pa je situacija neobvladljiva. Število vozil se povečuje, uporaba nafte, naftnih derivatov in zemeljskega plina prav tako, podnebne spremembe pa so očitno posledica, za katero upamo, da nas bo obšla.

LITERATURA

- Geršak S., (2013). **Ozaveščenost osnovnošolskih učencev in učiteljev o klimatskih spremembah**, magistrsko delo. Ljubljana: Pedagoška fakulteta, Univerza v Ljubljani.



Tališče čokolade

Tokrat bomo raziskovali, kako je tališče čokolade odvisno od deleža kakava v njej.



1. Kaj že vemo?

Čokolada, ki jo lahko kupimo, vsebuje različne deleže kakava. Nekatere čokolade se nam v roki hitreje talijo kot druge.

2. Naše raziskovalno vprašanje

Kako je tališče čokolade odvisno od deleža kakava v njej?

3. Naredimo načrt raziskave

Zbrali bomo čokolade z različnimi deleži kakava in jim izmerili tališče.

Potrebovali bomo:

Koščke čokolad z različnimi deleži kakava, aluminijasto folijo, termometer, lonec (vsaj 2 l), kuhalnik.

4. Delamo poskuse, opazujemo, merimo

Lonec do polovice napolnimo z vodo in nanj povežemo aluminijasto folijo. V folijo naredimo drobno luknjico in skozi jo potisnemo termometer, s katerim merimo temperaturo zraka tik pod aluminijasto folijo.

Čokolade nastrgamo na enako velike kosce in iz njih na aluminijasti foliji oblikujemo otočke. Lonec postavimo na kuhalnik in prične počasi segrevati. Skrbno opazujemo taljenje koscev čokolade na posameznih otočkih in zapisujemo temperaturo tališča.

Na kaj moramo paziti?

Za vse čokolade uporabimo isto strgalo (da dobimo enako velike kosce). Po strganju vsake čokolade strgalo skrbno očistimo. Vsak otoček nastrgane čokolade naj bo čim tanjši in enako debel.

5. Kaj smo ugotovili?

Čokolade, ki vsebujejo večji delež kakava (temne čokolade), imajo nižje tališče.

Premislimo še o ...

- Ali imajo čokolade različnih proizvajalcev z enakim deležem kakava enako tališče?
- Pri kolikšni temperaturi se tali kakav (brez primesi)?
- Ali je tališče čokolade nižje ali višje od stalne telesne temperature človeka?
- Ali sta cena in tališče čokolade med seboj povezani?
- Ali se temna in mlečna čokolada v vročini talita enako hitro?

Vso ponudbo knjig, ki so izšle pri založbi Zavoda RS za šolstvo, si lahko ogledate na spletni strani <http://www.zrssi.si/>, na kateri predstavljamo monografije, vodnike in priročnike za učitelje, strokovne revije, zbornike, učne načrte za devetletno osnovno šolo, učbenike in učna gradiva idr.

Vabljeni k ogledu.



Zavod
Republike
Slovenije
za šolstvo

ZAVOD RS ZA ŠOLSTVO · Poljanska cesta 28 · 1000 Ljubljana

Faks 01 3005 199

Elektronska pošta zalozba@zrssi.si



BERNARDKA LESJAK SKRT

- 2012
- ISBN 978-961-03-0051-9
- 112 strani
- 18,20 €

Priročnik vsebuje govorne in rajalne igre ter ilustracije, ki jih je avtorica namenila predšolskim otrokom in učencem prvega triletja osnovne šole, pa tudi otrokom s posebnimi potrebami. V tem obdobju otroci najhitreje govorno in gibalno dozorevajo ter napredujejo na socialnem področju. Zato je namen zbranih iger spodbujati otrokov celosten razvoj, predvsem pa razvoj govora, gibanja in socialni razvoj. Tako lahko otroci ob pomoči strokovnih delavcev razvijajo, utrjujejo in izboljšujejo ritem govora in gibanja, čutenje glasov, ročne spretnosti, koordinacijo gibov, spomin, pozornost, zbranost, ustvarjalnost, vztrajnost, socialne spretnosti, sproščenost, komunikacijo in odnos do drugih.

Pričujoči priročnik je namenjen strokovnjakom – specialnim in rehabilitacijskim pedagogom, logopedom, vzgojiteljicam v vrtcu in strokovnim delavcem, ki delajo v prvem triletju – kakor tudi staršem, ki želijo otrokov razvoj govora krepiti z igro in pesmimi ter s tem krepiti tudi lasten odnos z otrokom.



DRAGICA ŽVAR

- 2012
- ISMN 979-0-709015-06-1
- 440 strani
- 36,90 €

»Vrednost dela vidim predvsem v obuditvi spomina na bogato zakladnico slovenske otroške zborovske literature, ki jo hrani revija Grlica in ki bo s pričujočim delom dr. Dragice Žvar spet postala dostopna glasbenim učiteljem na osnovnih in glasbenih šolah. Učiteljem bo olajšano delo pri izbiri nanju pesmi z dodanimi teoretičnimi izhodišči.«

Iz recenzije zasl. prof. dr. Primoža Kureta

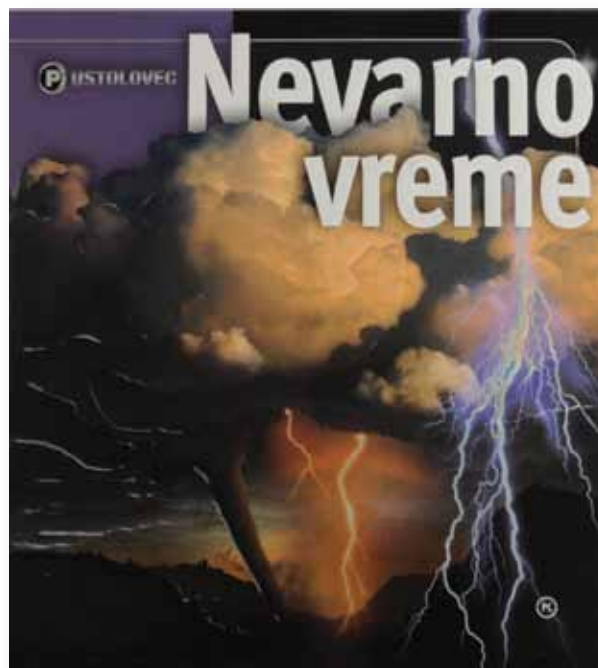
Grlica za otroke omogoča vpogled v vseh osemindvajset letnikov revije Grlice. Vsebina revije postaja tako ponovno dostopna vsem ljubiteljem slovenske zborovske pesmi, zborovodjem, pevcem in poslušalcem. Poleg zgodovinske vrednosti ima gradivo tudi umetniško in didaktično-metodično vrednost, saj omogoča realizacijo ciljev učnega načrta za pevske zборе. Avtorica je pripravila bogat izbor pesemskega gradiva iz revije Grlica in izbiro podprla z utemeljenimi strokovnimi merili. Priročnik zapolnjuje vrzel na področju preglednih zbirk pesmi slovenskih skladateljev, pri čemer omogoča vpogled v zgodovino slovenske otroške zborovske pesmi in ponuja izbor za različne zborovske sestave: od enoglasnih do večglasnih otroških zborov. Glede na to, da sta slovenska ljudska in umetna pesem med obveznimi merili za izbor zborov na tekmovanjih in revijah, avtorica ponuja izbor skladb estetske in umetniške vrednosti, pri čemer svetuje tudi v zvezi s primernostjo glede na zahtevnost. Ob izbiri pesemskega repertoarja je upoštevala sposobnosti pevcev različnih starostnih stopenj, besedne in glasbene vsebine. Pevci bodo ob spoznavanju vrednot slovenske glasbene zakladnice razvijali glasbene sposobnosti, spretnosti in znanja, poglobljali doživljanje in estetsko občutljivost, kakovostna besedila pa jim bodo pomagala oblikovati pogled na svet.

H. MICHAEL MOGIL

Nevarno vreme

Zbirka Pustolovec

- **Prevod: Lučka Kajfež Bogataj**
- **Založba Mladinska knjiga**
- **Ljubljana, 2011**
- **64 strani**



Knjiga, pravzaprav slikanica predstavlja vremenska dogajanja, ko ta preidejo v ekstreme in povzročijo škodo v naravnem in grajenem okolju, zato tudi naslov nevarno vreme.

Knjigo sestavljata dva dela. V prvem delu z naslovom Pregledno so pojasnjeni osnovni pojmi: kaj je vreme, kako vreme nastaja in kateri so vremenski pojavi ter kako jih merimo. V drugem delu z naslovom Podrobno pa so predstavljene nekatere večje naravne nesreče v zadnjih nekaj desetletjih.

Ker je besedila malo, so pojavi opisani jedrnato in večinoma razumljivo. Jezik in način pisanja je namenjen odraslemu bralcu. Ilustracije in drugo slikovno gradivo pa pritegnejo predvsem mlajše bralce, tem naj bi bila knjiga tudi namenjena. Odrasli knjigo najbrž kmalu odložijo, saj jim ne pove kaj dosti novega. Mlajši pa se zaradi slikovitih celostranskih ilustracij ob njej nekoliko dlje zadržijo. Slike so kombinacija fotografij in ilustracij in so zato na meji med dokumentarnim prikazom in fikcijo, ki vzbudi otroško domišljijo in poveča motiviranost. K razumevanju nekaterih vremenskih dogajanj pripomorejo skice, opremljene z besedilom. Uporaben je tudi pojmovnik, kjer je slovar osnovnih pojmov. Za mlajše pa so najbrž zanimivi tudi nekateri ekstremni vremenski podatki: najvišja in najnižja izmerjena temperatura, največja hitrost vetra,

največja toča in drugi vremenski rekordi. Osnovnošolski bralec si s pomočjo knjige lahko utrdi nekatera znanja, uporabna pa je tudi kot gradivo pri izdelavi projektov, plakatov seminarских in domačih nalog in podobno.

Kljub skrbnemu prevodu (besedilo je prevedla klimatologinja Lučka Kajfež Bogataj) je v njem nekaj nedoslednosti. Oblaki so najprej definirani kot masa drobnih kapljic, nato pa zremo, da so lahko tudi iz lednih kristalov. Pojavi se beseda supercelična nevihta, pa ne najdemo odgovora na vprašanja, kaj naj bi bila celica nevihte. Večkrat je omenjena tudi energija, ki se sprošča ob nevihtah, ni pa pojasnjeno, kako in zakaj se akumulira. Včasih se definicija pojava enači z njegovo razlago: tornadi so stebri vrtnčastega zraka in tornado nastane zaradi vetrov, ki se sukajo okoli navpične osi. Natančni bralec se včasih spotakne tudi ob nedosledni uporabi besed, nekajkrat vzponski tokovi, drugič vzgonski tokovi.

Vsekakor pa je knjiga tudi zaradi aktualnosti podnebnih sprememb in vse večje pogostosti naravnih nesreč, ki jih povzročata vreme, vredna ogleda in zanimivo dodatno gradivo k šolskim učbenikom.

*Dušan Krnel
Pedagoška fakulteta, Univerza v Ljubljani*

MARTIN KNOWELDEN

Živali so mojstri preživetja

- Prevod: Maja Jug Hartman
- Strokovni pregled: Metka Kralj
- Založba Hart
- Ljubljana, 2012
- 64 strani

Knjiga opisuje različne živali in njihov način življenja. Vsaka žival je predstavljena na dveh ali več straneh in je bogato ilustrirana. Pri živalih so opisane tudi njihove značilnosti in posebnosti v njihovi zgradbi. Knjiga je razdeljena na devet poglavij.

V prvem poglavju z naslovom *Udomačitev* sta predstavljena pes in mačka. Avtor razloži, kako je prišlo do udomačitve tako psov kot mačk in zakaj obstaja toliko različnih pasem ter od kod izvirajo.

V poglavju *Bližnja srečanja* so predstavljeni rakuni, lisice, ježi in veverice, torej živali, ki jih lahko srečamo blizu človeških bivališč. Avtor tudi razloži, kaj imajo skupnega veverice in podgane ter zakaj veverice živijo na drevesih.

V poglavju *Življenje v skupini* avtor predstavi gole peskarje, prerijske pse, pavijane in mravlje, torej živali, ki živijo v večjih skupinah, kar je nujno za preživetje. Spoznamo, kako živijo goli peskarji in kakšno je prebivališče prerijskih psov, ki je sestavljeno iz okoli 40 med seboj povezanih rovdov, ki segajo do pet metrov globoko in se raztezajo na površini enega kvadratnega kilometra. Avtor predstavi, kako so organizirani pavijani in kako si iščejo hrano. Tudi mravlje so organizirane v kolonije, ki pa jih sestavlja več tisoč mravelj in tvorijo »superorganizem«.

Poglavje *Specializacija* opisuje, kako so se živali specializirale za poseben način življenja, ki jim omogoča preživetje. Tu so predstavljeni netopirji, kolibriji, velerilci, hudourniki, skakači, krave in jeleni.

V poglavju *Selitve* spoznamo bizone, ščinkavce, golobe in kukavice. Izvemo tudi, zakaj se je število bizonov močno zmanjšalo in kako lahko ščinkavci preletijo 5600 m brez postanka.

V poglavju *Zimsko spanje* izvemo, zakaj medvedi pozimi dremljejo, kojoti pa ne. Žal pa prevajalka ni bila pozorna na razliko med zimskim dremljenjem in zimskim spanjem. Medvedi zimo predremljejo in ne prespijo. Pri zimskem spanju se organizmu zniža telesna temperatura na 4 stopinje Celzija in dihanje ter srčni utrip se znižata na minimum, ravno toliko, da žival še lahko preživi. Žival, ki zimo predremlje, pa ne spremeni telesnega metabolizma, ampak spi in se lahko občasno zbudi ter zapusti brlog. Pozimi samica tudi povrže mladiče. Pri dremljenju se telesna temperatura zniža le za nekaj stopinj.



Poglavje *Oportunizem* opisuje jastrebe različnih velikosti in oblik ter kako lovijo svoj plen in se z njim hranijo.

V poglavju *Prilagoditev* spoznamo kite, delfine, pliskavke in krokodile. Predstavljene so različne vrste kitov, od katerih je sinji kit največje bitje, ki je kdaj živel na Zemlji. Kiti so se razvili iz prednikov parkljarjev (kot je tudi krava) in so tako z njimi v tesnejšem sorodu kot z nami. Krokodili pa so edini preživeli potomci najstarejših plazilcev, arhozavrov, ki so med najbližjimi sorodniki dinosavrov.

V zadnjem poglavju *Plenjenje* so opisani volkovi, severni jeleni, kače, sokoli in pajki kot primeri plenilcev, čeprav so vse živali, ki se hranijo z drugimi živalmi, plenilci in plenijo druge. Zanimivo je opisan način organiziranega lova volkov na jelena. Avtor tudi razloži, zakaj belouška nima strupa in zakaj ga gadi imajo. Seznanimo se z obliko glave strupenjač in ne strupenih kač in kakšne imajo zobe za lov svojega plena. Izvemo, kako vidi postovka, da lahko opazi miš v travi, in zakaj se pajki ne zapletejo v svoje mreže. Škoda, da je pri tem poglavju prevajalka uporabljala izraz žrtev namesto plen, saj v naravi ni žrtev in sovražnikov, kar še vedno pogosto beremo v knjigah o živalih.

Knjiga je zanimiva, z lepimi ilustracijami na svetlo rjavem ozadju, kar daje vtis knjige, kot so jih izdajali v začetku prejšnjega stoletja. Bralec bo prav gotovo našel veliko novih informacij o živalih, ki so v tej knjigi predstavljene malo drugače kot v leksikonih. To je knjiga, ki jo bodo z veseljem brali tako mlajši kot tudi starejši ljubitelji narave in živali.

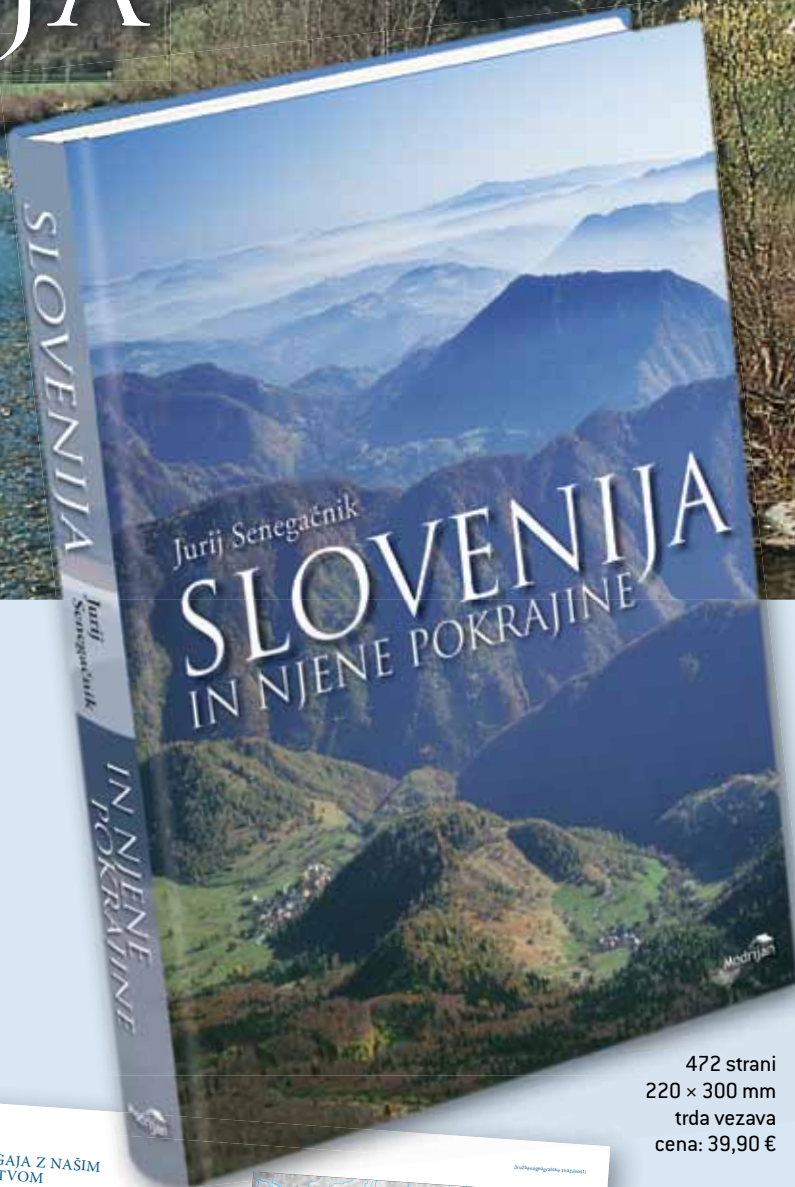
Barbara Bajd
Pedagoška fakulteta, Univerza v Ljubljani

SLOVENIJA IN NJENE POKRAJINE

Jurij Senegačnik

BOGATA VSEBINA

V monografiji *Slovenija in njene pokrajine* so predstavljena vsa pomembnejša geografska dognanja o Sloveniji. Prvi del obsega poglavja o površju, podnebjju in podnebnih spremembah, vodnih virih, rastlinstvu, okolju, prebivalstvu, gospodarstvu, turizmu, geoloških zgradbah ipd., v drugem delu pa je sistematičen pregled 47 geografskih pokrajin (in zamejstva) – razporejene so po petih naravnih enotah: na alpske, predalpske, dinarskokraške, obsredozemske in obpanonske pokrajine.



472 strani
220 × 300 mm
trda vezava
cena: 39,90 €

SLIKOVNO GRADIVO

621 fotografij

67 kart

102 grafa

28 ilustracij



NOVA GEOGRAFSKA ČLENITEV NA POKRAJINE

Dr. Jurij Senegačnik je skupaj z geografoma dr. Darkom Ogrinom in dr. Igorjem Žiberno pripravil novo naravnogeografsko členitev Slovenije na 47 pokrajin. Uporabnik knjige bo lahko zelo enostavno ugotovil, v kateri pokrajini živi in kje potekajo njene meje. V knjigi so predstavljene tudi druge členitve Slovenije.