

ISSN 1318-9670

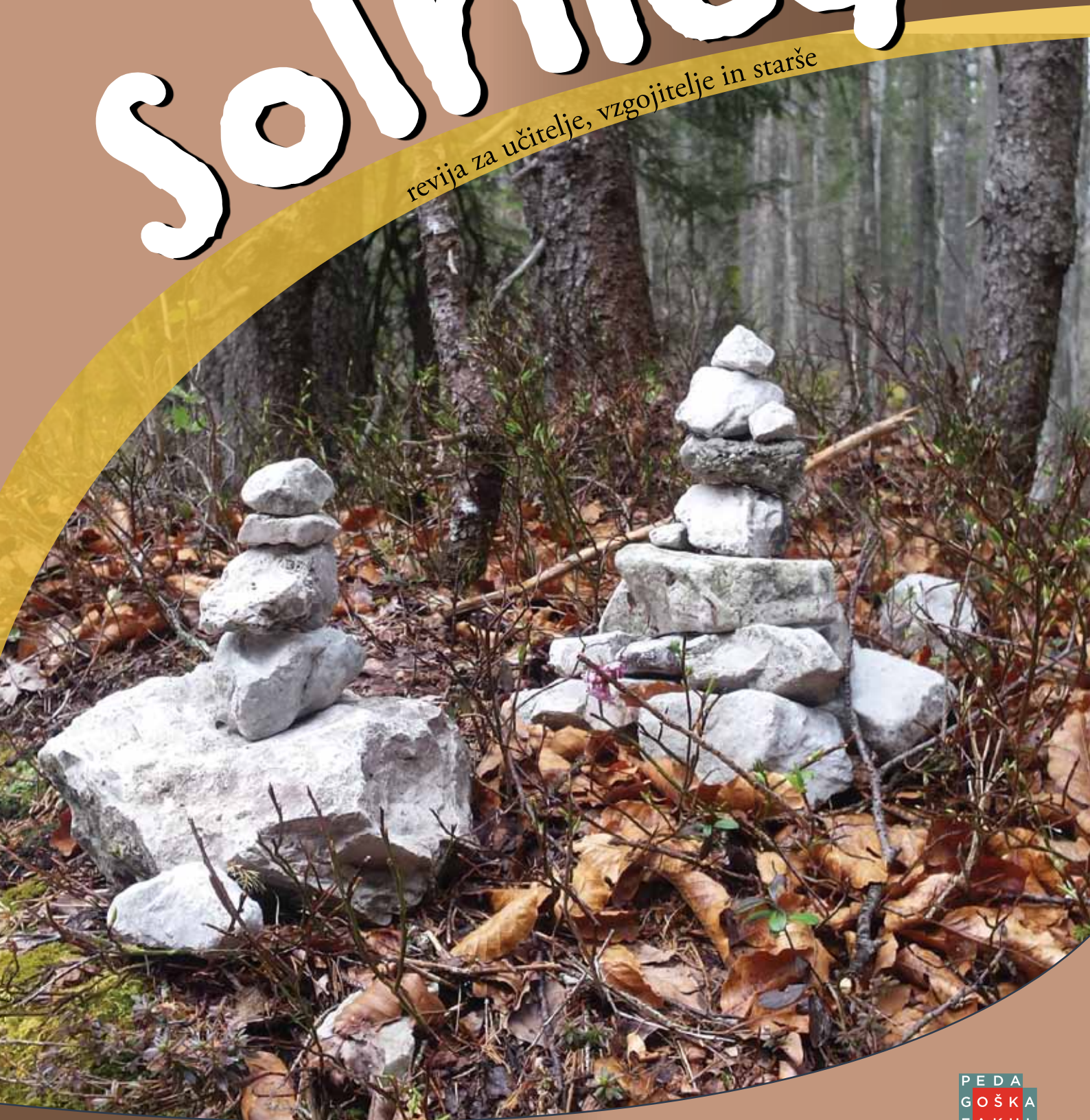


NARAVOSLOVNA

# solnica

jesen 2017 • letnik XXII • št. 1

revija za učitelje, vzgojitelje in starše



PEDA  
GOŠKA  
FAKUL  
TETA

**Gôri na gôri gorí.**

Učna vsebina »gorenje«

v 4. in 5. razredu osnovne šole

**Ali je voda v potoku čista?**

**Kako preprečiti, da bi kruh postal odpadek?**



#### Spoštovane bralke in bralci Naravoslovne solnice,

v zadnji številki je v uvodniku dr. Darja Skribe Dimec razmišljala, kakšen naj bo pouk naravoslovja v šolah in ugotovljala, da bi moralo tudi v naših šolah potekati več pouka v naravi. Nekateri učitelji se zavedajo pomena takšnega učenja in nekatere, žal redke šole, imajo tudi že postavljene učilnice v naravi. Tako ne samo naravoslovje, ampak tudi na primer matematiko ali likovni pouk poučujejo na prostem in ne v učilnici. Učenci so navajeni biti na prostem in zato učitelji nimajo težav z disciplino. Nasprotno, učenci se raje učijo in sledijo navodilom učitelja.

Prav v Naravoslovni solnici lahko učitelji in vzgojitelji dobijo različne ideje, kako izvajati delo v naravi, da bodo učenci radi raziskovali in se pri tem tudi česa naučili. S svojimi prispevki v Naravoslovni solnici pa vzgojitelji in učitelji delijo izkušnje z drugimi učitelji.

Na Pedagoški fakulteti si prizadevamo, da bi se čimbolj povezali z vrtci in šolami in jim pomagali pri izvedbi raziskovalnega dela v naravi. V tej številki je med drugimi predstavljen tudi članek, ki opisuje, kako učenci ob pomoči svoje učiteljice in profesorja s Pedagoške fakultete UL izvedejo naravoslovni dan. Tako je kot primer dobre prakse opisano, kako so učenci 4. razreda raziskovali potok na treh različnih mestih, spoznavali živali v njem in ugotavljali, ali je voda čista

ali onesnažena. Učenci so po končanem projektu izrazili željo, da naj bi pouk v naravi postal del šolskega programa in ne samo kot primer dobre prakse. Učitelji na Pedagoški fakulteti UL smo pripravljeni še naprej sodelovati s šolami in vrtci in izvesti še več takih skupnih projektov.

V Naravoslovni solnici v rubriki »Iz založb« tudi redno objavljamo, ne le kaj je novega izšlo na področju naravoslovja, ampak tudi kritično oceno knjige in njeno primernost za delo v vrtcu ali šoli. Danes je učiteljem in vzgojiteljem na razpolago kar nekaj dobre strokovne literature, vprašanje pa je, v kolikšni meri šolske knjižnice lahko naročajo novo literaturo (koliko imajo za to na razpolago sredstev) in kako se v poplavi novih knjig odločajo, katere knjige so bolj oziroma manj ustrezne za delo z učenci. Velikokrat knjižnice naročijo le po en izvod, čeprav bi učenci potrebovali za skupinsko delo v naravi več izvodov. Kako rešiti ta problem? Fotokopiranje vsekakor ni rešitev.

*Članica uredniškega odbora:  
dr. Barbara Bajd*

Revija izhaja trikrat na leto – jeseni, pozimi in spomladi. Cena posamezne številke je 7,20 €. Letna naročnina znaša 23,10 €. Plačuje se enkrat letno in sicer novembra. Študentje imajo 10-odstotni popust. Šole, ki bodo naročile po 2 ali več izvodov revije, imajo pri naročilu 10-odstotni popust.

Naslov uredništva, naročanje in oglaševanje:

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

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

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



**4 Gôri na gôri gorí.**

Učna vsebina »gorenje« v 4. in 5. razredu osnovne šole

*Vika Planinšek in Jerneja Pavlin*

IZ ŠOL IN VRTCEV

**12 Ali je voda v potoku čista?**

*Barbara Bajd, Lota Gasser*

**17 Zrnate stročnice se predstavijo**

*Tjaša Medved*

**21 Komentar k članku**

**Zrnate stročnice se predstavijo**

*Darja Skribe Dimec*

**22 Kako preprečiti, da bi kruh postal odpadek?**

*Projekt SUSTAIN*

IZ ŠOL IN VRTCEV

**24 Otroška radovednost v gozdu**

*Viktorija Mlinarič*

**26 Pod krošnjami dreves**

*Nataša Kosi*

**28 Projekt Prehrana**

*Mateja Mevlja*

**29 Poskus za prvošolce pri Kresnički: Padanje plovil iz papirja**

*Sašo Žigon, Barbara Rovšek*

KAKO RAZISKUJEMO

**34 Iztekanje vode po slamici**

*Nada Razpet*

VPOGLED

**35 Ali se vse, kar se dogaja zelo hitro, res dogaja s svetlobno hitrostjo?**

*Dušan Krnel*

MISLIL SEM, DA JE ...

**36 »Kar zgori, izgine«**

*Dušan Krnel*

IZ ZALOŽB

**37 Moje prve ribe celinskih voda**

Preprost določevalni ključ

ZAVODOVA ZALOŽBA

**38 Vključujoča šola: Priročnik za učitelje in druge strokovne delavce**

**39 Revija Vzgoja in izobraževanje: NARAVOSLOVJE**

Učiteljicam in študentkam, katerih prispevki so objavljeni v tej številki, bosta Modrijan založba, d. o. o. in Pedagoška fakulteta Univerze v Ljubljani podarili knjige iz svojega založniškega programa.

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

*Uredništvo*



# Gôri na gôri gorí.

## Učna vsebina »gorenje« v 4. in 5. razredu osnovne šole

**Izsledki raziskav kažejo, da učenje z raziskovanjem spodbuja učence k pridobivanju naravoslovnega znanja in vodi do trajnejšega znanja. Namen prispevka je predstaviti poskuse s svečami, ki jih lahko vključimo v učenje z raziskovanjem v razredu pri obravnavi učne vsebine gorenje. Obenem so prikazani izsledki kvalitativne raziskave, ki nakazujejo, v kolikšni meri v predstavljenih poskusih s svečami učenci dopolnijo predstave ali preoblikujejo napačne predstave o gorenju.**

### Znanje učencev o učni vsebini »gorenje«

Za gorenje so potrebni gorivo, kisik iz zraka in dovolj visoka temperatura. Pri gorenju nastaja dim, v katerem so vodni hlapi, ogljikov dioksid, drugi plini in trdni delci. Ob tem se sprošča energija v obliki svetlobe in toplote (Bačič idr., 2014). Kdaj se z učno vsebino »gorenje« srečajo učenci? Učenci se z obravnavo te učne vsebine prvič srečajo v 3. razredu osnovne šole pri predmetu spoznavanje okolja, in sicer pri obravnavi pomena zraka. Takrat tudi spoznajo spreminjanje lastnosti snovi pri segrevanju. V 4. razredu morajo pri predmetu naravoslovje in tehnika ugotoviti, da segrevanje in ohlajanje povzročata spremembe lastnosti snovi. V 5. razredu morajo pri predmetu naravoslovje in tehnika učenci znati razložiti, kaj je za gorenje potrebno, predvideti in vedeti, katere so snovi, ki pri gorenju nastajajo, in kaj se ob gorenju sprošča, ter prikazati načine gašenja ognja. Iz učnih načrtov za spoznavanje okolja in naravoslovje in tehniko tako lahko razberemo, da se gorenje podrobno obravnava v 5. razredu (Kolar idr., 2011; Vodopivec idr., 2011). Na tem mestu velja izpostaviti tudi učne cilje obeh omenjenih predmetov, ki pokrivajo kemijsko varnost, ki je pri pouku vseh naravoslovnih predmetov v šoli izrednega pomena, še posebej, kadar kot metodo dela učitelj izbere eksperimentalno delo (Skribe Dimec in Gostinčar Blagotinšek, 2014).

### Učenje z raziskovanjem

Učenje z raziskovanjem izhaja iz konstruktivizma in razvojnih teorij in predpostavlja aktivno vlogo učenca pri gradnji razumevanja in osmišljanja pojmov (Krnel, 2007; Petek in Glažar, 2015). Tudi učenja z raziskovanjem se je potrebno naučiti. V predšolskem in zgodnješolskem obdobju se največkrat uporabljata raziskovanje s potrjevanjem, kjer učitelj postavi raziskovalno vprašanje, opredeli stopnje raziskave in poda odgovor na raziskovalno vprašanje, in strukturirano raziskovanje, kjer učenci raziskujejo na osnovi raziskovalnega vprašanja, ki jim ga je zastavil učitelj, in po začrtanih stopnjah raziskave, medtem ko odgovor na raziskovalno vprašanje ni podan. Vodeno in odprto raziskovanje se v tem obdobju redkeje uporabljata (Banchi in Bell, 2008; Petek in Glažar, 2015). Učitelji se pogosto pri načrtovanju učenja z raziskovanjem poslužujejo standardne raziskovalne metode. Na podlagi učnih ciljev izberejo raziskovalni problem, nato preverijo predznanje učencev, zatem z učenci opredelijo, kaj bodo raziskovali in dokončno oblikujejo raziskovalno vprašanje, učenci izdelajo načrt raziskave, izvedejo poskuse, zapišejo opažanja in meritve, oblikujejo odgovore na raziskovalno vprašanje, pri čemer skušajo pojasniti dobljene rezultate, na koncu sledi še sporočanje (Krnel, 2007). Učenje z raziskovanjem ima številne pozitivne učinke, npr. aktivno sodelovanje učencev pri pouku, boljše pomnjenje, medsebojno sodelovanje učencev, poglobljeno obravnavo učne vsebine, povezanost prakse s teorijo, prehajanje od znanega k neznanemu, razvijanje eksperimentalnih veščin in natančnega opazovanja, razvijanje logičnega

**Tabela 1:** Učni cilji iz učnega načrta za naravoslovje in tehniko, ki jih lahko učenci dosežejo pri posameznem poskusu s svečami

Razred	Učni cilj	Poskus					
		1	2	3	4	5	6
4.	Dokazati, da segrevanje in ohlajanje povzročata spremembe lastnosti snovi.	X	X	X	X	X	X
	Prikazati, da se snovi na soncu segrejejo, če vpijajo sončno svetlobo.	X					
5.	Opisati agregatna stanja parafina in pojasniti njihove lastnosti.		X	X	X	X	
	Razložiti, da sta za gorenje potrebna zrak (kisik) in gorivo.	X	X	X	X	X	X
	Dokazati snovi, ki nastajajo pri gorenju, in vedeti, da se pri gorenju sprošča toplota.		X	X	X	X	X
	Prikazati nekatere načine gašenja požarov.					X	
	Prikazati, da tekočine tečejo zaradi tlačne razlike.						X

mišljenja na podlagi dokazov, razvijanje oblikovanja vprašanj, večjo samostojnost učencev, višjo motiviranost učencev (Gostinčar Blagotinšek, 2016; Kosaber, 2011; Krnel, 2007).

Predstavljena vedenja o učenju z raziskovanjem so vključena v učni načrt za predmet naravoslovje in tehniko za 4. in 5. razred osnovne šole. V njem je zapisano, da naj bi učenci pri predmetu usvajali in se urili v metodologiji raziskovanja s tem, da si postavljajo vprašanja, oblikujejo hipoteze, načrtujejo poskuse, zbirajo in obdelujejo ter pojasnjujejo podatke, oblikujejo sklepe ter sporočajo svoje ugotovitve. Med poukom naj bi učenci čim več samostojno načrtovali, izvajali in pojasnjevali pridobljene podatke. Navedeno je tudi, da učitelj v procesu učenja z raziskovanjem predvsem usmerja učence, medtem ko ti samostojno raziskujejo (Vodopivec idr., 2011).

## Poskusi s svečami

Primer učne vsebine, ki jo lahko predstavimo učencem preko učenja z raziskovanjem, je tudi gorenje. V nadaljevanju je predstavljenih šest poskusov s svečami, ki učence vodijo do znanj o gorenju ali omogočajo preoblikovanje njihovih obstoječih predstav. Poskusi lahko predstavljajo del raziskave, pri čemer učitelji predhodno oblikujejo ciljno naravnano raziskovalno vprašanje. V tabeli 1 so navedeni ključni učni cilji iz učnega načrta za naravoslovje in tehniko, ki jih učenci lahko ob obravnavi določenega poskusa s svečami dosežejo (Vodopivec idr., 2011). Sledi predstavitev poskusov. Za vsak poskus so navedeni pripomočki, predviden čas za izvedbo poskusa, kratka predstavitev poskusa, primera raziskovalnih vprašanj in nekaj vprašanj za diskusijo z učenci.

### Poskus 1: Prižig sveče z zbiralno lečo

*Pripomočki:* zbiralna leča, sveča, negoreča podlaga (npr. keramična ploščica ali peščena podlaga)

*Predviden čas dela:* 5 minut

#### *Predstavitev poskusa*

Poskus je izvedljiv le ob sončnem vremenu. Negorečo svečo postavimo na negorečo podlago. Sonce z lupo (zbiralno lečo) preslikamo na stenjo (gorljivo vrstico). To pomeni, da se mora čim manjša svetla pika pojaviti na stenju sveče (slika 1).



**Slika 1:** Prižig sveče z lupo

Ogenj za gorenje potrebuje gorivo (npr. parafinski ali čebelji vosek), kisik iz zraka in dovolj visoko temperaturo, ki jo v našem primeru zagotovi sončna svetloba zbrana v točki. Ko z lupo zberemo sončno svetlobo na stenju, se najprej iz stenja začne zgolj kaditi, parafinski vosek prične izhlapevati. Kmalu se hlapi parafinskega voska vžgejo in gorenje sveče se prične (Ansell, 2008).

*Opozorilo:* Skozi lupo nikoli ne pogledamo v sonce, ker si lahko trajno poškodujemo oči.

#### *Raziskovalni vprašanji:*

- Za gorenje je poleg goriva in kisika iz zraka potrebna tudi dovolj visoka temperatura. Če želimo prižgati svečo z lupo, moramo z lupo na stenj preslikati sonce. Lupo postavimo pravokotno na smer sončevih žarkov. Kako se spreminja temperatura stenja, če spreminjamo razdaljo med stenjem in lupo?
- Svečo lahko prižgemo na sončen dan tako, da uporabimo namesto vžigalic lupo. Raziščite, kaj vpliva na prižig sveče z lupo.

#### *Vprašanja za vodenje diskusije z učenci:*

- Kaj je stenj in kje v sveči je?
- Kaj opazite, če lupo približujete in oddaljujete od sveče?
- Kaj opazite, če lupo sukate v levo in desno?
- Kaj opazite, da se dogaja, ko sončno svetlobo zberete na stenju?
- Koliko časa je potrebnega, da sveča zagori?
- Zakaj sveča zagori?
- Kaj bi se pri poskusu spremenilo, če bi bil stenj druge barve?

### **Poskus 2: Kaj pri sveči gori?**

*Pripomočki:* sveča iz čebeljega voska, sveča iz parafinskega voska, vžigalnik, vžigalice, stenj, negoreča podlaga

*Predviden čas dela:* 10 minut

#### *Predstavitev poskusa*

Poskus je sestavljen iz dveh delov.

#### **Del 1**

Svečo iz čebeljega in svečo parafinskega voska prižgemo z vžigalnikom. Opazujemo razlike med svečama in razlike med plamenoma sveč (slika 2). Sveči nato upihnemo in primerjamo stenja in kaj se po upihu sveč z njima dogaja.



**Slika 2:** Sveča iz parafinskega voska gori

Vosek in parafin sta različni snovi in zato izgorevata različno.

#### *Raziskovalni vprašanji:*

- Pri gorenju gori gorivo. Raziščite, ali gorivo vpliva na barvo plamena.
- Raziščite, kaj vpliva na to, kako se kadi iz sveče, ko jo ugasnemo.

#### *Vprašanja za vodenje diskusije z učenci:*

- Opišite razlike med svečo iz čebeljega in svečo iz parafinskega voska.
- Kakšne so razlike med gorenjem omenjenih sveč?
- Katera sveča ima večji plamen?
- Ali se barvi plamenov sveč razlikujeta?
- Iz katere sveče se kadi dlje, ko jo ugasnemo? Zakaj menite, da je tako?
- Kaj nam vsi ti podatki povedo o snoveh, iz katerih sta sveči?

#### **Del 2**

Suh stenj prižgemo z vžigalnikom in opazujemo, kaj se zgodi. Vzamemo drugi konec stenja in ga namočimo v staljen parafinski vosek, ki je nastal pri gorenju sveč pri prejšnjem poskusu. Namочen stenj poskušamo prižgati z vžigalnikom.

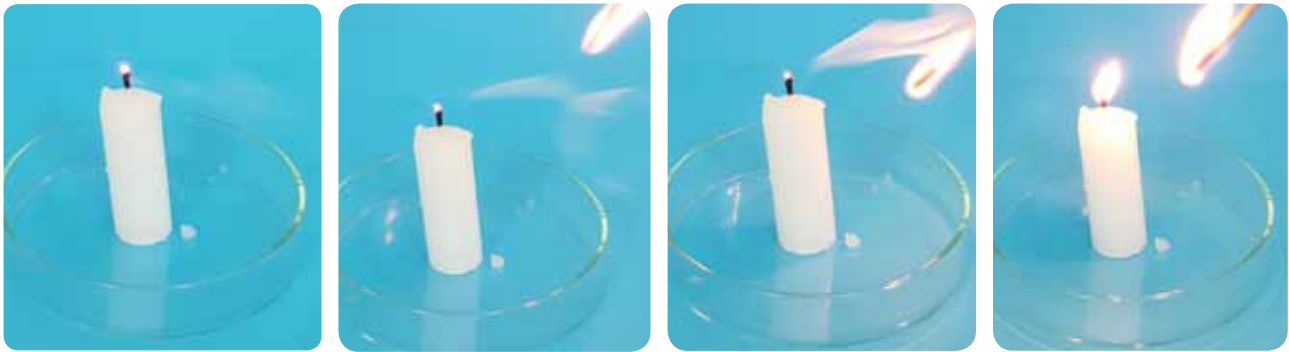
Stenj, prepojen s parafinskim voskom se vname, saj se parafinski vosek vžge. S tem poskusom dokažemo gorljivost parafinskega voska (Massalha, 2012).

#### *Raziskovalni vprašanji:*

- Ali hitreje zagori stenj prepojen s parafinskim voskom ali suh stenj?
- Stenj prepojen s parafinskim voskom se hitro vžge. Raziščite, kako prepojenost stenja s parafinskim voskom vpliva na prižig sveče.

#### *Vprašanja za vodenje diskusije z učenci:*

- Kaj se dogaja, ko poskušamo prižgati suh stenj?
- Zakaj menite, da se stenj ne vžge?
- Kaj se zgodi, ko stenj namočimo v parafinski vosek?
- Kaj se zgodi, ko stenju prepojenemu s parafinskim voskom približamo plamen?
- Zakaj menite, da se stenj prepojen s parafinskim voskom vžge?
- Kaj s tem poskusom dokažemo?
- Kaj je v primeru sveče iz parafinskega voska gorivo?
- Kakšna je vloga stenja pri sveči?



**Slika 3:** Vžig sveče preko hlapov parafinskega voska

### Poskus 3: Potovanje ognja po hlapih parafinskega voska

*Pripomočki:* sveča iz parafinskega voska, vžigalnik, negoreča podlaga

*Predviden čas dela:* 2 minuti

*Predstavitev poskusa*

Prižgemo svečo in jo čez eno minuto upihnemo. K »dimu« približamo plamen in opazujemo, kaj se zgodi (slika 3).

Ko hlapom parafinskega voska (»dimu«), približamo plamen, se ti vžgejo, saj se segrejejo na vžigalno temperaturo. Plamen nato potuje nazaj po hlapih parafinskega voska, ki se sproti vnamajo, do s parafinom prepojenega stenja, ki se zaradi gorečih hlapov parafina in visoke temperature ponovno vžge (Beal, 2014).

*Raziskovalni vprašanji:*

- Ali pri sveči gori parafinski vosek v trdnem ali plinastem stanju?
- Prižgite parafinsko svečo. Raziščite, kako jo morate upihniti, da jo potem lahko znova prižgete tako, da ji le približate gorečo trsko.

*Vprašanja za vodenje diskusije z učenci:*

- Kaj je ob stenju takrat, ko svečo upihnemo?

- Kaj menite, da se zgodi, ko hlapom parafinskega voska približamo ogenj in zakaj?
- Kaj ste opazili, da se zgodi, ko ste hlapom parafinskega voska približali ogenj? Pojasnite izid poskusa.
- Kaj menite, da s tem poskusom pokažemo?

### Poskus 4: Gorenje hlapov parafinskega voska

*Pripomočki:* nekaj majhnih koščkov parafinskega voska, gorilnik, aluminijasta folija ali čaša iz težkotalnega stekla ali izparilnica, stojalo, vžigalnik, negoreč podstavek, lesena trska, zaščitna očala, zaščitni plašč

*Predviden čas dela:* 10 minut

*Predstavitev poskusa*

Izdelamo posodico iz aluminijaste folije. Vanjo vsujemo nekaj majhnih koščkov parafinskega voska. Aluminijasto posodico postavimo na stojalo in pod njo namestimo gorilnik. Gorilnik prižgemo. Opazujemo, kaj se dogaja s parafinskim voskom. Čez čas posodici s parafinskim voskom previdno približujemo gorečo trsko (slika 4).

Parafinski vosek se zaradi dovajanja toplote prične taliti in kasneje prehajati v plinasto stanje. Ko se to zgodi, hlapom parafinskega voska približamo gorečo trsko. Hlapi parafinskega voska so vnetljivi, zato se vž-



**Slika 4:** Gorenje hlapov parafina

gejo in zagorijo. Ogenj se kmalu razširi med hlape nad celotno površino staljenega parafinskega voska.

*Opozorilo:* Poskus izvedite s čim manjšo količino parafinskega voska. Zaradi varnostnih razlogov je bolje, da poskus izvede učitelj.

*Raziskovalni vprašanji:*

- Če želimo prižgati parafinski vosek brez stenja, ga moramo segrevati. Kaj se dogaja s parafinskim voskom, če ga segrevamo? Za poskus uporabite posodico iz aluminijaste folije, v katero daste nekaj majhnih koščkov parafina, gorilnik, stojalo in negoreč podstavek ter termometer.
- Pri gorenju sveče gori gorivo – parafinski vosek. Raziščite, kako agregatno stanje goriva vpliva na gorenje.

*Vprašanja za vodenje diskusije z učenci:*

- V kakšnem agregatnem stanju je parafinski vosek preden ga natresemo v aluminijasto posodico?
- Kaj opazite, da se dogaja s parafinskim voskom v aluminijasti posodici nad ognjem?
- Kam izginja parafinski vosek? Pojasnite, kaj se dogaja.
- Kaj menite, da se zgodi, če hlapom parafinskega voska približamo gorečo trsko in zakaj?
- Kaj smo s prižigom hlapov parafina poskusom dokazali o gorenju sveče?
- Kaj je pri sveči gorivo?

### Poskus 5: Dušenje in gašenje ognja

*Pripomočki:* sveča, vžigalnik, lesena trska, negorljiva podlaga, posoda z vodo (npr. krožnik ali vrč)

*Predviden čas dela:* 10 minut

*Predstavitev poskusa*

Poskus je razdeljen na dva dela. Gašenje ognja s pihanjem in gašenje ognja z vodo.

#### Del 1

Učitelj na negoreči podlagi z vžigalnikom prižge svečo. Nato v svečo rahlo pihamo in opazujemo plamen. Nato v svečo pihnemo močno.

Ko prižgemo svečo, parafin zagori. Ko v svečo pihamo rahlo, zaradi dodatnega uvajanja kisika sveča zagori z večjim plamenom. Ko v svečo pihnemo močno, ohlajamo zrak nad gorečo svečo in s tem odvajamo toploto od plamena. Parafinski vosek za to, da lahko gori, potrebuje določeno količino energije (v obliki toplote). S pihanjem znižamo temperaturo do te mere, da parafinski vosek preneha greti. Drugi razlog je lahko ta, da plamen preprosto odpihnemo s stenja. To se

zgodí, kadar se veter giblje hitreje, kakor se ogenj giblje skozi zrak (Ansell, 2010).

*Raziskovalni vprašanji:*

- S pihanjem vplivamo na gorenje sveče. Raziščite, kako rahlo in močno pihanje vplivata na gorenje sveče.
- Ali bo plamen sveče večji, kadar v svečo pihnemo rahlo, srednje ali močno?

*Vprašanja za vodenje diskusije z učenci:*

- Kaj menite, da se bo zgodilo, ko v svečo pihnemo rahlo in močno?
- Kaj opazite, ko v gorečo svečo pihnete narahlo? Pojasnite izid poskusa.
- Kaj opazite, ko v gorečo svečo pihnemo močno? Zakaj?

#### Del 2

Gorečo trsko pomočimo v vrč z vodo ali pa vodo zlijemo na gorečo trsko (slika 5).



**Slika 5:** Ugašanje ognja z vodo, voda je na fotografiji obarvana

Ogenj za gorenje potrebuje kisik in toploto. Voda onemogoči dotok kisika, poleg tega tudi ohladi plamen (Brumen idr., 2005). V zrak se po ugaslem ognju dvignejo vodni hlapi, ki onemogočajo dotok kisika, poleg tega je les prehladen, da bi še lahko gorel (Landa, 1997).

*Raziskovalni vprašanji:*

- Ali bo goreča trska hitreje ugasnila, če jo damo v ledeno vodo ali položimo na ledene kocke?
- Raziščite, kaj vpliva na ugašanje goreče trske.

*Vprašanja za vodenje diskusije z učenci:*

- Kaj menite, da se zgodi, ko gorečo trsko potopimo v vodo?
- Zakaj pri tem goreča trska ugasne?
- Kaj opazite okrog pogašene trske takoj po tem, ko se voda dotakne ognja?
- Kaj mislite, da vodna para onemogoča?
- Pojasnite, kdaj lahko uporabimo vodo za gašenje.



## Poskus 6: Sveča in kozarec

*Pripomočki:* sveča, vžigalnik, steklena čaša ali kozarec, podstavek (krožnik), na katerem je obarvana voda  
*Predviden čas dela:* 10 minut

### *Predstavitev poskusa*

Poskus je razdeljen na dva dela. V prvem delu gorečo svečo pokrijemo s kozarcem, medtem ko pri drugem poskusu gorečo svečo na vodni podlagi pokrijemo s kozarcem.

### **Del 1**

Svečo prižgemo. Nato jo pokrijemo s kozarcem.

Za gorenje so potrebni gorivo, kisik in dovolj visoka temperatura. Stene kozarca so hladne, zato na njih kondenzira voda, ki pri gorenju nastaja. Ko se ves kisik znotraj kozarca porabi, sveča ugasne.

### **Del 2: Lavosierov poskus**

Svečo prižgemo in postavimo na krožnik z vodo ter pokrijemo s čašo (slika 6).

Interpretacija Lavosierovega poskusa je pri učiteljih velikokrat napačna, ker povezujejo vdor določene prostornine vode v čašo s prostornino porabljenega kisika. Pravzaprav tradicionalna, a napačna razlaga pravi, da voda nadomesti kisik iz zraka v čaši, ki se je porabil pri gorenju sveče (Dhindsa, 2005; Krnel in Glažar, 2001; Massalha, 2012).

Pri Lavosierovem poskusu opazimo, da sveča ugasne, na hladnih stenah čaše vodni hlapi kondenzirajo ter vodna gladina se v kozarcu dvigne. Razlog za spreminjanje višine gladine vode je v širjenju in krčenju plinov v čaši zaradi segrevanja in ohlajanja (Krnel in Glažar, 2001). Krnel in Glažar (2001) sta s poskusoma segrevanja pokončne in obrnjene čaše nad gorilnikom ter postavitevijo v posodo z nekaj vode pokazala, da je potreben skrben razmislek o tem, kaj vpliva na prostornino izpodrinjenih plinov. Rezultati kažejo, da prostornina izpodrinjenih plinov v čaši pri poskusih ni bila enaka prostornini kisika v čaši.

Kaj se dogaja pri Lavosierjevem poskusu? Pri gorenju sveče ogljikovodiki (parafinski vosek) reagirajo s kisikom v zraku. Nastajata ogljikov dioksid in voda v plinastem stanju. S pokritjem goreče sveče s čašo ustvarimo zaprt prostor. Čez nekaj časa je znotraj čaše manj kisika in pogoji za gorenje se spreminjajo. Produkt gorenja v okolju z manj kisika je ogljikov oksid. Ko sveča ugasne, se prostornina plinov v čaši zmanjša, in sicer v manjšem deležu zaradi kondenzacije vode in v večjem deležu zaradi ohlajanja plinov. To vpliva tudi na tlak plinov v čaši. Zaradi razlike med tlakom zunaj (zračni tlak) in tlakom plinov v čaši voda teče v čašo, dokler se tlaka ne izenačita (Dhindsa, 2005; Krnel in Glažar, 2001; Massalha, 2012).

### *Raziskovalni vprašanja:*

- Če gorečo svečo, ki je na krožniku z vodo, pokrijemo s čašo, se gladina vode v čaši dvigne. Raziščite, ali je prostornina kisika v čaši (na začetku poskusa) enaka spremembi prostornine vode v čaši (na koncu poskusa).
- Na krožniku z vodo je goreča sveča. Svečo pokrijemo s čašo, ki smo jo prej segreti na določeno temperaturo. Raziščite, kako je sprememba prostornine vode v čaši odvisna od temperature čaše, s katero gorečo svečo pokrijemo.

### *Vprašanja za vodenje diskusije z učenci:*

- Kaj je za gorenje potrebno in kateri so produkti gorenja?
- Pojasnite, zakaj je voda kondenzirala na stenah čaše, ko smo z njo prekrili gorečo svečo?
- Kaj menite, da se zgodi, ko gorečo svečo na krožniku z vodo pokrijemo s čašo?
- Zakaj menite, da sveča pri tem ugasne?
- Kaj menite, da se je v čaši zaradi kondenzacije vode na stenah čaše spremenilo?
- Kaj mislite, da se bo zgodilo z obarvano vodo iz krožnika, ko je čaša nad svečo, ki je ravnokar prenehala goreti?
- Razložite, zakaj se vodna gladina v čaši dvigne.



**Slika 6:** Lavosierov poskus

## Raziskava

Da bi ugotovili, kakšne so predstave učencev drugega triletja osnovne šole o pojavih pri gorenju in z njimi povezanimi poskusi s svečami in kako se po izvajanju poskusov dopolnijo oziroma preoblikujejo njihove predstave, smo izvedli kvalitativno raziskavo.

Z raziskavo smo želeli odgovoriti na raziskovalna vprašanja:

- Kakšne so predstave učencev drugega triletja osnovne šole o pojavih pri poskusih s svečami?
- Kako in v kolikšni meri učenci (pre)oblikujejo predstave in razumejo pojave pri predstavljenih poskusih s svečami med izvedbo poskusov?
- Kako in v kolikšni meri učenci (pre)oblikujejo predstave in razumejo pojave pri predstavljenih poskusih s svečami po izvedbi poskusov?

## Rezultati

V raziskavi je sodelovalo 5 učencev, s katerimi smo izvedli neposredne polstrukturirane individualne intervjuje. Postavili smo jim 6 sklopov vprašanj. V tabeli 2 je prikazano, kakšne so predstave učencev pred učenjem in po učenju z raziskovanjem na temo gorenje. Učenci 4. razreda so označeni kot 1/4, 2/4, 3/4, 4/4 in učenec 5. razreda kot 1/5. Z učenci smo izvedli predstavljene poskuse s svečami. Identificiramo lahko, da se predstave učencev po učenju z raziskovanjem spremenijo, so bližje pravilnejšim predstavam.

## Ugotovitve

Na podlagi rezultatov, ki so predstavljeni v tabeli 2, lahko sklenemo:

- da učenci razumejo, da vse, kar oddaja svetlobo, hkrati tudi oddaja toploto in da enako ne moremo trditi v obrnjeni situaciji;
- da učenci poznajo več načinov, kako zanetiti ogenj, kot ob začetku raziskave;
- da učenci razumejo, da je namen stenja ta, da omogoča izgorevanje parafinskega voska, vendar vsi učenci niso usvojili znanja o tem, da stenj parafinski vosek vpija, ki nato zaradi visoke temperature hlapi in izgoreva;
- da so vsi učenci usvojili znanje o tem, da je začetek plamena sveče na dnu stenja in ne na vrhu, kot so napačno trdili, preden smo poskuse izvedli v razredu;
- da vsi učenci vedo, da parafinski vosek izhlapeva in da njegovi hlapi izgorevajo;
- da učenci vedo, da ogenj ob pomanjkanju kisika neha goreti;

- da učenci vedo, da plamen lahko s sveče fizično odmaknemo s pihanjem;
- da učenci pozabljajo na pomemben razlog ugašanja ognja, tj. »hlajenje« ;
- da učenci vedo, kaj se pri Lavoisierovem poskusu zgodi, vendar identificiramo težave učencev pri razumevanju spremembe tlaka znotraj čaše in kako ta vpliva na dvig vodne gladine v čaši.

## Sklep

Prispevek kaže, katere poskuse pri učni vsebini gorenje lahko predstavimo učencem pri učenju z raziskovanjem pri predmetu naravoslovje in tehnika. Uspešnost učenja z vključenimi poskusi na temo gorenje je razvidna iz opravljene kvalitativne raziskave, saj so bile predstave učencev po pouku pravilnejše. Pri poučevanju učne vsebine gorenje je pomembno, da učitelji pri obravnavi gorenja sveč izpostavijo, da je pri sveči gorivo parafinski vosek, ki ga stenj vpija, in ta nato ob dovolj visoki temperaturi v obliki hlapov izgoreva. Učitelji pri gašenju ognja ne smejo pozabiti na razlog hlajenja, saj so učenci v večini za prenehanje gorenja izpostavljali dušenje. Ravno tako je pomembno, da učitelji zelo dobro razumejo poskuse s svečami in jih učencem strokovno pravilno razložijo. Pri izvajanju poskusov s svečami ne smemo pozabiti tudi na varnost učencev.

## LITERATURA IN VIRI:

- Ansell, D. (3. avgust, 2008). *Starting fires with the sun*. The Naked Scientist. Science experiments. University of Cambridge. Pridobljeno s: <http://www.thenakedscientists.com/HTML/experiments/exp/starting-fires-with-the-sun/>, dne, 7. 12. 2016.
- Ansell, D. (28. maj, 2010). *Blowing out a candle*. The Naked Scientist. Science experiments. University of Cambridge. Pridobljeno s: <http://www.thenakedscientists.com/HTML/experiments/exp/blowing-out-a-candle/>, dne, 7. 12. 2016.
- Bačič, T., Vilhar, B., Vilfan, M., Strgulc-Krajšek, S., Fišer, C., Bevk, D. in Tkavc, R. (2014). *Spoznavamo naravo 7*. Kranj: Narava d. o. o.
- Banchi, H., Bell, R. (2008). *The many levels of Inquiry*. Science & Children, 46 (2), 26–29.
- Beal, N. (2014). *Why does a candle need a wick? Why doesn't it burn?* Pridobljeno s: <http://gurumagazine.org/askaguru/candle-work/>, dne, 7. 12. 2016.
- Brumen, M., Hajdinjak, L., Kruder, B., Mencinger Vračko, B., Pufič, T. (2005). *Naravoslovje in tehnika*. Učbenik za naravoslovje in tehniko v 5. razredu devetletnega osnovnošolskega izobraževanja. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije.
- Dhindsa, H. S. (2005) *Candle burning in an inverted jar over water in a through experiment: science teachers' conceptions*. Department of Science and Mathematics Education: University Brunei Darussalam. Pridobljeno s: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.368.2966&rep=rep1&type=pdf>, dne, 20. 1. 2015.
- Gostinčar Blagotinšek, A. (2016). *Raziskovalni pouk fizikalnih vsebin naravoslovja na razredni stopnji*. Doktorska disertacija, Ljubljana: Pedagoška fakulteta.

**Tabela 2:** Razporeditev učencev glede na pravilnost predstav pri določenem vsebinskem sklopu vprašanj, identificiranih iz individualnih intervjujev pred učenjem (1) in po učenju (2) z raziskovanjem na temo gorenje

Sklop	Vprašanje	Intervju 1 (pred) in 2 (po)	Učenci, ki imajo pravilne predstave	Učenci, ki imajo pomanjkljive pravilne predstave	Učenci, ki imajo napačne predstave
Sklop 1	Povej vse, kar veš o ognju in svečah.	1	4/4, 1/5	1/4, 2/4, 3/4	/
Sklop 2	Ali vse, kar oddaja svetlobo, oddaja tudi toploto?	1	2/4, 3/4, 4/4	/	1/4, 1/5
		2	2/4, 3/4, 4/4, 1/5	1/4	/
	Ali vse, kar oddaja toploto, oddaja tudi svetlobo?	1	2/4, 3/4, 4/4, 1/5	1/4	/
		2	2/4, 4/4, 1/5	1/4	3/4
Sklop 3	Kaj pri sveči izgoreva?	1	1/4	2/4	3/4, 4/4, 5/4
		2	1/4, 3/4, 4/4, 1/5	2/4	/
	Zakaj sveča potrebuje stenj?	1	1/4	/	2/4, 3/4, 4/4, 1/5
		2	4/4, 1/5	1/4, 2/4	3/4
	Kje se začne plamen sveče – na vrhu, sredini ali dnu stenja?	1	4/4	/	1/4, 2/4, 3/4, 1/5
		2	1/4, 2/4, 3/4, 4/4, 1/5	/	/
	Kako vse lahko prižgemo svečo?	1	4/4, 3/4	1/4, 2/4, 1/5	/
		2	1/4, 3/4, 4/4, 1/5	2/4	/
Sklop 4	Ali se hlapi parafina lahko vžgejo?	1	/	/	1/4, 2/4, 3/4, 4/4, 1/5
		2	1/4, 2/4, 3/4, 4/4, 1/5	/	/
Sklop 5	Kaj se zgodi, ko v svečo pihnemo rahlo?	1	1/4, 2/4, 3/4, 4/4, 1/5	/	/
		2	1/4, 2/4, 3/4, 4/4, 1/5	/	/
	Zakaj sveča ob močnem pihanju ugasne?	1	/	3/4	1/4, 2/4, 4/4, 1/5
		2	/	3/4, 1/5	1/4, 2/4, 4/4
	Zakaj goreča trska ob stiku z vodo ugasne?	1	/	1/4, 3/4, 4/4, 1/5	2/4
		2	1/5	1/4, 2/4, 3/4, 4/4	/
Sklop 6	Kaj se zgodi, ko gorečo svečo pokrijemo s čašo?	1	4/4, 1/5	2/4, 3/4	1/4
		2	1/4, 2/4, 3/4, 4/4, 1/5	/	/
	Kaj se zgodi, ko gorečo svečo na vodni gladini pokrijemo s čašo?	1	/	2/4, 3/4, 4/4	1/4, 1/5
		2	1/4, 3/4	2/4, 4/4, 1/5	/

- Kolar, M., Krnel, D., Velkavrh, A., idr. (2011). *Spoznavanje okolja: učni načrt za osnovno šolo*. Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za šolstvo.
- Kosaber, M. (2011). *Raziskovalno usmerjeni pouk spoznavanja okolja*. Diplomsko delo. Maribor: Pedagoška fakulteta.
- Krnel, D. (2007). *Pouk z raziskovanjem*. Naravoslovna solnica, 11 (3), 8–11.
- Krnel, D., Glažar, S. A. (2001). »Experiment with a candle« without a candle. *Journal of Chemical Education*, 78 (7), 914.
- Vodopivec, I., Gostinčar Blagotinšek, A., Skribe Dimec, D., Bajd, B. idr. (2011). *Naravoslovje in tehnika: učni načrt za osnovno šolo*. Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za šolstvo.
- Javornik Kretič, M. (2008). *Pomen učiteljevega profesionalnega razvoja za pouk*. Ljubljana: 12 družba za založništvo, izobraževanje in raziskovanje, d. o. o.

- Landa, N. (1997). *Doživljanje in razumevanje elementov: voda, ogenj, zrak, zemlja*. Radovljica: Didakta.
- Massalha, T. (2012). *The burning candle: a class experiment*. *Physics Education*, 47, 259.
- Skribe Dimec, D., Gostinčar Blagotinšek, A. (2014). *Posodobitve pouka v osnovnošolski praksi. Spoznavanje okolja: naravoslovje in tehnika*. Ljubljana: Zavod RS za šolstvo.

BARBARA BAJD, Pedagoška fakulteta, Univerza v Ljubljani  
 LOTA GASSER, OŠ Spodnja Šiška, Ljubljana

## Ali je voda v potoku čista?

**Delo v naravi je za učence prijetnejše in zanimivejše kot delo v razredu. Pri tem ne pridobivajo samo znanja in spretnosti, ampak z opazovanjem in delom v različnih ekosistemih naravo tudi doživljajo in gradijo pozitiven odnos do nje.**

V učnem načrtu za osnovne šole učenci spoznavajo različne ekosisteme in organizme, ki živijo v teh ekosistemih. Tako obravnavajo na primer, gozd, travnik in morsko obalo, manj pa obravnavajo sladke vode in življenje v njih. Mnogi menijo, da v potokih in mlakah ne živi veliko različnih vrst živali in rastlin in zato niso tako zanimivi. Eden od vzrokov za majhno raznolikost organizmov naj bi bil tudi ta, da so mnogi naši potoki ali mlake onesnaženi. Vendar to ni tako. Naši potoki, tudi tisti v bližini mest in manjših naselij, so še dovolj čisti, da je v njih pestro življenje. Tako so lahko čudovit ekosistem, bogat z različnimi vrstami organizmov, ki nudijo učencem zanimivo okolje, kjer spoznavajo raznolikost in pestrost živalskega in rastlinskega sveta. V današnjem času vemo, da otroci hodijo premalo v naravo in da večino prostega časa preživijo pred računalnikom, televizijo ali ob mobilnem telefonu, zato je predvsem od učitelja odvisno, koliko ekosistemov učenci v resnici tudi obišejo ter doživijo in se o njih ne učijo le iz učbenika.

V okviru raziskovalnega krožka, ki poteka enkrat tedensko v naši šoli, smo v mesecu maju s četrtošolci odšli na raziskovanje voda v Ljubljani. Odločili smo se, da bomo raziskovali tri različna mesta: potok v ljubljanskem Mostecu, potok Gradaščica v Trnovem in bajer v Mostecu (Koseški bajer). Želeli smo spoznati, kateri organizmi živijo v teh vodah, ali v različnih potokih in bajerju živijo iste vrste organizmov in kako čista je voda v treh izbranih predelih. Onesnaženost lahko na hitro ocenimo po prisotnosti določenih organizmov, ki živijo v različno čistih ali onesnaženih vodah.

K sodelovanju smo povabili profesorico naravoslovja na Pedagoški fakulteti v Ljubljani. Po rednem pouku smo se z učenci četrtega razreda osnovne šole odpravili na raziskovanje potoka v Mostecu in izvedli vzorčno uro s strokovnjakinjo, ki nas je naučila pravilnega raziskovanja življenja v vodi in ob njej, kako nabiramo živali, kakšno opremo potrebujemo, kako opazujemo orga-

nizme, da jih ne poškodujemo in kako uporabljamo literaturo pri iskanju imen živali, predvsem uporabo preprostega ključa za določanje organizmov.

V mesecu juniju smo nato izvedli tudi naravoslovni dan za vse četrtošolce. Učenci, ki so že poznali postopek raziskovanja, saj so se udeležili vzorčne ure s predavateljico Pedagoške fakultete pri potoku v Mostecu, so postali vodje posameznih skupin in učili sošolke in sošolce, kako se raziskuje, jih opozarjali, kako se pravilno ravna z živalmi, ki so jih našli, in predvsem to, da ko si nabrane živali ogledamo, vrnemo nepoškodovane tja, kjer smo jih našli. Vodje skupin so bili zelo samozavestni pri raziskovanju potoka in bajerja, saj so že poznali metode raziskovanja in nekatere živali, ki živijo v potoku. Svoje sošolce in sošolke so opozarjali na podobnosti in razlike med živalmi, na kaj moramo biti pozorni pri določanju živali in po čem jih prepoznamo.

Aktivnosti, ki smo jih izvajali, so se pokazale kot primer dobre prakse.

K potoku ali mlaki se moramo odpraviti primerno opremljeni in poskrbeti za varno delo. Prav tako moramo paziti, da organizmov, ki jih naberemo, ne poškodujemo in jih po ogledu vrnemo na mesto, kjer smo jih nabrali. Med nujno opremo spadajo:

- gumijasti škornji,
- lovilne mrežice na dolgem ročaju,
- plastične posodice in lončki,
- gumijaste rokavice,
- termometer,
- pincete,
- plastične žličke,
- kadičke,
- povečevalna stekla (ročne lupe),
- poenostavljeni ključki za določanje vodnih organizmov,
- beležka in
- svinčnik.

Preden smo se z učenci odpravili k potoku, smo jih vprašali, kaj pričakujejo, da bomo delali ob potoku in katere organizme, mislijo, da bodo videli. Tukaj je nekaj najzanimivejših odgovorov:

- Mislim, da bom videl večje in manjše živali, veliko žuželk, ki jih še ne poznam.
- V potoku v Mostecu sem že videla potočnega raka.
- Poznam postranico, sigurno jo bom našla.
- Ne vem, nikoli še nisem natančno raziskoval življenja v potoku. Vse bo novo.
- Ali niso vode tako onesnažene, da ni življenja v njih?

## Ljubljanski Mostec

Najprej smo odšli na ljubljanski Mostec in raziskovali tamkajšnji potok (1. raziskovalna postaja). Ogleдали smo si potok in se razdelili v skupine po tri učence ter se razporedili vzdolž potoka.



Vsaka skupina je na svojem mestu izmerila temperaturo vode (slika 1). Ugotovili smo, da je na različnih mestih merjenja temperatura za 1 stopinjo Celzija različna.



**Slika 1:** Merjenje temperature vode

Z nogo smo pobrskali po prodnatem dnu in vsebino kalne vode ujeli v mrežico. Vsebinsko mrežice smo spr-

li v kadičko, ki je bila do ene tretjine napolnjena s čisto vodo (slika 2).



**Slika 2:** Prod in voda v kadički



**Slika 3:** Sortiranje v posodico s predelčki

Ko se je voda umirila in vsebina vode usedla na dno kadičke, smo začeli pregledovati material in s plastično žličko živali sortirali v posodico s predelčki (slika 3). Živali iste vrste smo dali v isti predelček (slika 4) in tako že po hitrem pogledu ugotovili, katerih živali smo ujeli največ.

Tako smo nabrali postranice (teh je bilo največ), ličinke (nimfe) enodnevnice in mladoletnic (slika 5).



**Slika 4:** Živali v predelčkih

Mladoletnice so bile za vse najzanimivejše, predvsem njihovi tulci (slika 5). Večina si dela tulce iz različnega

materiala, odvisno od tega, v kakšnem okolju živi in kakšen material ima na razpolago. Lahko so iz drobnih kamenčkov, lahko iz hišic polžkov ali iz delčkov vejic ali drugih organskih delov. Tulce zlepijo s pomočjo svilnate niti, ki jo same izločajo in deluje kot izredno močno lepilo. Tulec jih štiti pred plenilci, saj se lahko ličinka popolnoma skrrije vanj. Mladoletnice večino življenja preživijo v vodi kot ličinke, odrasle pa živijo na kopnem le nekaj dni. V knjigi smo si pogledali še druge oblike tulcev, ki jih naredijo mladoletnice.



**Slika 5:** Ličinka (nimfa) mladoletnice v tulcu

Nabrali smo tudi veliko nimf (ličink) enodnevnice, ki jih prepoznamo po treh nitastih izrastkih (cerkih) na zadku in po lističastih škrgah na oprsju. Prešteli smo število nog in ugotovili, da jih uvrščamo med žuželke, ker imajo na oprsju tri pare nog.

Šteli smo tudi, koliko nog imajo postranice (slika 6) in ugotavljali, zakaj se tako imenujejo. Vsem je bilo jasno, da so ime dobile po načinu premikanja, saj plavajo postrani. Postranice imajo več kot tri pare nog in učenci so pravilno sklepali, da to niso žuželke. Našteli smo deset parov in ugotovili, da so postranice raki. Pri določanju živali smo si pomagali s preprostim ključem (slika 7).



**Slika 6:** Opazovanje živali



**Slika 7:** Določanje živali s ključem

S pomočjo tabele za hitro določanje kakovosti vode (tabela 1) smo tudi določili, kako čista je voda v potoku. Ker so v našem vzorcu prevladovali postranice in enodnevnice, smo ugotovili, da je voda v potoku čista oziroma malo onesnažena. Vse živali smo po ogledu vrnili v potok.

**Tabela 1**

Legenda za določanje kakovosti vode po biološki metodi			
I.	 ličinka enodnevnice	 ličinka vrbnice	neonesnažena voda
II.	 ličinka mladoletnice	 potočna postranica	srednje onesnažena voda
III.	 vodni osliček	 ličinka trzače	močno onesnažena voda
IV.	 tubifeksi	 ličinka kalnice	zelo onesnažena voda
V.	ni življenja		zelo močno onesnažena voda

Vir: Štucin, A., Grašič Slevec, M., Mežnar, P., 2014. Naravoslovje in tehnika 4. razred. Priloga VODA, raziskovalna knjižica, Založba Rokus, Ljubljana

## Potok Gradaščica

Sledil je obisk potoka Gradaščica (2. raziskovalna postaja). Na prvi pogled je potok v Trnovem deloval brez življenja, saj teče po umetni strugi. Za merjenje na tem mestu smo se odločili, saj smo predvidevali, da je voda v centru mesta bolj onesnažena kot na obrobju in bomo s tem posledično našli manj življenja v njem. Toda bili smo presenečeni. V koticah, kjer voda nanese pesek in kašno skalo, se je skrivalo življenje. Najprej smo opazili večje število manjših rib. Ponovili smo postopek, ki smo se ga naučili že pri raziskovanju v Mostecu. Našli smo veliko postranic, ličink (nimf) enodnevnice in na skale pritrjene mladoletnice, ki so si svoje tulce zgradile iz drobnih kamenčkov. Izmerili smo tudi temperaturo vode, ki je znašala 11 °C.

Glede na življenje v Gradaščici smo sklepali, da je voda čista oz. le malo onesnažena.



## Bajer v Mostecu – Koseški bajer

Naša tretja točka raziskovanja je bil bajer v Mostecu. Tam smo opazovali in merili na dveh mestih. Temperatura vode je bila na sončnem delu za eno stopinjo višja kot v senčnem delu (12 in 11°C).

Najprej smo opazili življenje in živali v mlaki in nad mlako. Spreletavalo se je veliko kačjih pastirjev, po gladini so drseli vodni drsalci. V ločju so plavale race, v vodi manjše ribe. Stran od obale smo videli zračne mehurčke in iz tega sklepali, da se pod vodno gladino skrivajo živali. Ob opazovanju zajete vode in podlage (kamnov, peska, zemlje) smo našli veliko število vodnih pršic, velikih le kakih 2 mm, rdeče in zelenkaste barve s štirimi pari nog. V senčnem delu smo naši tudi nimfo kačjega pastirja.



## Zaključek

Če primerjamo življenje v vseh treh opazovanih vodah, je bilo dno **potoka v Mostecu** najbogatejše z različnimi vrstami živali. Tam smo našli veliko število postranic, ličink (nimf) enodnevnice in mladoletnice ter tulce iz različnih materialov, v katerih živijo. Kot zanimivost naj omenimo, da smo kasneje (na naravoslovnem dnevu) našli tudi potočnega raka.

V **Gradaščici** smo opazili jato rib sivo rjave barve, največja je merila v dolžino približno 10 cm. Našli smo nekaj postranic in ličink (nimf) enodnevnice in mladoletnice. Življenja v dnu potoku je bilo opaziti znatno manj kot v potoku v Mostecu. Učenci so sami prišli do zaključka, da se je tam, kjer struga ni bila umetna, skrivalo življenje, umetno dno pa onemogoča življenje tako rastlinam kot živalim in z gradnjo umetnih strug siromašimo pestrost organizmov.

Na **Koseškem bajerju** smo za razliko od obeh potokov opazili tudi življenje na gladini. Nad gladino so se spreletavali kačji pastirji in po gladini so drseli vodni drsalci. To seveda ni bilo presenetljivo, saj je gladina bajerja bolj ali manj mirna, potok pa zaradi svojega toka ne omogoča tako živahnega življenja na gladini. V ločju so se skrivale race, opazili smo tudi večje število različnih vrst rib. Ko smo brskali po blatnem dnu, smo našli vodne pršice ter nimfe kačjega pastirja. Življenje v vodnih tleh je bilo manj pestro kot v ostalih dveh opazovanih potokih.

Sklepali smo, da se življenje v vodah razlikuje tudi zaradi hitrosti toka, saj je Gradaščica v primerjavi s potokom v Mostecu tekla zelo hitro, prav tako je bilo dno manj primerno za življenje, saj potok teče po umetno zgrajeni strugi. Od obeh potokov pa se močno razlikuje stoječa voda v Koseškem bajerju, ki ponuja zavetje mnogim živalim, ki živijo v stoječi vodi.

Po opazovanju življenja v vodah našega mesta smo bili prijetno presenečeni. Pričakovali smo, da je voda v obeh potokih in bajerju tako umazana, da ne bomo našli veliko življenja v njih. Toda bilo je ravno nasprotno. Ponekod so živahno plavale ribe, male živali pa so nam dokazale, da so vode v našem mestu dokaj čiste. Spoznali smo mnogo novih živali, ki živijo v potokih in mlakah.

Naučili smo se, da imajo živali različno število nog in nam to pomaga pri določanju vrste živali, da živijo nekatere samo v čistih vodah, druge pa so prilagojene na bolj onesnaženo vodo, spoznali različne načine premikanja živali v vodi, seznanili smo se, kako je sestavljen biološki ključ in kako ga pravilno beremo, spoznali nove izraze in s tem bogatili naš besedni zaklad in predvsem to, kako ujamemo živali, da jih ne poškodujemo in da je potrebno potem, ko smo si živali ogle-



dali, te tudi vrniti nazaj v okolje, kjer smo jih nabrali. Predvsem pa smo v učencih vzbudili radovednost in v njih razvijali ljubezen in pravilen odnos do narave.

Sklenili smo, da se bomo tudi mi potrudili, da ne bomo onesnaževali okolja in da bo ostalo čisto še zelo dolgo.

#### LITERATURA:

- Bajd, B. (1995). *Pojdimo k mlaki*. Novo mesto: Pedagoška obzorja.
- Bajd, B. (1998). *Moje prve sladkovodne živali*. Ljubljana: Državna založba Slovenije.
- Štucin, A., Grašič Slevce, M., Mežnar, P. (2014). *Naravoslovje in tehnika 4. razred. Priloga VODA, raziskovalna knjižica*. Ljubljana: Založba Rokus.







Besedilo in fotografije: **TJAŠA MEDVED**, študentka 2. stopnje Pedagoške fakultete Univerze v Ljubljani

# Zrnate stročnice se predstavijo (dan dejavnosti v 3. razredu)

**Leto 2016 so Združeni narodi izbrali za mednarodno leto zrnatih stročnic. Študentke 1. letnika 2. stopnje Pedagoške fakultete UL smo bile pred zahtevno nalogo – v 3. razredu pripraviti dan dejavnosti o zrnatih stročnicah.**

Naše delo se je začelo z veliko vprašanji, saj se te teme ne dotika noben predmet v prvem triletju. A ko smo začele razmišljati o tem in se tudi same malo poučile o (zrnatih) stročnicah, so ideje kar švigale iz nas.

Tako smo v 2 mesecih pripravile dan dejavnosti o zrnatih stročnicah. V ospredju je bila medpredmetna povezava med spoznavanjem okolja in likovno umetnostjo, zastavile pa smo si še nekaj drugih ciljev s področja matematike in slovenščine. Rdečo nit so imele v rokah lutke – stročnice (Fotografija 1), ki so se zbrale na sestanku ob mednarodnem letu. Dan je bil razdeljen na več manjših sklopov in v vsak sklop smo vstopili s kratkim lutkovnim prizorom. Naš glavni namen je bil, da osveščamo ljudi o pomenu zrnatih stročnic.



**Fotografija 1:** Doma izdelane ročne lutke: Grah, Fižol in Arašid

## Rast in cenovna vrednost

Nekaj dni pred dnevom dejavnosti smo učencem v razred prinesle posebno pismo – vabilo na sestanek ob mednarodnem letu zrnatih stročnic (Fotografija 2). S tem smo v njih spodbudile zanimanje, spraševali so se o tem, kaj pomeni to leto in kdo vse pride na sestanek.



**Fotografija 2:** Vabilo na sestanek

Dan dejavnosti smo začeli z uvodnim delom sestanka stročnic. Učence smo vprašale, zakaj menijo, da so Združeni narodi za mednarodno leto izbrali ravno zrnate stročnice. S tem smo spodbudile njihovo razmišljanje ter preverile predznanje.

Prva stvar, ki so jo stročnice omenile kot pozitivno, je bila njihova hitra rast, kar so učenci tudi konkretno preverili. Vsaka skupina je dobila kozarec s stročnico in koruzo po 2 tednih kalitve (Fotografiji 3 in 4). Ugotovili so, da je stročnica zrasla več kot koruza v enakem obdobju.



**Fotografiji 3 in 4:** Kako visoko je v 2 tednih zrasla stročnica in koliko koruza?

Nato smo se osredotočili na cenovno vrednost stročnic. Otroci so z igro trgovine (Fotografija 5), v kateri so lahko kupili enote mesa in stročnic, ugotovili, da za isto ceno nasitimo več ljudi s stročnicami kot z mesom.



**Fotografija 5:** Učenec v trgovini kupuje enote stročnic in mesa

## Prepoznavnost stročnic

V naslednjem lutkovnem prizoru so se stročnice začele spraševati, koliko ljudi jih sploh pozna, zato smo se dogovorili, da bomo odšli na bližnjo ljubljansko tržnico in ljudi povprašali, koliko in kako dobro poznajo zrnate stročnice.

V razredu so učenci nekajkrat prebrali anketni vprašalnik – 3 vprašanja, ki so jih potem postavili ljudem na tržnici. Pogovorili smo se o vedenju in o vpludnem govoru. Razdelili so se v manjše skupine in vsak učenec je moral vprašati vsaj 1 mimoidočega in si njegove odgovore zapisati. Nekateri učenci so bili na začetku zelo zadržani, a ko so videli pozitivne odzive ljudi, so se opogumili in nekaj učencev je znova in znova spraševalo, ali lahko anketirajo še enega in še enega (Fotografiji 6 in 7). Ko so anketiranci odgovorili na vsa vprašanja, so jim učenci izročili majhen listič, na katerem je bilo zapisano veliko pozitivnih značilnosti zrnatih stročnic – s tem smo osveščali prodajalce in ključne obiskovalce tržnice.

Potem smo se sprehodili še po pokritem delu tržnice, kjer smo si ogledali vse zrnate stročnice, o katerih so se učenci ta dan učili.



**Fotografiji 6 in 7:** Anketiranje obiskovalcev in prodajalcev na ljubljanski tržnici

## Osveščanje ljudi

Ko smo se vrnili v razred, smo odgovore prikazali s histogramom (Fotografija 8) in preglednico. Ugotovili smo, da velika večina obiskovalcev in prodajalcev na tržnici ni vedela, da je bilo to leto mednarodno leto zrnatih stročnic ter da niso znali naštetih prav veliko zrnatih stročnic. Z učenci smo zato razmišljali, kaj bi lahko naredili, da bi ljudje bolje poznali tako pomembne rastline. Njihove ideje so bile zares zanimive (posneli bi reklamo, naredili bi plakate in jih obesili na vidna mesta ...), na koncu pa smo se odločili, da pripravimo razstavo likovnih izdelkov.



**Fotografija 8:** Histogram, ki prikazuje odgovore na vprašanje: Ali veste, da je letos mednarodno leto zrnatih stročnic?

Učenci so v parih izdelovali skulpture, ki spominjajo na rast stročnic. V te skulpture iz palic in žice so morali vplesti stročnice – na voljo so imeli arašide, fižol ter zelene stiroporne kroglice, ki so spominjale na grah (Fotografija 9). Svojemu izdelku so morali določiti tudi naslov. Razstavo z naslovom »Stročnice – rastline prihodnosti« (Fotografija 10) smo pripravili na okenskih policah na hodniku, kjer so si jo lahko ogledali tudi drugi učenci in obiskovalci šole. Vsak par je svojo skulpturo predstavil, ostali pa smo jo vrednotili po predhodno določenih kriterijih, in sicer: stabilnost izdelka in prepletanje same žice ter žice in stročnic. Učenci so ustvarili zares zanimive, ustvarjalne žičnate skulpture, obenem pa si izmislili še inovativen naslov.



**Fotografija 9:** Izdelava skulpture iz palic, žice in stročnic



**Fotografija 10:** Razstrava na hodniku: Stročnice – rastline prihodnosti

Dan dejavnosti smo zaključili še z zadnjim prizorom sestanka, v katerem pa so stročnice učencem razdelile knjižice s preprostimi recepti (Fotografija 11) – s tem so pridobljeno znanje lahko širili tudi doma.

Na koncu smo še enkrat prebrali, kar so učenci vedeli o zrnatih stročnicah na začetku in ugotovili, da so se naučili veliko novega o zrnatih stročnicah in njihovem pomenu za ljudi.

Čeprav se nam je tema dneva dejavnosti na začetku zdela precej nemogoča in nezanimiva, smo videle, da lahko z nekaj truda in inovativnosti učitelja tudi še tako zahtevno temo približamo mlajšim učencem.



**Fotografija 11:** Knjižica s preprostimi recepti z zrnatimi stročnicami



DARJA SKRIBE DIMEC, Pedagoška fakulteta, Univerza v Ljubljani

## Komentar k članku Zrnate stročnice se predstavijo

O medpredmetne povezovanju, ki ga izvajamo na Pedagoški fakulteti Univerze v Ljubljani, smo v Naravoslovni solnici že pisali (Skribe Dimec, 2015). Na kratko smo predstavili osnovno organizacijo, ki jo je prinesla bolonjska reforma izobraževanja učiteljev. Za razliko od predstavljenega, so bile skupine v šolskem letu 2016/17 nekoliko drugače porazdeljene. Ena skupina je povezovala matematiko, družboslovje in šport, druga skupina je povezovala slovenščino, glasbeno umetnost in lutke, tretja skupina pa je povezovala naravoslovje in likovno umetnost. Seveda so ta predmetna področja le izhodišča, saj študente spodbujamo, da čim več predmetnih področij med seboj povezujejo v smiselno celoto (in ne le »zlepijo« posamezna področja oziroma iz njih delajo »enolončnice«).

Kot je že bilo napisano v omenjenem prispevku, smo prvo leto študentom, ki so imeli med osrednjimi predmeti naravoslovje, pustili svobodo pri izbiri teme in bili nato neprijetno presenečeni, saj si je večina skupin za osredno temo izbrala odpadke ali onesnaževanje. Kaže, da se jim to zdi najprimernejša tema za povezovanje predmetov. Ker je bilo vse, kar so študenti pripravili, dokaj tradicionalno, smo se naslednje leto, da bi se izognili odpadkom in da bi bolj spodbudili kreativnost študentov, odločili, da »omejimo« svobodo in sami določimo temo. Leta 2014 smo tako izbrali dve temi »Možgani« in »Razvoj«, ki smo ju povzeli po priporočilih organizacije European Brain Council (Evropsko leto možganov) ter Evropskega parlamenta in Sveta EU (Evropsko leto za razvoj).

V letu 2015 pa smo prišli na zamisel, da bi se pri izbiri teme oprli na tematiko, ki jo vsako leto Združeni narodi določijo za »mednarodno leto«. Tako smo naslednje leto študente usmerili, da so pripravili dan dejavnosti na temo »Svetloba«. Tudi o tem smo v Naravoslovni solnici že poročali (2017, l. 21, št. 2).

V šolskem letu 2016/17 smo s študenti Oddelka za razredni pouk Pedagoške fakultete Univerze v Ljubljani na osnovni šoli že četrčič izvedli dan dejavnosti. Ker so Združeni narodi leto 2016 razglasili za mednarodno leto zrnatih stročnic, smo študente postavili pred dokaj zahtevno nalogo. O tem več piše v tej številki Naravoslovne solnice



Slika 1

Tjaša Medved, ki predstavlja, kako so dan organizirali v 3. razredu. V skupini so poleg Tjaše Medved sodelovale še študentke: Sabina Bahorič, Jerneja Rojko (Čanč), Tamara Sunarič, dejavnosti pa so v sosednjem oddelku vodile: Luciana Cukjati, Tjaša Jančič in Julija Kokalj. Fotografije, ki so objavljene v tej številki, so delo različnih študentk.

Študenti po izvedenem dnevu dejavnosti na osnovni šoli svoje delo na fakulteti predstavijo znotraj posameznih skupin (pripravijo ppt projekcijo) in tudi vsem svojim kolegom ter mimoidočim, ki si lahko en dan v januarju ogledajo njihove plakate. Pri oblikovanju plakatov se študenti zelo potrudijo, saj to predstavlja tudi del končne ocene pri tem predmetu. Slika 1 prikazuje plakat, ki so ga pripravile študentke.

Na osnovni šoli so bili lansko leto nad delom študentov tako navdušeni, da smo morali letos poleg 3. in 5. razredov vključiti še 2. in 4. razrede. Tema, ki so jo Združeni narodi razglasili za leto 2107, pa je: »Mednarodno leto trajnostnega turizma za razvoj«. Več o tem pa morda prihodnje leto.

#### LITERATURA:

- Arh, E., Golob, J., Golobič, T., Oplotnik, M., Kern, K., Vogrič, M. in Zakrajšek, M. (2017). Dan dejavnosti: Svetloba (medpredmetno povezovanje). Naravoslovna solnica, zima 2017, letn. 21, št. 23, str. 8–10.
- Skribe Dimec, D. (2015). Dnevi dejavnosti »Možgani« in »Razvoj« – priložnost za medpredmetno povezovanje. Naravoslovna solnica, pomlad 2015, letn. 19, št. 3, str. 16–19.



# Kako preprečiti, da bi kruh postal odpadek?

**Projekt Sustain povezuje učenje z raziskovanjem s trajnostnim razvojem. Predstavljamo del učne enote iz priročnika z naslovom *Hrana in vzgoja za trajnostni razvoj*.**

Več o tem na: [www.sustain-europe.eu](http://www.sustain-europe.eu)

[www.pef.uni-lj.si/fileadmin/Datoteke/Projekti/SUSTAIN/Hrana.pdf](http://www.pef.uni-lj.si/fileadmin/Datoteke/Projekti/SUSTAIN/Hrana.pdf)

## Cilji:

- Otroci razpravljajo o potrošniških navadah svojih družin.
- Učijo se odgovornega ravnanja s hrano.
- O svojih potrošniških navadah narišejo graf.

## Raziskovalno vprašanje:

Kaj se zgodi s kruhom, ki ga ne pojemo?

**Trajanje:** 2 učni uri po 50 minut

## Pripomočki in materiali:

- poceni kruh iz marketa in dražji kruh iz zasebne pekarnice,
- video (dosegljiv na: <https://www.youtube.com/watch?v=RHueqX8fOh4>)
- jedilniki s kruhom in delovni listi,
- posoda za kruh, plastične in papirne vrečke.

## Predlog za zaporedje dejavnosti:

1. Dva tedna pred učno uro naj sledijo nakupom in uporabi kruha doma. To naj delajo vsaj en teden. Upoštevajo naj vse pekarske izdelke, kruh in pecivo (žemlje, rogljički, kajzerice ...).
2. Svoje podatke prinesejo v šolo in si jih s sošolci izmenjajo. Pripovedujejo o tem, kaj naredijo s kruhom, ki ga ne pojedjo.
3. Podatek predstavijo s stolpčnim diagramom (primerjajo, koliko kruha in peciva kupijo, koliko ga zavržejo in koliko pojedjo). Kateri kruh kupujejo najpogosteje? Zakaj vsega kruha ne uporabijo, kaj je razlog, da gre kruh med odpadke? Pri grafu naj uporabijo prave enote.
4. Oglejte si video. Kaj naj naredimo, da bo manj kruha pristalo med odpadki?
5. V razredu izvedite poskus: »Kako ohranimo kruh čim dlje svež?« Ugotovite, koliko časa ostane kruh

- še užiten. Za hrambo uporabite posode za kruh, plastične in papirne vrečke ali kaj drugega, kar predlagajo otroci. Vsak dan lahko kruh tudi poskušajo. Pozor, naj ne jedo plesnivega kruha!
6. Sočasno s prejšnjo dejavnostjo naj otroci poskušajo tudi cenejši kruh iz marketa in dražji kruh iz pekarnice. Poskušajo naj ju tri dni zaporedoma in ocenjujejo, kako se okus kruha spreminja. Na koncu naj presodijo, ali je vredno kupovati dražji kruh iz pekarnice.
  7. Ko so zbrani podatki o življenjski dobi kruha, naj izpolnijo še delovni list o tem, kako in kje hranijo kruh doma.
  8. Kaj naredijo v trgovinah in pekarnah s kruhom, ki jim ostaja? Naredijo naj poizvedbo, kako je s tem v bližnjih trgovinah.

## Informacije za učitelja:

### *Shranjevanje kruha*

Najboljši način shranjevanja kruha je v glinastih posodah. Glina veže vlago iz kruha ali pa jo kruhu vrača. To vsaj nekaj časa ustavi rast plesni. Primerne so tudi razne lesene posode, ki ne tesnijo, tako da je omogočeno kroženje zraka. Naslednja možnost je shranjevanje kruha v platnenih vrečkah. Najcenejši in najenostavnejši način pa je shranjevanje kruha kar v papirni vrečki, v katerih ga kupimo. Če je hlebec ali štruca kruha že načeta, mora biti zaščitena predvsem ta stran, položena naj bo na gladko površino. Pomembno je, da pecivo hranimo pri sobni temperaturi, sicer izgubi okus in vlažnost. Rženi kruh in polnozrnat kruh ostajata dalj časa sveža.

- Bel pšenični kruh ostane pri ustreznih pogojih svež 2 do 3 dni.
- Mešani rženi kruh traja 3 do 5 dni.
- Rženi kruh 4 do 6 dni.
- Polnozrnat kruh traja 7 do 9 dni.

### *Kaj je plesen?*

Glivne plesni so v vsakdanjem jeziku imenovane plesen. Plesen je mnogocelični organizem, ki se razmnožuje s sporami. V hrani plesen zraste iz spor, ki so v zraku ali nastane zaradi stika z plesnijo. Plesen zraste na vsaki podlagi, s katero se lahko hrani. Na podlagi zgradi mrežo micelijev, kasneje pa iz micelijev zrastejo glive (sporophore); to je tisto, kar vidimo kot plesen.

### *Kaj narediti s plesnivim kruhom?*

Plesen ni le vidni del na površini, ampak tudi nevidni miceliji v notranjosti kruha. Plesen je strupena za jetra in ledvica, zato moramo zavreči ves kos plesnivega kruha. Neredko povzroča bolezenske težave prav plesen v kruhu, ki je ne vidimo, a jo zaužijemo. Pogosto zauživanje plesnivega kruha, pa je zelo nevarno. Plesnivi kruh tudi ni hrana za živali.

## Dodatne dejavnosti in povezave

Navodila za pravilno shranjevanje kruha in primeri, kako pekarne ravnajo s kruhom, ki ga ne prodajo v enem dnevu najdete na (v nemščini):

[http://www.bmlfuw.gv.at/land/lebensmittel/kostbare\\_lebensmittel/lmskbrot.html](http://www.bmlfuw.gv.at/land/lebensmittel/kostbare_lebensmittel/lmskbrot.html)

Druge povezave:

<http://www.baeckerhandwerk.de/baeckerhandwerk/verbraucherinfos/brotlagerung/>

[http://www.was-wir-essen.de/abisz/brot\\_verbraucherschutz\\_schimmel.php](http://www.was-wir-essen.de/abisz/brot_verbraucherschutz_schimmel.php)

[http://www.wissensforum-backwaren.de/files/lernreihe/kap\\_IX-1.pdf](http://www.wissensforum-backwaren.de/files/lernreihe/kap_IX-1.pdf)

### Delovni list 1

#### Kruh na jedilniku

Prosim odgovorite na ta vprašanja, pomagajo naj starši.

Kako načrtujete nakup kruha?

- Kruh nakupimo enkrat za ves teden.
- Odločimo se pred nakupom naslednjega dne.
- Kruh kupimo, kadar si ga zaželimo, nakupa ne načrtujemo.

Kako kruh shranjujete?

---

Kaj naredite s kruhom, za katerega ste se odločili, da ga ne morete več pojesti?

---

Kje običajno kupujete kruh?

---

### Delovni list 2

Ime: \_\_\_\_\_

Dan v tednu: \_\_\_\_\_

Število članov gospodinjstva: \_\_\_\_\_

#### Kruh na jedilniku

Vrsta kruha	Količina kupljenega kruha (g)	Količina kruha, ki smo ga pojedli (g)	Količina kruha, ki je ostala (g)	Razlog
črni kruh				
beli kruh				
polnozrnati kruh				
pekovsko pecivo (žemlje, makovke, rogljički...)				
sladko pecivo (piškoti, torte, pite...)				



Besedilo in fotografije: **VIKTORIJA MLINARIČ**, OŠ Franceta Prešerna Črenšovci, Vrtec Črenšovci

## Otroška radovednost v gozdu

**V današnjem času se otroci premalo gibljejo v naravi, saj večino dneva preživijo v zaprtih prostorih, kjer presedijo ob računalniku ali televiziji. Raziskave kažejo, da ta neaktivnost povzroča razvojne motnje, težave govora, pomnjenja, ustvarjalnosti, nesamostojnosti, nagibajo se k debelosti, so šibkega zdravja, imajo slaba telesno držo, okvare hrbtenice ...**

Gozd nam predstavlja bogato vzgojno in učno okolje. Ponuja nam kopico zanimivih tem in spodbud, ki jih lahko izkoristimo pri vzgojno-izobraževalnem delu. Otrokom omogoča vsakodnevni oddih, jim nudi različna razburljiva doživetja, spodbuja njihovo ustvarjalnost, razvija gibalno sposobnost in zaznavanje z vsemi čutili. Pri tem pridobivajo spoštljiv in naklonjen odnos do narave.

Naš vrtec se nahaja na podeželju in nam omogoča bogate izkušnje pri sprehodih v naravo. Otroci oddelka od 2 do 5 let so bivali in se igrali v gozdnem kotičku, tako so veliko časa preživeli v gozdu, kjer so našli vedno kaj zanimivega. Dejavnosti so potekale celo šolsko leto. Izbrali smo gozdni kotiček Petkoviča, kamor smo se vedno radi vračali. Kotiček je bil naša igralnica in učilnica obenem. Otroci so bili izredno radovedni, vedoželjni, aktivni in radi so raziskovali. V vseh letnih časih so v gozdu spremljali spremembe. Ugotovili so, da se drevesa skozi letne čase spreminjajo. V jeseni se listi pobarvajo in odpadejo, pozimi so drevesa gola in počivajo, spo-

mladi gozd zacveti in postane zelen, v poletnem času imajo drevesa temno zelene liste in veliko krošnjo, ki nam daje senco in prijeten hlad. Drobne živali se pozimi skrijejo, tudi ptičev je manj in se manj oglašajo.

Gozdni kotiček smo pred vsako dejavnostjo počistili, nato smo izvajali sprostitvene vaje, vaje na gozdnem poligonu in proste igre.

Sledile so usmerjene dejavnosti:

- opazovali smo barve jesenskega listja in padanje listja z dreves,
- liste smo primerjali po velikosti in obliki ter poimenovali vrste dreves,
- iskali smo plodove in jih prirejali k drevesom in grmom,
- prisluhnili ptičjemu petju in iskali ptice, ki smo jih zaslišali,
- poslušali šelestenje drevov v vetru,
- odkrivali drobne živali in njihova bivališča na drevesih in na tleh,







- s tipanjem smo spoznavali razlike drevesnih skorij,
- v času velikonočnih praznikov smo v kotičku izvedli velikonočni lov na čokoladna jajčka,
- poleti so pod drevesnimi krošnjami spoznavali sence,
- v gozdnem kotičku nas je obiskal gozdar, ki nam je dal veliko koristnih nasvetov in informacij o gozdu, drevesih in delu gozdarja.

V vseh dejavnostih smo krepili čutne zaznave in razvijali oz. krepili motorične sposobnosti. Z lupami in ogledali smo opazovali drevesa, drevesne krošnje in živali, ki tam živijo.

S pomočjo zaznavanja in gibanja so otroci pridobivali izkušnje tudi na drugih področjih razvoja (gibalnem, kognitivnem, govornem, emocionalnem in socialnem).

V vrtec smo iz gozda prinašali gozdni material, ki smo ga uporabili pri izdelavi različnih izdelkov. Izdelali smo plakat z naslovom Drevo v letnih časih.

Otroci so se v vrtec vračali vedno zadovoljni in polni vtisov. V gozdu so bili sproščeni in so uživali. Zelo so

bili pozorni drug do drugega in si pomagali med seboj. Cilji, ki smo jih želeli doseči z dejavnostmi, so bili doseženi. Otroci so čutno doživljali okolje, gozd je nanje deloval izredno pomirjujoče. Na svoj način so zaznali lepoto in bogastvo gozda.

V prihodnje bomo z obiski gozda nadaljevali, saj je ta idealno vzgojno-izobraževalno okolje, ki pozitivno vpliva na otrokov celostni razvoj.

#### LITERATURA:

- Beaumont, E. (2001). *Podobe gozdov*. Ljubljana: Otroška knjiga Oka: Jutro.
- Danks, F. (2007). *Igrišča narave*. Ljubljana: Didakta.
- Katalinič, D. (2008). *Iz sveta pravljic v svet narave*. Murska Sobota: Pomurska založba.
- Katalinič, D. (2010). *Prvi naravoslovni koraki*. Odranci: Mizarstvo Antolin, d. o. o.
- *Kurikulum za vrtce* (1999). Ljubljana: Ministrstvo za šolstvo in Zavod RS za šolstvo.
- Papotnik, A. (2005). *To zmoremo že sedaj*. Limbuš: Izotech.





Besedilo in fotografije: **NATAŠA KOSI**, OŠ Ludvika Pliberška, Maribor

## Pod krošnjami dreves

**Pri predmetu naravoslovje in tehnika se učimo o drevesnih vrstah. Spoznavamo razlike med njimi. Nadgradnjo te učne snovi izvedemo v okviru naravoslovnega dne kar na našem šolskem dvorišču, kjer imamo veliko različnih drevesnih vrst.**

V uvodnem delu učenci rešijo premetanko.

Premešaj črke v spodnjih besedah in dobi/-a boš imena naših dreves.

- |             |       |
|-------------|-------|
| 1. RBO      | ---   |
| 2. AEZRB    | ----- |
| 3. RATSH    | ----- |
| 4. SNKTJOA  | ----- |
| 5. AGEBR    | ----- |
| 6. EYLKA    | ----- |
| 7. AEKMRS   | ----- |
| 8. VOJRA    | ----- |
| 9. BARV     | ----- |
| 10. PALI    | ----- |
| 11. JAŠEL   | ----- |
| 12. EAMSENC | ----- |
| 13. RHOE    | ----- |
| 14. VUEKB   | ----- |

Učence razdelim v skupine. Vsaka skupina dobi ime določenega drevesa, pri katerem samostojno rešujejo naloge na delovnem listu: starost drevesa, višina drevesa, tloris krošnje, odtis drevesnega lubja, odtis listov.

### Starost drevesa

*Potrebujemo:* prerez smrekovega debla z vidnimi letnicami, meter, žepno računalo

Če imamo na voljo prerez debla, lahko štejemo letnice (slika 1). To so meje med letnimi prirastki. Ti nam veliko povedo tudi o pogojih, v katerih je rastlina rastla, saj so nekateri prirastki širši kot drugi. Letnice predstavljajo zimski čas, ko je rast drevesa majhna.

Ker pa prerezanega debla na šolskem dvorišču ni na voljo, si lahko pomagamo z merjenjem in izračunavanjem prirastka.

- Izmeri obseg debla v centimetrih, na višini 1,5 metra od tal.
- Obseg deli z 1,5.



*Slika 1: Prerez debla*

- Dobljeni rezultat predstavlja približno starost drevesa.
- Nariši prerez debla in na skici označi letnice.

STAROST DREVESA JE: \_\_\_\_\_ let.

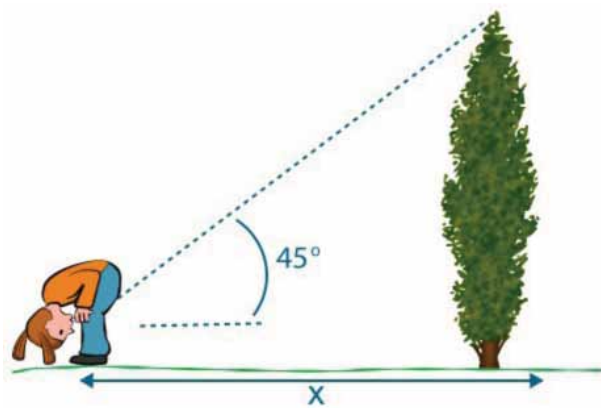
- Nariši prerez debla opazovanega drevesa in na skici označi letnice.

### Merjenje višine dreves

*Potrebujemo:* meter

Postavi se nekaj metrov stran od drevesa in mu obrni hrbet. Razkorači se, skloni in poglej med kolena nazaj proti drevesu. Če ne moreš videti njegovega vrha, stopi še nekaj korakov stran od drevesa in ponovi postopek. To ponavljaj, dokler ne prideš do točke, od koder lahko zagledaš vrh drevesa. Na tem mestu izmeri razdaljo do drevesa. Izmerjena razdalja je približno enaka višini drevesa (slika 2).

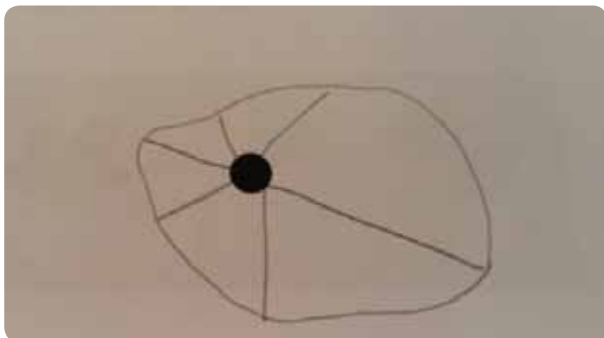
VIŠINA DREVESA JE: \_\_\_\_\_ m.



**Slika 2:** Merjenje višine drevesa (vir: <http://www2.arnes.si/~mmlaka10/eKKosistem/2014/smreka.pdf>)

## Tloris krošnje

Drevesa rastejo v različnih razmerah, zato so njihove krošnje zelo različnih oblik in velikosti. S koraki v osem različnih smeri izmeri najdaljše drevesne veje. Nariši skico svojih meritev (slika 3).



**Slika 3:** Skica tlorisa krošnje

## Odtis drevesnega lubja

*Potrebujemo:* trd papir, voščenko

Izberi del debla, kjer ima lubje jasen vzorec. Nanj položi papir, ki naj ga sošolec trdno stisne ob deblo. Papirja med delom ne smeta premikati. Po listu močno podrgni z voščenko, ki jo držiš vodoravno, tako da bodo vidni vsi grebeni in vse vdolbine. Izbočeni deli lubja bodo temni, vdrti pa svetli (slika 4).

Na zadnjo stran odtisa napiši **ime drevesa, podatke o višini drevesa, o obsegu debla in približni starosti**. Pomembno si je tudi zapisati, **kako visoko od tal je nastal odtis vzorca**, kajti lubje se z višino drevesa spreminja.



**Slika 4:** Odtis drevesnega lubja

## Odtisi listov in žil

*Potrebujemo:* trdo podlago, trd bel papir, voščenko, drevesni list

Izberi suh in trd drevesni list ter ga položi na trdo podlago. Nato ga prekrij z listom trdega belega papirja. Z voščenko, ki jo drži vodoravno, pobarvaj po listu papirja. Vedno barvaj v isto smer. Na odtisu morajo biti vidne žile in rebra (slika 5).



**Slika 5:** Odtis lista z vidnimi žilami in rebri

### LITERATURA IN VIR:

- Chinery, M. (1989). *1000 idej za naravoslovce*. Ljubljana: DZS.
- [http://www.dijaski.net/gradivo/bio\\_vaj\\_terensko\\_delo\\_dolocanje\\_starosti\\_drevesa\\_apnenca\\_in\\_ph\\_prsti\\_01?r=1](http://www.dijaski.net/gradivo/bio_vaj_terensko_delo_dolocanje_starosti_drevesa_apnenca_in_ph_prsti_01?r=1)



MATEJA MEVLJA, OŠ Dekani

## Projekt Prehrana

**V šolskem letu 2016/17 smo v OŠ Dekani izpeljali projekt Prehrana. Za ta projekt smo se odločili predvsem na podlagi spremljanja prehranjevalnih navad učencev, njihovega odnosa do hrane in pripomb na izbrane ponujene obroke.**

Iz razgovora z učenci in iz rezultatov ankete o prehrani smo sklepali, da učenci na splošno dobro poznajo nasvete za zdravo prehranjevanje, le težje jih utemeljujejo in jih relativno slabo upoštevajo. Za določeno hrano in pijačo se največkrat odločajo na podlagi senzoričnih značilnosti (dober okus, izgled, barva, vonj hrane), vsakodnevnih navad, predhodnih izkušenj, pozitivnega mnenja vrstnikov, reklam ipd.

Zadali smo si več splošnih ciljev. Najpomembnejši so bili:

- vzgajati in izobraževati učence za razvoj navad zdravega življenja in navajanje na varovanje zdravja,
- vzgajati in izobraževati učence o zdravi, varni in varovalni prehrani,
- razvijati zavest za odgovorno ravnanje s hrano in o kulturi prehranjevanja,
- seznaniti učence z različnimi teorijami zdrave prehrane in različnimi načini prehranjevanja kot so vegetarijanstvo, veganstvo in makrobiotika.

Skozi vse šolsko leto so na šoli potekale naslednje aktivnosti:

- okušanja tipičnih jedi različnih slovenskih pokrajin,
- spoznavanja jedi drugih držav ter različnih načinov prehranjevanja,
- zbiranja receptov in prevajanja teh v angleščino in italijanščino,

- oblikovanja knjige receptov,
- priprave pogrinjkov in različnih zdravih jedi,
- pogovorov o bontonu pri jedi,
- zbiranja rekov in pogovorov o hrani,
- obiranja oljk in kakijev,
- izdelovanja plakatov in likovnega ustvarjanja.
- anketiranje učencev pri uvajanju novih jedi na šolski jedilnik.

Ob zaključku projekta je na šoli potekala prireditev. Na prireditvi se je zvrstilo 17 delavnic, povezanih z zdravim načinom življenja. Dejavnosti so popestrili zunanji sodelavci in strokovnjaki iz Zdravstvenega doma Koper, Rdečega križa Koper, Društva bolnikov z osteoporozo, alergološke ambulante, Fakultete za vede o zdravju, Univerze na Primorskem in patronažne službe ter Društva diabetikov Koper. Vzajemna zdravstvena zavarovalnica je podarila merilne listke. Reševalci so predstavili in pokazali notranjost reševalnega vozila. Zdravstveno osebje je prikazalo merjenje krvnega sladkorja in kisika v krvi, krvnega tlaka in holesterola ter gleženjskega indeksa in kostne mase. Predstavili so delo v laboratoriju in prikazali postopek oživljanja z defibrilatorjem.

Na koncu dneva so se učenci vsem sodelujočim zahvalili s kratkim kulturnim programom in podelitvijo nagrad.





# Poskus za prvošolce pri Kresnički: Padanje plovil iz papirja

**Letos že tretje leto zapored DMFA v sodelovanju z UL PEF organizira tekmovanje v znanju naravoslovja KRESNIČKA. V nadaljevanju predstavljamo poskus za prvošolce skupaj s spremnim besedilom za učitelje. Poskusi za letošnje tekmovanje so objavljeni na spletni strani <https://www.dmfa.si/tekmovanja/NaOS/Razpis.aspx>. Vabljeni, da se prijavite.**

Da predmeti padejo na tla, ko jih spustimo, je zanesljivo opazil in ve vsak prvošolec. Nekatere osnovne formalne zakonitosti padanja teles učenci spoznajo pri pouku fizike v osmem in devetem razredu osnovne šole in kasneje v srednji šoli. Merijo na primer pospešek prostega pada in raziskujejo silo upora, ki na padajoča telesa deluje v zraku (ali drugih tekočinah). Letos bodo padanje teles v sklopu tekmovanja Kresnička raziskovali tudi prvošolci in morda bodo po končanem raziskovanju znali odgovoriti na vprašanja, na katera ne znajo odgovoriti kar tako, ne da bi poskusili odgovoriti niti njihovi starši in učitelji.

Poskusi, kot je poskus »Padanje plovil iz papirja« so priložnost, da učitelji skupaj z učenci raziskujejo še neznano in so v vlogah raziskovalcev, tistih, ki spoznajo novo, enakopravni. Eno izmed plovil iz papirja, ki ga prvošolci izdelajo, je navaden mali pravokotnik. Ali lahko kdo med nami pravilno napove, kako bo tako plovilo padalo in zna obenem pojasniti zanimive podrobnosti tega padanja, ne da bi poskusa opravil? Odgovorov na nekatera vprašanja, ki jih odpira ta poskus, ne pozna niti Google. Odgovore najdemo le tako, da poskus izvedemo. Domnevamo, da je dejstvo, da učitelj pri raziskovanju ne nastopa v svoji povsem običajni vlogi tistega, ki že vse ve, dodaten motivacijski dejavnik za njegove učence. Seveda pa je vloga učitelja tudi tedaj, ko ne ve, kaj se mora pravilno zgoditi, nepogrešljiva pri usmerjanju eksperimentiranja in učencev pri odkrivanju lastnosti pojavov.

Ko plovilo samo nekajkrat spustimo, da pade, se nam najprej zdi način padanja takega pravokotnika naključen in nenapovedljiv. Ko pa se malo dlje ukvarjamo s spuščanjem tega malega listka, lahko opazimo zanimive zakonitosti. Prvošolci bodo raziskovali, ali se

pravokotnik pri padanju vedno vrtili ali ne, in če se vrtili, ali se vrtili v isto smer ali ne, ali pada naravnost navzdol ali kako drugače in s čim je to povezano. Raziskovali bodo, kako je način padanja odvisen od oblike in velikosti listka. Cilji tega in vseh ostalih poskusov v pripravah na tekmovanje Kresnička so natančno opazovanje, primerjanje, razpoznavanje vzorcev in pravil, sklepanje in napovedovanje.

Ni namen tega niti drugih poskusov, da učenci na koncu razumejo formalne (fizikalne, kemijske in biološke) zakonitosti pojavov. Lahko pa razumejo, uvidijo, spoznajo, da so posamezne podrobnosti v teh pojavih med seboj povezane. Že samo temu prepoznavanju povezav in sočasnosti (učeno jim rečemo korelacije, če pa so povezane vzročno-posledično, pa tudi vzroki), lahko rečemo razumevanje pojava, ki je primerno razvojni stopnji učencev. Lahko bi napisali, katere povezave bodo našli pri opravljanju tega poskusa, pa ne bomo; naj naredijo poskus in jih najdejo sami. Zakaj bi komurkoli pokvarili veselje ob odkrivanju?



1. RAZRED / 3. POSKUS

2017/2018

## PADANJE PLOVIL IZ PAPIRJA

**PRIPOMOČKI:** ŠKARJE, PAPIR Z NAČRTI PLOVIL



**PRIPOROČILO:** KER VETER MOTI, OPRAVI POSKUSE ZUNAJ V BREZVETRJU ALI V UČILNICI, KER SE VČASIH NE POSREČIJO TAKOJ, POSKUSE NEKAJKRAT PONOVI.



**1.** IZ PAPIRJA PO NAČRTU IZSTRŽI MALI PRAVOKOTNIK, KI JE OZNAČEN S ŠTEVILKO 1 - PLOVILO 1.



**2.** PRIMI PLOVILO 1 S PRSTI OBEH ROK TAKO, DA JE DALJŠA STRANICA PLOVILA VODORAVNA, KRAJŠA STRANICA PA NAVPIČNA. PLOVILO 1 DRŽI V VIŠINI RAMEN IN POTEM SPUŠTI, DA PADE. KAKO PLOVILO 1 PADA?



**3.** OD ČESA JE ODVISNO, ALI SE PLOVILO 1 MED PADANJEM GIBLJE PROTI TEBI ALI PROČ OD TEBE?



**4.** IZ PAPIRJA IZSTRŽI MALI KVADRAT - PLOVILO 2. DRŽI GA NAVPIČNO (KOT PLOVILO 1) IN SPUŠTI Z VIŠINE RAMEN. KAKO PADA PLOVILO 2? PRIMERJAJ GIBANJI PLOVIL 1 IN 2.

1. RAZRED / 3. POSKUS

2017/2018

PADANJE PLOVIL IZ PAPIRJA



**5.** IZ PAPIRJA IZSTRŽI SREDNJI KVADRAT - PLOVILO 3. DRŽI GA VODORAVNO V VIŠINI RAMEN TER SPUŠTI, DA PADE. KAKO PADA PLOVILO 3? ALI LAHKO DOSEŽEŠ, DA SE PLOVILO PRI PADANJU NE VRTI?



**7.** IZPUŠTI PLOVILO 4 Z VIŠINE RAMEN, KONICA PLOVILA NAJ BO OBRNEN NAVZDOL. KAKO PADA PLOVILO 4? SE PRI PADANJU VRTI ALI OBRAČA? KAKO PADA, ČE SPUŠTIŠ PLOVILO S KONICO, OBRNjeno NAVZGOR?



**6.** IZ PAPIRJA IZSTRŽI SREDNJI KVADRAT - PLOVILO 4. PREPOGNI GA VZDOLŽ PREKINJENIH ČRT IN OBLIKUJ, KOT KAŽE SLIKA.



**8.** IZ PAPIRJA IZSTRŽI VELIKI KVADRAT - PLOVILO 5. VZDOLŽ PREKINJENIH ČRT GA PREPOGNI V ISTO SMER IN OBLIKUJ, KOT KAŽE SLIKA.

DMFA KRESNIČKA 2017/2018 1. RAZRED / 3. POSKUS

STRAN 1 OD 6

DMFA KRESNIČKA 2017/2018 1. RAZRED / 3. POSKUS

STRAN 2 OD 6



**9.** ZAVIHKI NA PLOVILU 5 NAJ BODO OBRNjeni NAVZGOR. SPUSTI GA Z VIŠINE RAMEN. KAKO PADA PLOVILU 5? KAJ PA, ČE SO ZAVIHKI OBRNjeni NAVZDOL?




**10.** KAKO PADA PLOVILU 5, ČE STA DVA SOSEDNJA ZAVIHKA ZAPOGNJENA V ENO SMER, DRUGA DVA PA V NASPROTNO?



**11.** IZ PAPIRJA IZSTRŽI PLOVILU 6. PREPOGNI GA VZDOLŽ PREKINjenIH ČRT V ISTO SMER IN OBLIKUJ V PLADENJ, KOT KAŽE SLIKA. IZPUSTI PLOVILU 6 Z VIŠINE RAMEN. ZAVIHKI NAJ BODO OBRNjeni NAVZGOR. KAKO PADA PLOVILU 6? KAJ PA, ČE SO ZAVIHKI OBRNjeni NAVZDOL? KAJ PA, ČE STA DVA SOSEDNJA ZAVIHKA ZAPOGNJENA V ENO SMER, DRUGA DVA PA V NASPROTNO?

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

 IZ PAPIRJA IZDELAJ PLOVILU, KI JE ENAKE OBLIKE KOT PLOVILU 1, A VEČJE. ALI JE NAČIN PADANJA ODVIŠEN OD VELIKOSTI PLOVILA?

 KAKO PADA PISARNIŠKI PAPIR VELIKOSTI A4?

 ALI PADA PLOVILU 1 V BREZVETRJU NARAVNOST NAVZDOL? ALI SE LAHKO ZGODI, DA PADA PROTI TEBI? ALI SE LAHKO ZGODI, DA ISTO PLOVILU PRI DRUGI PONOVI TVI POSKUSA PADA STRAN OD TEBE?


 IZ DEBELEJŠEGA PAPIRJA (NPR. ŠELESHAMERJA) IZDELAJ PLOVILU, KI JE ENAKE VELIKOSTI IN OBLIKE KOT PLOVILU 3. ALI JE NAČIN PADANJA ODVIŠEN OD DEBELINE PAPIRJA?

 IZ PAPIRJA IZSTRŽI SREDNJI KVADRAT 3 IN GA S PREGIBANJEM PREOBLIKUJ TAKO, DA SE PRI PADANJU NIČ NE VRTI IN OBRAČA. TVOJE PLOVILU NAJ BO DRUGAČNO OD PLOVIL 4, 5 IN 6.

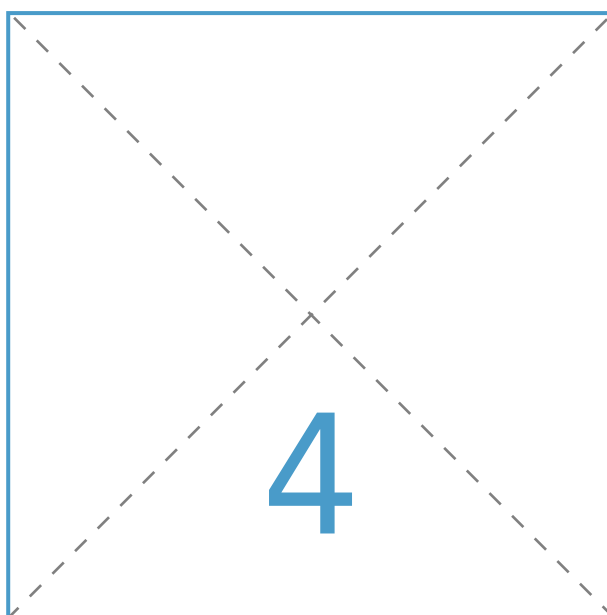
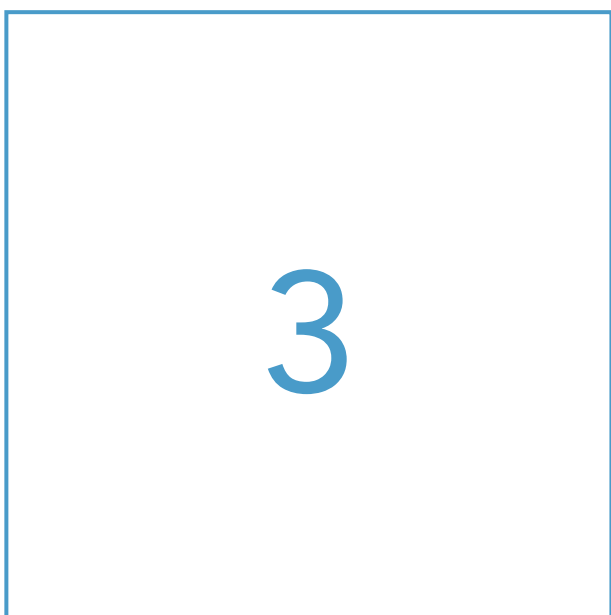
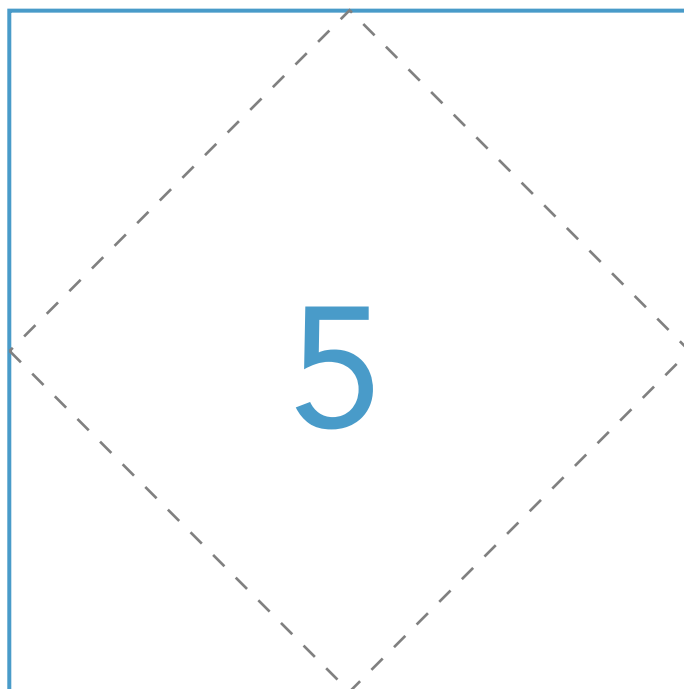
 V PLOVILU 5, KI IMA ZAVIHKE OBRNjene NAVZGOR, POLOŽI PISARNIŠKO SPONKO IN GA SPUSTI Z VIŠINE RAMEN. ALI SE SPONKA SPUSTI DO TAL SKUPAJ S PLOVILOM ALI PADE VEN IZ PLOVILA?

 NA PLOVILU 5, KI IMA ZAVIHKE OBRNjene NAVZDOL, POLOŽI PISARNIŠKO SPONKO IN GA SPUSTI Z VIŠINE RAMEN. ALI SE SPONKA SPUSTI DO TAL SKUPAJ S PLOVILOM ALI PADE VEN IZ PLOVILA?

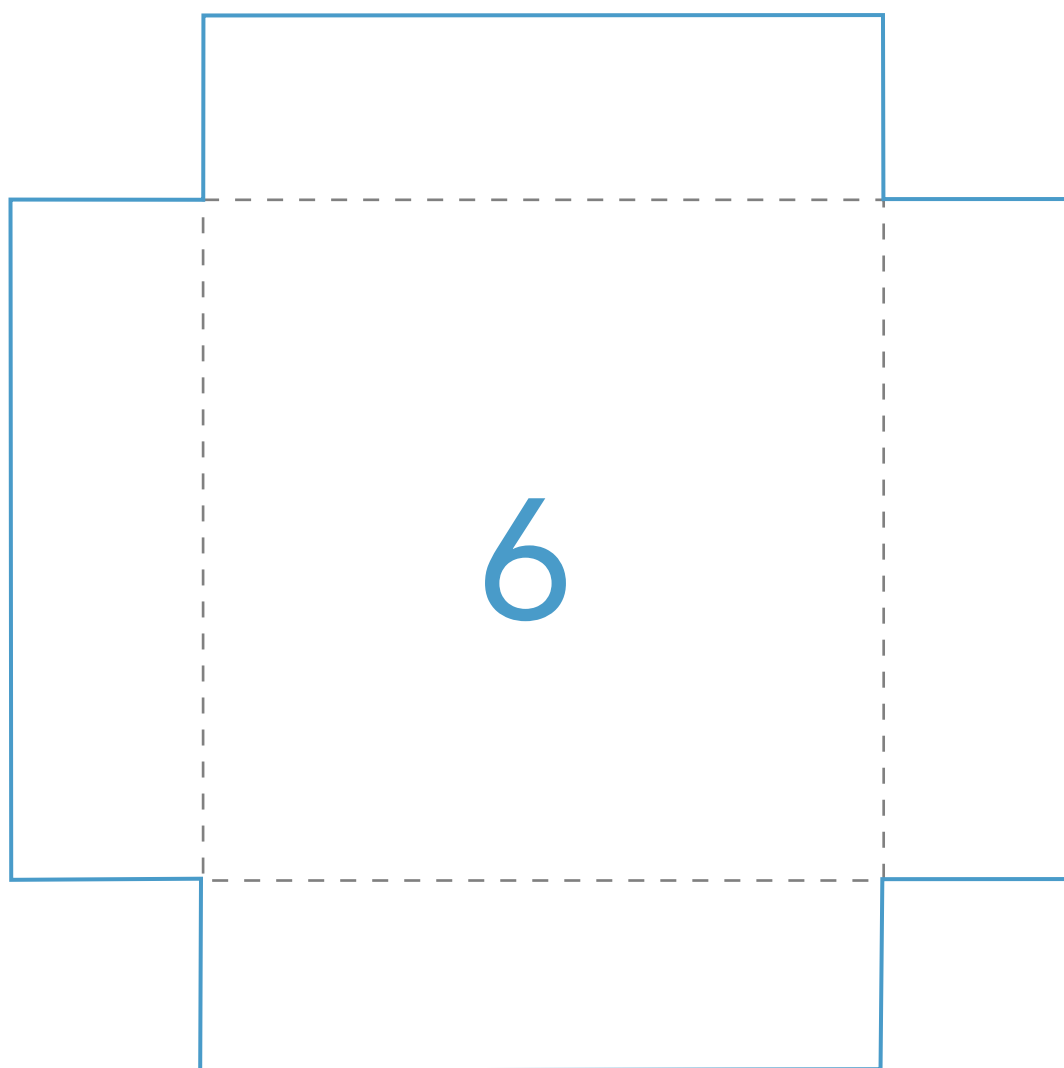
 OD ČESA JE ODVIŠNO, V KATERO SMER SE MED PADANJEM VRTI PLOVILU 5 PRI POSKUSU PRI TOČKI **10**?

 IZ PAPIRJA IZSTRŽI PRAVOKOTNIK S STRANICAMA DOLGIMA Približno 13 CM IN 3 CM. Z DVE MA ZGIBOMA VZDOLŽ DALJŠE STRANICE PRAVOKOTNIK PREOBLIKUJ V HARMONIKO. PLOVILU SPUSTI, DA PADE. V KATERO SMER SE MED PADANJEM VRTI? ALI PADA NARAVNOST NAVZDOL?











Besedilo in fotografiji: **NADA RAZPET**, Pedagoška fakulteta, Univerza v Ljubljani

# Iztekanje vode po slamici



Slika 1: Priprava kozarca



Slika 2: Potek poskusa

## 1. Kaj že vemo?

Žlebovi na strehah so nagnjeni. Tudi strehe na področjih, kjer so padavine obilnejše, so bolj strme, da voda hitreje odteka.

## 2. Naše raziskovalno vprašanje

Kako je iztekanje vode iz kozarca odvisno od naklona slamice, skozi katero izteka voda?

## 3. Naredimo načrt raziskave

Na dno večjega plastičnega kozarca (0,5 l) naredimo luknjo (poiščite pomoč odrasle osebe) in skozi njo potisnemo krajši konec slamice s kolenom (slika 1). Del slamice, ki štrli v kozarec, naj bo čim krajši. Poskrbimo za to, da voda ne izteka ob luknji kozarca. Med dve škatli postavimo lesene prečke ali dve letvici tako, da kozarec stoji na trdni podlagi in da lahko spreminjamo oddaljenost konca slamice od dna posode, v katero izteka voda (razdalja  $d$ ), in s tem naklon slamice (slika 2). Škatli naj bosta dovolj visoki, da lahko slamico postavimo tudi navpično.

### Potrebovali bomo:

plastični kozarec ali platenko z luknjico, prestrezno posodo, slamico s kolenom, dve škatli, letvice, merilo, stoparico

## 4. Delamo poskuse, opazujemo, merimo

Kozarec postavimo na prečke in poskrbimo, da je slamica vodoravna. Zunanjo odprtino slamice zatesnimo s prstom in kozarec do vrha natočimo z vodo. Sprostimo

koniec slamice in merimo, koliko časa voda izteka iz kozarca. Izmerimo razdaljo  $d$  med koncem slamice in dnom posode, v katero izteka voda. Spodnji konec slamice privzdignemo tako, da razdaljo  $d$  zmanjšamo za 2 cm, zapremo odprtino, znova natočimo v kozarec vodo do vrha in merimo čas iztekanja. Poskuse ponavljamo do navpične lege slamice.

V preglednico zapisujemo razdaljo  $d$  in pripadajoči čas iztekanja vode. Narišemo graf, ki prikazuje, kako je čas iztekanja odvisen od razdalje  $d$ .

### Na kaj moramo paziti?

Razdalje  $d$  med iztekanjem vode ne smemo spreminjati. Pomagamo si tako, da slamico podpremo (z roko ali palico). Kozarec mora biti na začetku meritev vedno poln vode. Lega kozarca se med posameznimi merjenji ne sme spreminjati.

## 5. Kaj smo ugotovili?

S krajšanjem razdalje  $d$  se večja strmina slamice. Čim krajša je razdalja  $d$ , tem krajši je čas iztekanja.

### Premislimo še o ...

- Kako na čas iztekanja vpliva lega kozarca (podporne škatle so višje)?
- Kako na čas iztekanja vpliva dolžina slamice?
- Kako se spreminja čas iztekanja, če povežemo več slamic in naredimo koleno (kot pri vodovodni napeljavi)?
- Kako na čas iztekanja vpliva debelina slamice?
- Kako se spreminja čas iztekanja, če je slamica zavita (spirala)?
- Kako na čas iztekanja vpliva material, iz katerega je slamica?



## Ali se vse, kar se dogaja zelo hitro, res dogaja s svetlobno hitrostjo?

Pogosto mnogim pojavom, ki za naša čutila potekajo hitro, pripišemo kar hitrost svetlobe. Dober primer za to je prižiganje luči. V skoraj istem trenutku, ko pritisnemo na tipko stikala, že zasveti žarnica na stropu. To, da žarnica zažari, povzroča gibanje elektronov v žarilni nitki. Ampak, ali gre tok elektronov po žici res s svetlobno hitrostjo? O zgradbi kovin, ki omogoča prevodnost električnega toka, kar pravzaprav pomeni tok elektronov, smo v tej rubriki že pisali (Naravoslovna solnica, 2013, let. 17, št. 3).

Prva zmotna, ki jo pri tem razmišljanju pogosto naredimo, je predstava, da morajo elektroni steči od stikala do žarnice. Vendar so elektroni ves čas že v žarnici. Pri razumevanju tega pojava si lahko pomagamo z naslednjo analogijo. Dolga cev je napolnjena s frnikolami. Če želimo, da se frnikole premaknejo in stečejo iz cevi, moramo enega od koncev cevi dvigniti. In kdaj začnejo frnikole teči iz cevi? Skoraj istočasno, ko dvignemo cev. Ali pa, ko v napolnjeno cev dodamo novo frnikolo, istočasno na drugem koncu pade frnikola iz cevi (Slika 1).

Nekaj takega se dogaja v prevodniku med stikalom in žarnico. Ko pritisnemo na tipko stikala, povežemo žarnico svetilke na stropu z električnim omrežjem, ki je pod električno napetostjo. Ta sproži tok elektronov in vsi elektroni v prevodniku, ki povezuje stikalo z žar-

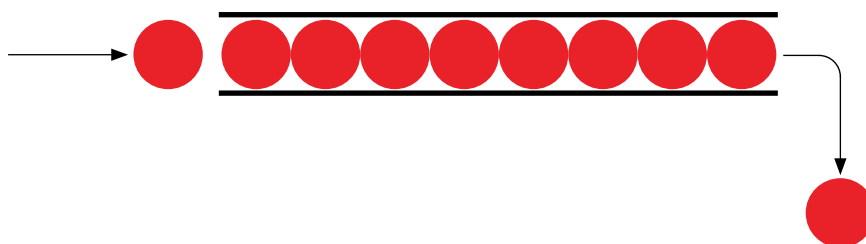
nico, in tudi tisti, ki so v žarilni nitki žarnice, se v hipu začnejo premikati. Tako kot pri premikanju frnikol v cevi, ko konec cevi dvignemo.

In kako hitro potujejo elektroni po žici? Pravzaprav ne hitro, povprečna hitrost je okoli 0,001 mm na sekundo, kar je približno 3,6 mm na uro ali 0,0000036 km/h. Hitrost svetlobe pa je 300000 km/s ali 1089000000 km/h. Razlika je velikanska.

V primerjavi s svetlobo potujejo elektroni po žici zelo počasi in vendar lahko s pritiskom na gumb električnih naprav te v hipu začnejo delovati. In zakaj potujejo elektroni tako počasi? Na to vprašanje pa ni preprostega odgovora. Čeprav se elektroni znotraj atoma premikajo z veliko hitrostjo, je premik elektrona od atoma do atoma težavnejši, od tu manjša izračunana povprečna hitrost potovanja elektronov po prevodniku.

### VIR:

- Robertson B. (2016). *Science 102, The Speed of Light*. Science & Children, 54 (1), str. 69.



**Slika 1:** Prikaz gibanja elektronov v vodniku z gibanjem frnikol v cevi



DUŠAN KRNEL, Pedagoška fakulteta, Univerza v Ljubljani

## »Kar zgori, izgine«

Tako kot pri »fizikalnih spremembah« so tudi pri spremembah, ki označujejo trajnejšo in nepovratno spremembo snovi in jih označujemo kot »kemijske spremembe«, raziskovalci zasledili podobno zaporedje v razumevanju teh sprememb. Najzgodnejše razlage so označene kot »izginjanje«. Pri gorenju snov preprosto izgine. Tega razmišljanja ne zasledimo le pri mlajših, ampak je ali je vsaj še pred kratkim (nekaj deset let) bila razširjena predstava odraslih o tem, kaj se zgodi s snovjo pri gorenju. Če se želimo nečesa znebiti, je najbolje to zažgati. In pred desetletji se je množično zažigalo odpadke. Deponije odpadkov so gorele in ker še ni bilo ločenega zbiranja, so goreli tudi nevarni odpadki. Šele postopoma se je družba ozavedla, da se s tem nevarnih snovi ne znebimo, ampak jih pogosto spremenimo v še bolj nevarne, kot je bil odpadki, in jih razpršimo po zraku na večje področje.

Naslednja stopnja razumevanja gorenja je »premeštev«, pri tem snov le zamenja lokacijo. Voda, ki jo dokažemo kot produkt gorenja, je že bila v snovi pred gorenjem. »Les je bil vlažen«, zato se pojavijo kapljice vode. Razlika med ogljem in pepelom je le v tem, da oglje vsebuje še vodo, zato je tudi bolj črno, pepel pa je popolnoma suh in siv. Snovi, ki gorijo, vsebujejo že vse snovi, ki pri gorenju nastajajo. »Plini, ki nastanejo pri gorenju, so že bili v snovi, ki je zgorela.« »Dim, ki nastane pri gorenju lesa, je bil že v lesu.«

Pri razlagah, ki so označene kot »modifikacija«, gre le za manjše spremembe snovi. Razlage so precej odvisne tudi od snovi, ki gorijo. Gorenje alkohola je na primer podobno izhlapevanju vode. Raziskovalci ugotavljajo, da pri otrocih ne gre za enotni model razlage gorenja. To je lahko le sprememba barve ali sprememba stanja snovi (iz tekočega v plinasto). Pri opazovanju gorenja plinskega gorilnika ugotavljajo, da je plin, ki prihajajo v gorilnik, isti kot tisti, ki je nad plamenom, le da je ta bolj vroč.

Še učenci, stari med 13 in 14 let, razlagajo kemijske reakcije med plini, kar je na primer gorenje zemeljskega plina, le kot mešanje snovi in nastajanje zmesi. Pri tem se lahko spremeni le nekaj lastnosti, na primer barva, snovi pa ostajajo iste.

V razlagah, ki so označene kot »transmutacija« ali »kemijska reakcija«, se snov tako spremeni, da je ni



Foto: V. Domjan

več mogoče vrniti v začetno stanje, v stanje pred gorenjem. Nastanejo nove snovi, ki so popolnoma drugačne od tistih pred gorenjem ali pred kemijsko reakcijo. Pri teh razlagah gorenja je precej nejasna vloga kisika. Ker je neviden in ga večinoma ni potrebno posebej dodajati, je tudi nepotreben ali pa je v razlagah zaznati pomembnost kisika, vendar ne v kvantitativnem pomenu.

Razumevanje gorenja je precej povezano tudi z razvojem pojma toplota. Kar nekaj raziskav dokazuje, da otroci razumevajo toploto kot snov, zato toplota prispeva k masi snovi, ki jo segrevamo. Skoraj polovica vprašanih učencev je odgovorila, da je kos vročega bakra težji od hladnega bakra.

Razumevanje gorenja in drugih kemijskih sprememb je povezano tudi z razvojem razumevanja ohranjanja snovi oziroma ohranjanjem mase pri fizikalnih in kemijskih spremembah. Razumevanje ohranjanja mase je najzahtevnejše prav pri kemijskih spremembah. Pojavljajo se zamisli, da pri gorenju nastanejo popolnoma novi produkti, ki niso posledica reorganizacije delcev, zato se tudi masa ne ohranja. V razmišljanju učencev obstaja tesna zveza med spreminjanjem snovi in spreminjanjem mase. »Ko se spreminja stanje in barva snovi, se spremeni tudi masa.« Pojavlja se tudi stopnjevanje v razumevanju spreminjanja snovi pri kemijskih reakcijah. »Snov se lahko ohranja, spremijo se le nekatere njene lastnosti.« Pri sušenju se na primer lahko spremeni barva, snov pa se ohrani. Lahko pa so spremembe tako velike, da se spremeni tudi snov, to naj bi se dogajalo pri gorenju.

Tako kot pri premagovanju in preoblikovanju drugih napačnih pojmov so tudi pri razumevanju gorenja pomembne nove izkušnje, ki vodijo k novim premislekom o tem, kaj se pri gorenju dogaja. Kako do novih izkušenj in kakšne naj te izkušnje bodo, je nekaj napisanega tudi v tej številki Naravoslovne solnice v prispevku z naslovom Učna vsebina gorenja v 4. in 5. razredu OŠ.

### LITERATURA

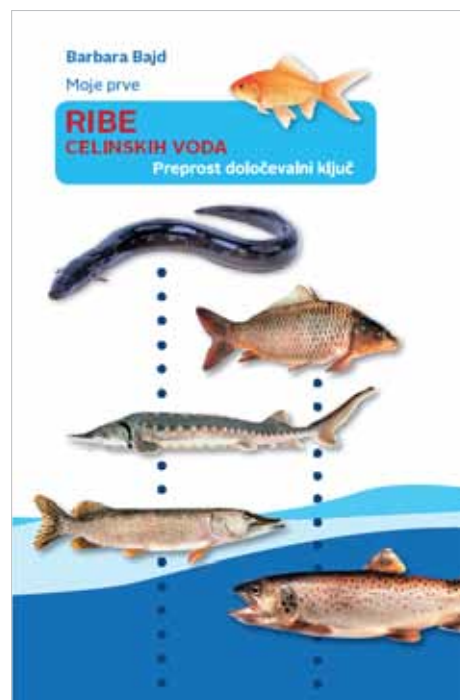
- Krnel, D., Watson, R., Glažar, S. A. (1998). *Survey of research related to the development of the concept of »matter«*. International Journal of Science Education, 20 (3), str. 257–289.

BARBARA BAJD

## Moje prve ribe celinskih voda

### Preprost določevalni ključ

- Založba Hart, Ljubljana
- Ljubljana, 2017
- 48 strani
- 16,90 €



*Moje prve ribe celinskih voda* je nov priročnik v seriji preprostih določevalnih ključev izr. prof. dr. Barbare Bajd, ki tokrat predstavlja raznovrstnost rib celinskih voda v Sloveniji. Priročnik vključuje tudi potamodromne in anadromne vrste rib, ki le del svojega življenja preživijo v celinskih vodah. V uvodu se najprej spoznamo z razdelitvijo rib glede na habitat, povodja v Sloveniji ter osnovne morfološke in fiziološke značilnosti. Naučimo se lahko, da v celinskih vodah na območju Slovenije živi več kot devetdeset vrst rib. V poglavju o ogroženosti rib, katerega vsebino bi posebej pohvalil, izvemo, kaj najbolj vpliva na občutljive ekosisteme celinskih voda in njihovo biotsko pestrost, ki jo človek s svojim delovanjem vse bolj ogroža. Avtorica izpostavi onesnaževanje vod, regulacijo rečnih strug, gradnjo pregrad, umetnih akumulacij in jezov, vnos tujerodnih vrst rib ter pretiran ribolov. Naučimo se tudi opazovati glavne značilnosti zgradbe celinskih rib: obliko njihovega telesa, ust ter plavuti. Poglavje o pomenu in uporabi preprostih določevalnih ključev je predvsem namenjeno staršem in učiteljem. V njem avtorica pojasnjuje, kako se preprosti ključji razlikujejo od strokovnih bioloških ključev ter kaj se lahko otrok nauči ob uporabi preprostega določevalnega ključja. V naslednjem poglavju se lahko naučimo 32 novih oziroma manj znanih pojmov, ki so pomembni za razumevanje obravnavane tematike.

V knjižici lahko spoznamo 36 vrst rib, ki se jih s pomočjo določevalnega ključja naučimo natančno opazovati, primerjati in razlikovati. Vsaka vrsta je

predstavljena z nazorno fotografijo ter z besedilom preprostega določevalnega ključja, ki nas usmeri do prepoznave organizma, ki ga opazujemo. Vsaki vrsti je dodan tudi opis o razširjenosti vrste ter posebnosti o njenem življenju ter uporabnosti s prehrabnega stališča. Za vsako vrsto so uporabljene tudi barvne ikone s črkami, ki vrste delijo na prebivalke jadranskega in črnomskega povodja ter glede na to, ali gre za redko, tujerodno, domorodno, ogroženo, ranljivo ali izumrlo vrsto. Med predstavljenimi vrstami so številne tujerodne vrste (npr. ameriški somič, sončni ostriž, zlati koreselj ali zlata ribica) in zavarovane vrste (npr. jegulja, velika senčica), zato je knjižica tudi pomembno delo za ozaveščanje mladih in javnosti nasploh o naravovarstveni problematiki celinskih voda.

Knjižica je dobrodošla novost na knjižni polici mladih naravoslovcev, ki lahko z njeno uporabo razširijo svoje znanje. Priročen format knjižice s trdnimi platnicami pa bo dodatna spodbuda mladim, da jo vzamejo s seboj na svoj izlet do reke ali jezera, na ribolov ali v ribarnico.

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



Zavod  
Republike  
Slovenije  
za šolstvo



## Vključujoča šola

Priročnik za učitelje in druge strokovne delavce

### 1. zvezek

#### Zakaj vključujoča šola

Zvezek postavlja okvir vključujoče šole, v katerem sta v središču pozornosti učenec in učitelj. Vključujoča šola je okolje, kjer se vsi počutijo sprejete in vključene, kjer lahko vsi razvijajo svoje potencialne in kjer se sliši glas vsakega učenca ter podpre vsakega učitelja.

### 2. zvezek

#### Formativno spremljanje v podporo vsakemu učencu

Kaj mora vedeti učitelj, da bodo vsi učenci lahko uspešni? S katerimi pristopi se bomo najlažje približali vsakemu učencu? V zvezku so opisani primeri iz vsakdanje prakse, ki ponujajo odgovore, kako podpremo učenca tam, kjer potrebuje podporo.

### 3. zvezek

#### Vodenje razreda za dobro klimo in vključenost

Učinkovito vodenje razreda pomembno vpliva na klimo in dobro vključenost. Kaj zajema dobro vodenje razreda za vključevanje, kako lahko učitelj vpliva na dobro klimo, kaj so »sestavine« dobre klime in kako lahko dela učitelj z današnjimi generacijami.

### 4. zvezek

#### Socialno in čustveno opismenjevanje za dobro vključenost

Zvezek ponuja ideje za socialno učenje v različnih situacijah, socialne igre, ideje za čustveno opismenjevanje ter vprašanja za vsakdanjo refleksijo. Kako lahko razumemo otrokovo vedenje in vlogo čustev pri tem ter kako se ustrezno odzovemo?

### 5. zvezek

#### Tudi učitelji smo učenci

Vsebine poudarjajo pomen sodelovanja med učitelji in učenca drug od drugega za večjo vključenost vseh učencev. Kaj pomeni biti vključujoči učitelj? Kaj raziskovati v svoji praksi? Kako z opazovanjem pouka, kolegialnim podpiranjem in vključujočim vodenjem postati učeča se skupnost?

### 6. zvezek

#### Vključevanje v vrtcu

V zvezku je opisano, kako vrtec postane vključujoč, kakšna je vloga vzgojitelja pri tem in kako se v vrtcu zagotavlja visoka stopnja udeležnosti vsakega otroka. V besedilu so dodani konkretni zapisi vzgojiteljev, ki opisujejo primere iz vsakdanje prakse – kako so zagotavljali dobro počutje, soudeležnost in aktivno učenje otrok.



**Vabljeni k branju in soustvarjanju revije. Veseli bomo vaših prispevkov.**

- Povezovanje teorije in prakse
- Didaktične rešitve
- Novosti pri poučevanju
- Teoretična spoznanja strok
- Primere dobrih praks
- Inovativne zamisli
- Kritične poglede na aktualna dogajanja



## Tematska številka: NARAVOSLOVJE

- Kaj nam o motivaciji in odnosu učencev do naravoslovnih predmetov sporočata mednarodni raziskavi TIMSS 2015 in PISA 2015
- Odnos do učenja (naravoslovja)
- Naravoslovno izobraževanje – zakaj in kako?
- Celostni pristop k vključevanju vzgoje in izobraževanja za trajnostni razvoj
- Računalniško mišljenje: kaj je in zakaj bi ga sploh potrebovali?
- Scientix – vroča točka idej, pristopov, gradiv, projektov evropskega naravoslovnega izobraževanja



Zavod Republike Slovenije za šolstvo

### Naročanje:

**P** Zavod RS za šolstvo, Poljanska c. 28, 1000 Ljubljana  
**T** 01 300 51 00  
**F** 01 300 51 99  
**E** zalozba@zrss.si  
**S** www.zrss.si



facebook



twitter ZRSS

KAJ POKAZATI

NE ZAHODE

SILA

KAPUČIN

DELO

DIAGRAM ZGOD

SREČA

REK

SREČA

KAFKOV



prevod Maja Novak | 15,2 × 15,2 cm | 160 strani | 17,00 €

Zabaven, praktičen, vzpodbuden in nadvse izviren priročnik, prežet z novimi spoznanji in resnicami o kreativnosti: nič ni izvirno, prepusti se vplivom, zbiraj ideje in jih na novo preišljaj, da bi našel svoj stil. Bodi razumen, izogibaj se zadolženosti in ne tvegaj dolgčasa. Manifest digitalne dobe!



prevod Andrej E. Skubic | 15,2 × 15,2 cm | 200 strani | 18,00 €

Deset praktičnih, zabavno prikazanih načel, ki se jih je dobro držati pri iskanju občinstva v digitalni dobi. Umetnik mora biti odprt, velikodušen, pogumen – tak, ki mu bodo drugi »kradli«. Opogumljajoč priročnik za vsakogar, ki se sprašuje, kako spraviti svojo robo na svetlo in kaj narediti, da jo bodo opazili.

[WWW.AUSTINKLEON.COM](http://WWW.AUSTINKLEON.COM)

KAKO DELITI SVOJO  
USTVARJALNOST  
IN SE PUSTITI  
ODKRITI?

