

ISSN 1318-9670



pomlad 2012 • letnik XVI • št. 3

NARAVOSLOVNA

# Solnica

revija za učitelje, vzgojitelje in starše



PEDA  
GOŠKA  
FAKUL  
TETA

Pojmovanje fotosinteze

Goba – žival ali rastlina

Svetlobno onesnaženje

8



19



23



Spoštovane bralke in bralci,

Solnica, ki jo držite v rokah, je zadnja v tem letniku. Da je sploh izšla, je svojevrsten uspeh, saj je bilo to leto še ena od prelomnic v njeni zgodovini. Po dobrem desetletju pod okriljem založbe Modrijan je skrb zanjo prevzela Pedagoška fakulteta Univerze v Ljubljani. Zaradi prepričanja, da dobre ideje ne smejo zamreti.

Založba je druga, poslanstvo revije pa ostaja enako: promocija sodobnih pristopov k poučevanju naravoslovja. Revijo soustvarjamo teoretiki in praktiki, redno pa gostimo tudi strokovnjake s posameznih področij. Rezultat je dober, vsaj po odzivih sodeč. Vedno znova pa me pri predstavljanju (ali uporabi) revije preseneti najpogostejši odziv: »Kakšna dobra revija! Kako, da še nisem slišal/-a zanjo?« Vabimo vas, da revijo predstavite svojim sodelavcem, staršem, vodstvu šole in tako pripomorete k razširjanju dobrih praks in zanimivih vsebin pri poučevanju naravoslovja ter prepoznavnosti revije.

Vsebinsko Solnica predstavlja različna aktualna področja, rdeča nit pa je dvoje rubrik: napačne predstave in raziskovalni pouk. Razkrivanje in upoštevanje učencevega pred(ne)znanja sodi po nekaterih virih med najbolj koristne posamične posege pri pouku. Vredno truda, torej.

Med zadnjo prenovu učnih načrtov za predmeta Spoznavanje okolja ter Naravoslovje in tehnika je bil raziskovalni pouk eksplicitno zapisan med obvezne načine poučevanja. Ta pristop k poučevanju naravoslovja ima preverjeno ugodne učinke na motivacijo učiteljev in učencev ter omogoča učenje z razumevanjem, kar je cilj pouka nasploh. Prav tako odgovornost za učenje z učiteljevih ramen prelaga na učenčeva. Učitelj namreč lahko ustvarja pogoje za učenje in proces podpira, ne more pa se učiti namesto učenca, zato imamo v reviji stalno rubriko s predlogi za zanimive raziskave, v Sloveniji pa poteka tudi Projekt FIBONACCI, ki nudi celostno podporo učiteljem pri uvajanju in izvajanju raziskovalnega pouka naravoslovja. O tem smo že pisali, več pa v eni od prihodnjih števil.

Če povzamem: soustvarjalci in izdajateljica revije se trudimo, da bi revija še naprej opravljala svoje poslanstvo – podporo učiteljem pri kvalitetnem, sodobnem in privlačnem pouku naravoslovja. Potrebujemo pa nekaj vaše pomoči: predstavite revijo svojim kolegom in ravnateljem in jih spodbudite, da jo naročijo. Skupaj nam lahko uspe.

*Članica uredniškega odbora:  
mag. Ana Gostinčar Blagotinšek*

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

Naslov uredništva, naročanje in oglaševanje:

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

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

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



**4** IZ ŠOL  
**Pojmovanje fotosinteze**  
*Sara Rode, Darja Skribe Dimec*

**8** **Sokotra**  
*Zvonka Kos*

**14** **Sokotra – izolirani življenjski prostor**  
*Barbara Bajd*

IZ ŠOL  
**19** **Kaj je goba – rastlina ali žival?**  
*Barbara Bajd, Simon Kveder*

**23** **Gozd v naši učilnici**  
*Bernardka Zupan*

MISLIL SEM, DA JE ...  
**32** **Podatki in teorija**  
*Dušan Krnel*

VPOGLED  
**33** **Zakaj so kristali pravilnih oblik**  
*Dušan Krnel*

KAKO RAZISKUJEMO  
**34** **Ostanki v embalaži**  
*Ana Gostinčar Blagotinšek*

**35** **Svetlobno onesnaženje**  
*Vesna Brezar*

IZ ZALOŽB  
**38** **Moji prvi listavci**

ZAVODOVA ZALOŽBA  
**39** **Vzgojno poslanstvo šole: priročnik za načrtovanje**

Učiteljicam, katerih prispevki so objavljeni v tej številki, bo Pedagoška fakulteta podarila knjige iz svojega založniškega programa.

Nagrado prejmejo: SARA RODE, OŠ Trzin, SIMON KVEDER, Vrtec Peter Pan, d. o. o. Kamnik, BERNARDKA ZUPAN, OŠ Spodnja Šiška, VESNA BREZAR, študentka Pef Ljubljana

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

*Uredništvo*



Fotografija: Zvonka Kos



**SARA RODE**, Osnovna šola Trzin  
**DARJA SKRIBE DIMEC**, Pedagoška fakulteta, Univerza v Ljubljani

## Pojmovanje fotosinteze

Pred začetkom pedagoške prakse v 4. letniku Pedagoške fakultete Univerze v Ljubljani sem izvedela, da bom v osnovni šoli v petem razredu poučevala fotosintezo. Zavedla sem se resnosti teme, saj smo se v okviru študija na pedagoški fakulteti večkrat pogovarjali o kopici napačnih predstav, ki jih imajo učenci o tem pojmu. Na praksi sem ugotovila, da večina učencev misli, da rastlina dobi hrano iz zemlje. Opazila sem tudi, da veliko učencev tudi ne razume, da rastline dihajo. Poglobljanje v problem je pripeljalo do tega, da sem to temo izbrala za diplomsko delo, v kateri sem pod vodstvom mentorice dr. Darje Skribe Dimec raziskala, kako dobro učenci, študenti in učitelji razumejo proces fotosinteze. Tako je kot povzetek nastal tudi ta članek.

### Najpogostejša napačna pojmovanja, ki jih imajo učenci o fotosintezi (prehranjevanju rastlin)

R. Driver in sodelavci (1992) menijo, da je proces fotosinteze zapleten pojav, zato ga otroci in tudi starejši učenci težko razumejo. O fotosintezi (prehranjevanju rastlin) je bilo narejeno že veliko raziskav. Izkazalo se je, da imajo otroci povsod po svetu podobne težave pri razumevanju tega procesa. Najpogostejša napačna pojmovanja, ki jih imajo različno stari učenci, so:

- rastline dobijo svojo hrano iz zemlje,
- korenine so organ za hranjenje,
- rastline imajo različne vire hrane,
- voda, minerali, gnojila, ogljikov dioksid in sončna svetloba so hrana za rastline,
- fotosintezo razumejo tudi kot dihanje rastlin,
- fotosinteze mnogi učenci ne vidijo kot procesa, pomembnega za rastline, ampak kot nekaj, kar rastline delajo v dobro ljudi in živali.

Učenci se ne zavedajo, da življenje izvira prav iz rastlin, iz procesa fotosinteze. Velikokrat mislijo, da je fotosinteza snov in ne proces. Zelo slabo tudi razume-

jo vlogo energije v procesu prehranjevanja rastlin. Druga, manj pogosta, napačna pojmovanja so še:

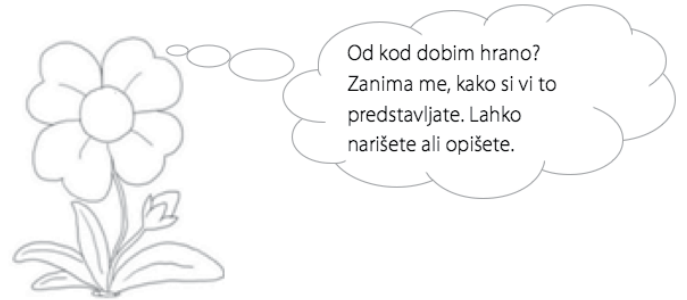
- učenci mislijo, da vso pridobljeno hrano rastline porabijo za rast;
- ko so trinajstletniki pisali o tem, kaj si predstavljajo pod pojmom fotosinteze, jih je 54 % pisalo o pridelovanju hrane, 19 % o pridelovanju ogljikovih hidratov, samo 3 % učencev je omenilo fotosintezo kot shranjevanje energije;
- nekateri klorofil povezujejo s hrano, nekateri ga pojmujejo kot zaščito, spet drugi kot nekaj za shranjevanje, nekaj učencev pa ga dojema kot kri v rastlini, ali pa kot snov, ki razbija škrob, veliko pa jih misli, da služi privlačnejšemu izgledu lista. Nekateri učenci so prepričani, da klorofil privlači sončno svetlobo in absorbira ogljikov dioksid. Dejstvo je, da ga zelo malo učencev razume v vlogi pretvornika sončne energije v kemično;
- mnogi učenci mislijo, da rastline direktno uporabljajo sončno energijo za življenje, brez vmesnega procesa fotosinteze;
- učenci izraza toplota in svetloba zamenjujejo. 80 % trinajstletnikov misli, da je toplota sonca glaven vir energije za fotosintezo;
- otroci vedo, da z vdihom človek dobi kisik. Kisik razumejo kot nekaj dobrega, medtem ko ogljikov

dioksid in ostale pline dojemajo kot škodljive. Učenci vedo, da z dihanjem živa bitja sproščajo ogljikov dioksid, kisik pa vdihujejo. Pojem fotosinteze pa razumejo kot nekakšno dihanje rastlin (Driver in sodelavci, 1992).

## Raziskava o prehranjevanju rastlin

Proces fotosinteze je eden osnovnih procesov, ki omogoča življenje na Zemlji, hkrati pa povzroča razumevanje tega procesa vrsto zadreg in napačnih pojmovanj. Ker je obravnava tega, od kod dobijo rastline hrano, sestavni del ciljev učnega načrta za predmet Naravoslovje in tehnika v 5. razredu osnovne šole, je pomembno, da se zavedamo, kakšna pojmovanja o fotosintezi imajo učenci, zanimivo pa je tudi vedeti, kakšna so pojmovanja študentov, bodočih učiteljev in že delujočih učiteljev.

Podatke za potrebe raziskave smo zbirali na podlagi anketnega vprašalnika, ki je bil razdeljen 121 učencem 5. razreda osnovne šole, 111 študentom 3. letnika Pedagoške fakultete (smer razredni pouk) in 91 učiteljem razrednega pouka. Anketni vprašalnik je bil sestavljen iz osmih vprašanj zaprtega tipa z večstransko izbiro vnaprej navedenih možnosti in enega vprašanja odprtega tipa, v katerih so lahko anketiranci svoja



Slika 1: Od kod rastlina pridobiva hrano?

pojmovanja narisali ali opisali. V tem prispevku bomo predstavili le odgovore, ki smo jih dobili na vprašanje odprtega tipa.

Glede na različne vire je znano, da je najpogostejše napačno pojmovanje, da dobijo rastline hrano iz zemlje. To pojmovanje smo preverjali z odprtim vprašanjem. Vprašanje je preverjalo, kako si učenci, študenti in učitelji predstavljajo prehranjevanje rastlin. Ilustracija rastline je anketirance spraševala: »Od kod dobim hrano? Zanima me, kako si to predstavljate? Lahko narišete ali opišete.« (Slika 1). Ker je bilo to vprašanje odprtega tipa, smo odgovore združili v posamezne kategorije (Tabela 1).

Tabela 1: Primerjava odgovorov učencev, študentov in učiteljev na vprašanje, od kod dobi rastlina hrano.

KATEGORIJE ODGOVOROV	UČENCI		ŠTUDENTI		UČITELJI	
	f	f (%)	f	f (%)	f	f (%)
PRAVILEN ODGOVOR (smiselno omenjena voda, ogljikov dioksid in sonce)	36	29,7	34	30,6	46	50,5
NEPOPOLEN ODGOVOR (izpuščena ena od stvari, ki sodeluje pri fotosintezi)	30	24,7	38	34,2	28	30,7
Omemba sonca in ogljikovega dioksida (izpuščena voda)	3	2,4	2	1,8	2	2,2
Omemba sonca in vode (izpuščen ogljikov dioksid)	24	19,8	35	31,5	19	20,8
Omemba vode in ogljikovega dioksida (izpuščeno sonce)	3	2,4	1	0,9	7	7,7
NEPRAVILEN ODGOVOR (omenjena samo ena od stvari, ki sodeluje pri fotosintezi oziroma omenjanje korenin, zemlje in vode)	44	36,3	29	26,1	11	12,0
Omemba korenin in vode	13	10,7	3	2,7	1	1,1
Omemba korenin in zemlje	21	17,3	12	10,8	4	4,4
Samo omemba ogljikovega dioksida	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Samo omemba vode	4	3,3	4	3,6	2	2,2
Samo omemba sonca	6	4,9	10	9,0	4	4,4
DRUGO	11	9,1	10	9,0	6	6,6
Ni odgovora	8	6,6	3	2,7	4	4,4
Napačno razumevanje vprašanja (anketiranci so mislili, da jih sprašujemo, kje ljudje dobimo hrano)	3	2,4	7	6,3	2	2,2
SKUPAJ	121	100,0	111	100,0	91	100,0

Med pravilne odgovore smo uvrstili vse tiste odgovore, ki so imeli slikovno ali besedno smiselno omenjene vodo, sonce in ogljikov dioksid. Tudi odgovore s povedjo »Rastline si same naredijo hrano« smo uvrstili v kategorijo pravilnih odgovorov. V kategorijo nepopolnih odgovorov smo uvrstili tiste, v katerih so anketiranci izpustili eno od snovi, ki sodeluje pri nastajanju hrane v rastlini. Med nepravilne odgovore smo uvrstili odgovore anketirancev, ki so omenjali korenine in vodo ali korenine in zemljo ali samo eno stvar, ki sodeluje pri nastajanju hrane v rastlinah (samo sonce, samo ogljikov dioksid ali samo vodo). V kategorijo Drugo smo uvrstili neodgovorjene in tiste, v katerih anketiranci vprašanja niso pravilno razumeli.

Iz Tabele 1 je razvidno, da najbolje razumejo prehrano rastlin učitelji, saj jih je polovica (50,5 %) pravilno zapisala in narisala svoja razmišljanja o tem. Pri tem vprašanju je pravilno definiralo prehrano rastlin 30,6 % študentov in 29,7 % učencev. Rezultati so nas nekoliko presenetili, saj smo predvsem pri študentih pričakovali boljše rezultate. V kategorijo nepopolnih odgovorov se je uvrstilo 34,2 % študentov, nekaj odstotkov manj učiteljev (30,7 %) in 24,7 % učencev. Največ anketirancev je omenilo sonce in vodo, pozabili pa so omeniti ogljikov dioksid. Takih je bilo 19,8 % učencev, 31,5 % študentov in 20,8 % učiteljev. Kar 7,7 % učiteljev je v svojih odgovorih pozabilo napisati ali narisati sonce. R. Driver in sodelavci (1992) navajajo Barkerjevo raziskavo, v kateri se je izkazalo, da 80 % trinajstletnikov misli, da je sončna toplota glavni vir energije za fotosintezo. Učenci razumejo sonce kot enega največjih virov za rast, medtem ko naj bi bili prst, minerali, voda, zrak in veter manj pomembni. Nam so enajstletni učenci na vprašanje, od kod rastlina dobi hrano, večkrat omenili sonce in vodo (19,8 %) kot pa samo sonce (4,9 %), kar je razvidno iz Tabele 1. V kategorijo nepravilnih odgovorov se je uvrstilo 36,3 % odgovorov učencev, 26,1 % odgovorov študentov in 12,0 % odgovorov učiteljev. Rezultati nam povedo, da več kot ena tretjina učencev 5. razreda ne razume pravilno prehrane rastlin, pa tudi zelo veliko študentov in učiteljev je ne razume. Veliko učencev meni, da dobi rastlina hrano s koreninami iz zemlje (17,3 %), kar naj bi bila glede na literaturo najpogostejša napačna predstava. Tudi pri študentih in učiteljih se je to pokazalo kot najpogostejši napačen odgovor. Samo omemba korenin in vode je pri študentih in učiteljih manj pogosta kot pri učencih (10,7 %). Malo je bilo učencev, ki so v odgovorih omenjali samo eno od snovi, ki sodeluje pri fotosintezi (vodo 3,3 %, sonce 4,9 % učencev). Ugotovili smo tudi, da je korenine, zemljo in vodo omenila manj kot tretjina

učencev (28,0 %) ter manj kot sedmina študentov (13,5 %) in dvajsetina učiteljev (5,5 %).

Kar nekaj anketirancev vprašanje razumelo napačno. Mislili so, da se njih (kot ljudi) sprašuje, kje dobi hrano, zato smo dobili odgovore, kot so: v trgovini, v pekarni, v nakupovalnih središčih. Take odgovore je napisalo 2,4 % učencev, 6,3 % študentov in 2,2 % učiteljev. Na vprašanje ni odgovorilo 6,6 % učencev, 2,7 % študentov in 4,4 % učiteljev. Če seštejemo odstotke kategorij z nepopolnimi odgovori, nepravilnimi odgovori in kategorijo Drugo, lahko vidimo, da ima pomanjkljivo znanje o fotosintezi kar 70,1 % učencev, 69,3 % študentov in 49,3 % učiteljev.

## Razprava

Dobljeni rezultati, v katerih je le slaba tretjina učencev in študentov ter polovica anketiranih učiteljev pravilno pojasnila prehranjevanje rastlin, nas pravzaprav ne presenečajo. Verjetno bi na neposredno vprašanje o procesu fotosinteze dobili bistveno več pravilnih odgovorov. Intuitivna pojmovanja, da dobijo rastline hrano iz zemlje oziroma da je voda z mineralnimi snovmi hrana za rastline, se ohranjajo dolgo časa in jih tudi šolsko učenje ne nadomesti popolnoma. V Naravoslovni solnici je na problem tega, da učenci mislijo, da rastline srkajo hrano iz prsti, v kateri rastejo, že pred leti opozoril Krnel (2006). Dodatno zmedo pri pojmovanju prehranjevanja rastlin po njegovem povzročila izraz hranilne snovi, ki se pogosto pojavlja v učbenikih v trditvi – »rastline s koreninami srkajo hranilne snovi iz prsti«, v kateri so korenine prikazane kot nekakšen organ za hranjenje. Krnel pravi, da bi morali avtorji učbenikov in učitelji pri pouku poudariti, da korenine niso organ za hranjenje rastlin, temveč le sodelujejo (s srkanjem vode iz zemlje) pri prehrani rastlin. Krnel je tudi prepričan, da eno od pogostih napačnih pojmovanj hrane nastane, ko se povezava med hrano in hranjenjem, vnašanjem snovi v organizem od zunaj, prenese iz izkušenj ljudi/živali na rastline.

Krnel (1999) je opozoril še na en problem, ki se neposredno nanaša na napačna pojmovanja pri razumevanju prehranjevanja rastlin. Pojem hrana ima namreč v vsakdanjem življenju različne pomene, zato večkrat pride do zmede pri razumevanju te besede. Ljudje jo običajno povezujemo s snovmi, ki jih vnašamo v organizem, da živimo. Krnel je hrano opredelil kot:

- a) **vir energije**, kar pomeni, da se hrana razgradi do konca – v celicah zgori do ogljikovega dioksida in vode ter

b) **snov za izgradnjo organizma**, kar pomeni, da se hrana ne razgradi popolnoma, temveč le do manjših organskih molekul. Celice te molekule uporabijo za rast in jih vgradijo v organizem (primer: iz 3 kg težkega dojenčka lahko zraste 80 kg težek mladenič).

K napačnemu pojmovanju poleg omenjenega prispevajo tudi reklame, na primer trditev, da je substrat (mineralno gnojilo) hrana za rastlino (Skribe Dimec, Gostinčar Blagotinšek, Florjančič in Zajc, 2003).

Po nasvetu Krnela (2006) bi se zadregi, ki se nanaša na pojmovanje hrane, lahko izognili, če bi se besedi hrana pri rastlinah izognili in rekli, da rastline sprejemajo iz okolja energijsko revne snovi (neenergijska hranila) in jih v procesih izgradnje spremenijo v energijsko bogate organske snovi (energijska hranila). Po nasvetu avtorjev priročnika za predmet Naravoslovje in tehnika v 5. razredu (Skribe Dimec, Gostinčar Blagotinšek, Florjančič in Zajc, 2003) pa bi lahko proces fotosinteze opredelili kot proces, pri katerem rastline iz enostavnih snovi (vode in ogljikovega dioksida) izdelujejo energetsko bogate snovi (glukoza).

## Sklep

Učencem v osnovni šoli želimo poenostaviti razumevanje procesa fotosinteze, zato izraz »fotosinteza« nadomestimo z izrazom »prehrana rastlin«. To pa povzroči nemalo zadreg. Temu, da si rastline delajo hrano same, se ne moremo izogniti, saj mednarodne primerjalne študije pogosto učence sprašujejo, kje nastaja hrana za rastline. Naravoslovci (Krnel, 2006) opozarjajo, da je izraz hrana preveč splošen, če se uporablja v povezavi z rastlinami. Na problem pojmovanja hrane opozarjajo tudi Skribe Dimec, Gostinčar Blagotinšek, Florjančič in Zajc (2003), ko pravijo, da večina otrok in odraslih misli, da dobijo rastline hrano iz zemlje, kar nasprotuje trditvi, da si rastline delajo hrano same. Rastline v resnici iz zemlje črpajo mineralne oziroma rudninske snovi, ki jim nekateri pravijo tudi hranilne snovi. Pojemovno zmedo pri procesu fotosinteze je mogoče zmanjšati tako, da namesto izraza »hrana« uporabljamo izraz »energetsko bogate snovi« ali »organske snovi« ali »energijska hranila«. Tudi rezultati naše raziskave potrjujejo, da bi morali v 5. razredu osnovne šole prehrani rastlin (fotosintezi) posvečati več pozornosti. Še pomembnejša ugotovitev pa je, da bi morali temu bistveno več pozornosti nameniti tudi na Pedagoški fakulteti Univerze v Ljubljani. Iz rezultatov raziskave je razvidno, da imajo tudi že delujoči učitelji kar nekaj napačnih predstav, povezanih s fotosintezo. Če

že učitelj nima razčiščenih pojmov, jih tudi učenci ne morejo imeti. Prehranjevanje rastlin (fotosinteza) je zaradi kompleksnosti in abstraktnosti učencem težko za razumevanje in učiteljem za poučevanje. Učitelji bi morali biti po našem mnenju seznanjeni z najpogostejšimi napačnimi predstavami, ki jih imajo učenci. Tako bi bili spodbujeni, da bi tudi sami preverili predstave svojih učencev in bili pozorni na njihova napačna pojmovanja. Poučevanje bi morali nato prilagoditi ugotovitvam, ki jih dobijo od svojih učencev. Najučinkovitejša pot je, da učence seznanimo z različnimi pojmovanji, nato pa poskušamo napačna pojmovanja nadomestiti s strokovno neoporečno razlago.

## LITERATURA:

- Driver, R. in sodelavci (1992). **Nutrition**. Leeds national curriculum science support project. Leeds: City Council and the University of Leeds.
- Krnel, D. (2006). **Hrana in hranjenje**. Naravoslovna solnica, 10 (3), 34–35.
- Krnel, D. (1999). **Jej, da boš velik in močan**. Naravoslovna solnica, 3 (2), 30–31.
- Skribe Dimec, D., Gostinčar Blagotinšek, A., Florjančič, F., & Zajc, S. (2003). **Priročnik za učitelja pri pouku naravoslovja in tehnike v 5. razredu devetletne osnovne šole: Raziskujemo, gradimo 5**. Ljubljana: DZS.



Fotografija: Zvonka Kos



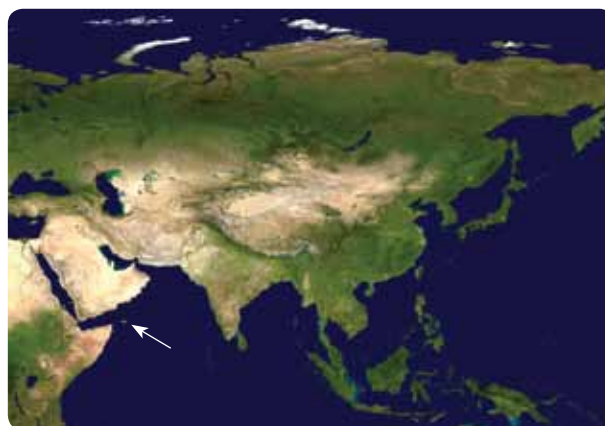
Besedilo in fotografije **ZVONKA KOS**

## Sokotra

**Ko se znajdete na tem otoku na robu Indijskega oceana, se vam najprej zazdi, da ste prišli na nek drug planet ali pa v neko drugo obdobje Zemljine zgodovine. Pokrajina je namreč tako drugačna od tiste, ki ste je vajeni. Otok, ki se je pred davnimi 6 milijoni leti odkrhnil od celine (Gondvane), je zaradi osamljenega in izoliranega življenja ubral svojo pot in tako je danes kar tretjina rastlinskega in živalskega sveta lastna le temu otoku in je ne najdemo nikjer drugje na Zemlji.**

Sokotra je pravzaprav otočje v bližini afriškega roga, sestavljajo ga največji otok Sokotra in trije manjši Abd Al Kuri, Samha in Darsa. Otok Sokotra je 130 km dolg in 40 km širok in je del Republike Jemen, čeprav leži bližje somalijski (250 m) kot pa jemenski obali (340 km). Na otočju živi okrog 50.000 prebivalcev, ki so arabskega in afriškega rodu. Govorijo arabsko, večina pa govori tudi sokotriščino, starodavni semitski jezik, ki pa ne pozna pisne oblike in se zaradi tega počasi izgublja.

Ime Sokotra naj bi izhajalo iz sanskrta in pomeni dežela blaženosti. Kaj je blaženega na otoku, ki ga prečesavajo monsunski vetrovi, poleti močnejši iz jugozahoda, pozimi šibkejši iz severovzhoda in kjer velik



Otok Sokotra (foto Nasa).

del leta vlada suša, kjer so živali in rastline skozi milijone let trajajočo selekcijo razvile načine, ki so jim omogočili preživetje v neprijetnih pogojih? Kakorkoli, danes marsikom, ne le biologu, zaigra srce ob pogledu na ta svet nenavadne in svojevrstne lepote.

### Zmajevno drevo

Nenavadno drevo, ki nas najprej pritegne, je zmajevno drevo (*Dracaena cinnabari*), prepoznavni simbol Sokotre. Ime je dobilo po rdeči tekočini, pravijo ji tudi zmajeva kri, ki priteče, če zarežete v deblo. Na zraku se strdi v rdečo smolo, topno v vodi. V antičnem





Zmajevo drevo (*Dracaena cinnabari*)

času je bila smola zelo cenjena, zato so se na Sokotro stekale različne trgovske poti. Smolo so uporabljali kot barvilo in zdravilo, zaradi njene povezave z zmajevo krvjo pa tudi za različne rituale. Zanimanje za smolo je s časom upadlo. Domačini jo še danes uporabljajo kot zdravilo za različna obolenja, za zdravljenje ran, kot koagulant, za različna vnetja, nižanje visoke telesne temperature, zdravljenje razjed v ustih in želodcu, zdravljenje diareje ... Smolo uporabljajo tudi v kozmetiki in za barvanje lončenine.

V davni preteklosti je v Afriki in na Bližnjem vzhodu raslo veliko dreves, ki so imela z zmajevim drevesom skupne prednike. Drugod so te vrste skoraj povsem izumrle, zmajevo drevo pa se je razvilo in ohranilo le na Sokotri. Zaradi proučevanja te redke vrste so zasadili nekaj zmajevih dreves v različnih botaničnih vrtovih po svetu.

Zmajevo drevo spada med enokaličnice, veliko let raste le navpično navzgor in šele nato oblikuje svojo razvejano krošnjo. Velika drevesa so stara od 200 do 350 let, morda celo do 500 let.

Na dveh goratih predelih Sokotre je dreves toliko, da oblikujejo gozdnato pokrajino. Je pa nenavadno, da nikjer nismo videli mladih dreves. Domnevajo, da jih ni zaradi vedno bolj sušnega podnebja in vpliva človeka, ki je na otok pripeljal koze, te pa popasejo vse mlade poganjke.





## Prilagoditev rastlin na sušo

Druga nenavadna oblika, ki jo na otoku srečate na vsakem koraku, so rastline z odebeljenimi stebli. Kot da je narava porabila vso energijo za spodnji del rastline, potem pa obnemogla sredi dela in so veje in listi ostali nedodelani. Oblika je posledica prilagoditve na sušo, rastline namreč v odebeljenem delu hranijo vodo.

Puščavska roža (*Adenium obesum*), ki raste tudi v Afriki in arabskem svetu, je prepoznavna po lepih rožnatih cvetovih, ki se na pomlad pojavijo, še preden se drevo olista.



Puščavska roža (*Adenium obesum*)





Posebnost nižinskih predelov Sokotre je drevo kumara (*Dendrosicyos socotranus*). Tudi ta ima odebeljeno steblo in neizrazito krošnjo. Je edina kumara, ki zraste v drevo in jo najdemo le na tem otoku.



*Drevo kumara (Dendrosicyos socotranus)*

V goratih predelih raste posebna vrsta aloje – *Aloe perryi*. Sušna obdobja preživi z vodo, ki jo ima shranjeno v debelih listih. Rastlina je bila zaradi svoje zdravilnih lastnosti znana že v antičnih časih. Grški trgovci iz Aleksandrije naj bi v Ptolemajskih časih redno trgovali z njo.

Še bolj kot aloja pa je bilo za antične trgovce zanimivo kadilo, ki so ga in ga tudi še danes domačini pripravljajo iz aromatične smole dreves bosvelije (*Boswellia*) in mira (*Commiphora myrrha*).



*Sokotranska aloja (Aloe perryi) ob puščavski roži*



*Bosvelija (Boswellia)*



## Pestrost živalskega sveta

Tudi živali so se v razvoju otoka spoprijele s sušnim in vetrovnim podnebjem. Na otoku je čez 700 vrst vretenčarjev, od tega čez 550 vrst žuželk in kar tretjina nevretenčarjev je endemitov. Med vretenčarji so do sedaj našeli 190 vrst ptičev, zato je Sokotra raj za ornitologe. Plazilcev je v primeri s številčnostjo ptičev malo, od sesalcev pa ima Sokotra le netopirja, druge kopenske sesalce je prinesel človek.

Še posebno bogat pa je morski svet. Biotsko pestrost morskega življenja na Sokotri omogočata Indijski ocean, ki obliva otok, ter bližina Rdečega morja. Tako najde tu bivališče prek 650 vrst rib in 300 vrst rakov, na koralnih grebenih pa so našeli prek 250 vrst koral. Raziskave kažejo, da je število vrst rib in koral na otočju Sokotra primerljivo s številom v Rdečem morju, kar je presenetljivo, če primerjamo velikosti obeh.



Egiptovski jastreb (*Neophron percnopterus*)



Strmoglavec (*Sula leucogaster*)



Rakovica



*Na obalah, kjer je vsak »kamen« svoja vrsta naplavljene korale, gnezdijo ptiči.*

Na otoku so se v milijonih letih, odkar se je otok ločil od celine, nemoteno razvijale različne rastlinske in živalske vrste in se povezovale v življenjske združbe, tipične le za ta otok. Sokotra je s svojo biotsko razno-

vrstnostjo ter velikim številom endemitov izjemen življenjski prostor. V prizadevanjih za ohranitev je Sokotra od leta 2008 na Unescovem seznamu svetovne naravne dediščine.



*Somalijski ščinkavec (*Onychoganthus blythii*)*



*Unescovo obeležje*



## Zvezde južnega neba

Za naravoslovca je poleg rastlinskega in živalskega sveta ter pokrajine zanimivo tudi opazovanje nočnega neba, saj je Sokotra zaradi oddaljenosti od velikih osvetljenih mest idealna za opazovanje zvezd.

Na severni strani neba smo poiskali Veliki voz in Severnico. Na naših zemljepisnih širinah ( $45^\circ$  nad ekvatorjem) smo Severnico vajeni najti visoko na nebu, tu pa je bila nizko nad obzorjem, saj leži Sokotra  $12^\circ$  nad ekvatorjem.

Zaradi bližine ekvatorja so na nebu vidna tudi ozvezdja južnega neba. Poiskali smo ozvezdje Južni križ in ga dočakali (februar 2011) okrog 3 ure ponoči.

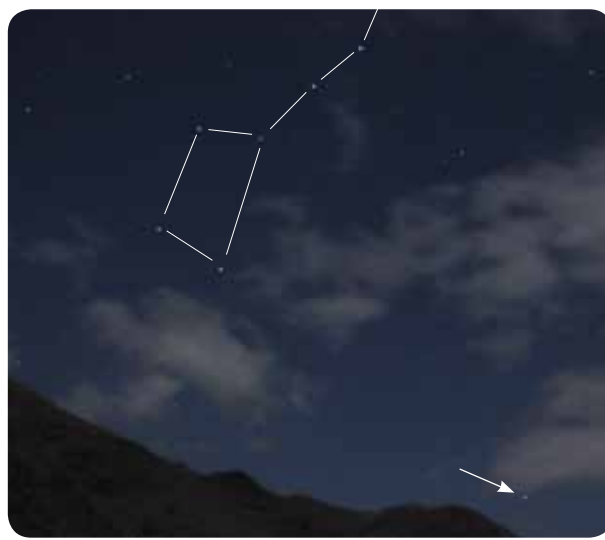
Kljub polni luni, ki je osvetljevala nočno nebo, so bile zvezde Južnega križa dobro vidne.

Ko smo usmerili fotoaparata proti jugu, smo pri 10-minutni ekpoziciji že lahko ujeli premikanje zvezd po nebu (navidezno kroženje) in s tem tudi smer, v kateri se pod obzorjem skriva južni nebesni pol.

Tako kot imamo na severni polobli pravilo, s katerim prek Velikega voza najdemo Severnico, ki določa smer severnega nebesnega pola, tako na južni polobli najdejo južni nebesni pol, če podaljšajo smer, v kateri leži eden od krakov Južnega križa. Razlika je le v tem, da v smeri severnega nebesnega pola leži Severnica, medtem ko v smeri južnega nebesnega pola ni nobene zelo svetle zvezde.



Južni križ



Veliki voz in Severnica



## Otok in človek

Na Sokotro so se ljudje naselili pred 4000 leti. S seboj so pripeljali domače živali ter datljeve palme. Zaradi neprijaznega okolja se število ljudi ni moglo razmahniti, ti, ki so vztrajali, pa so živeli in še vedno živijo v zelo skromnih razmerah.

Del domačinov (afriškega rodu) živi ob obali in se že od nekdaj preživlja z ribolovom, ta pa je zaradi pletnega močnega monsunskega vetra omejen le na drugo polovico leta.

Drugi del domačinov (arabskega rodu), ki veljajo za prave Sokotrane, pa je nomadski. Gorski beduini se selijo s svojimi kozami iz votlin goratih predelov v kamnite domove v dolinah in nazaj glede na letne čase in iščejo pašo. Živijo od kozjega mleka in medu divjih čebel, včasih so gojili sirki in iz njegovih semen kuhali jedi. V zadnjem času so gojenje sirka opustili in kupujejo riž. Meso je na mizi redko, saj je živali malo. Skozi tisočletja so razvili izjemno poznavanje rastlin. Z opuščanjem nomadskega življenja in jezika beduinov – sokotriščine pa se to znanje počasi izgublja.



Ribiško naselje



Gozd krotona (*Croton socotranus*), kjer rastejo le odrasle rastline te vrste, pa še te so objedene do višine, do koder sežejo koze.

Čeprav je koz in drugih domačih živali na otoku malo, se že kažejo posledice paše. Živali v pomanjkanju hrane pojedjo vse mlade rastline, zato marsikje na otoku najdemo le še odrasle osebke, mladih pa ne. Problem postaja vse večji, zato so na otoku začeli načrtno gojiti mlade rastline in jih nato presajati v naravo.

Poletni monsunki vetrovi so zaradi razburkanega morja vsako leto za štiri mesece otok naredili neviden za ostali svet. Takrat je bil prepuščen samemu sebi in je ohranjal svojo nedotaknjenost. V zadnjih desetih letih, po vzpostavitvi rednih letalskih povezav, pa se je Sokotra odprla svetu. Ta stik prinaša vplive, ki so lahko pogubni. Eden od teh je odpadna plastika, ki se je začela kopičiti na otoku. Za biološke odpadke je do sedaj poskrbela narava, za plastične pa ne more.

Sokotra se vedno bolj odpira tudi obiskovalcem, na srečo pa se turizem razvija počasi, turisti se prevažajo s terenskimi vozili, spijo na prostem v šotorih, trgovine so zelo redke, restavracij ni, tako da je najbolje poleg terenskega vozila najeti še kuharja, da ne ostanete lačni. Za kosilo in večerjo boste imeli ribe in riž ali pa riž in ribe. Trpežnost popotnikov pa bo poplačana z izjemnimi doživetji. Samo upamo lahko, da bo tako tudi ostalo.

#### VIRI:

- AS. Christie, R. Dutton: **Soqatra, Heritage and Future**, Unesco office in Doha, 2009.
- E. Zandri: **Saving Socotra, The treasure island of Yemen**, UNDP/EPA/GEF/UNOPS, 2003.
- R. Boggs: **The lost world of Socotra, Yemen's Island of Bliss**, Stacey International, 2009.



Koze in egiptovski jastrebi, ki so do sedaj »poskrbeli« za odpadke ljudi, so pri plastičnih odpadkih nemočni.





## Sokotra – izolirani življenjski prostor

Danes ne vemo točno, koliko različnih vrst organizmov živi na Zemlji. Za gotovo pa vemo, da so v dolgi zemeljski zgodovini mnogi izumrli (kar nam pričajo fosili) in da se vrste spreminjajo in nastajajo nove. Seveda pa je ta proces zelo dolgotrajen.

Organizmi iste vrste, ki živijo v istem času in v istem prostoru, sestavljajo populacijo. Vrsto definiramo s tem, da se organizmi iste vrste med seboj lahko plodijo in imajo plodne potomce, vendar predstavniki iste vrste nimajo vsi enakega dednega materiala. S spolnim razmnoževanjem imajo potomci istih staršev drugačne kombinacije genov in zato dva organizma nista popolnoma enaka (z izjemo enojajčnih dvojčkov). Ravno ta raznolikost med osebki iste vrste, ki je rezultat spolnega razmnoževanja, omogoča v dolgem časovnem obdobju nastanek novih vrst.

Preden je Darwin objavil knjigo *O nastanku vrst*, je prevladovalo prepričanje, da so se vsi organizmi nankrat pojavili na Zemlji in se potem niso več spreminjali. Darwin pa je trdil, da življenje izvira iz skupnega prednika in da se vrste postopno spreminjajo zaradi naravnega izbora. Na svojem potovanju okrog sveta je opazil raznolikost osebkov iste vrste. Spoznal je, da ima vsaka generacija več potomcev, kot jih dejansko preživi. Pravilno je sklepal, da je večina vrst prilagojena svojemu življenjskemu okolju. Ker se osebki borijo za prostor, hrano, partnerja – okolje izloči ali selekcionira tiste osebke, ki niso najbolj sposobni za tekmovanje v tem okolju oziroma so najmanj sposobni preživeti. To je proces naravne selekcije. Preživijo le tisti, ki so na dano okolje najbolj prilagojeni (najbolj zmožni). Najbolj zmožni v evlucijskem smislu so tisti osebki, ki imajo največ potomcev, najmanj pa tisti, ki imajo malo potomcev ali pa jih sploh nimajo.

Vsaka ovira, ki onemogoči razmnoževanje v najprej enotni populaciji, pa pospeši speciacijo (nastanek nove vrste). Te ovire so po navadi geografske. Če sta populaciji zaradi ovire dolgo ločeni med seboj in ne prihajata v stik med seboj (se ne moreta razmnoževati), se razlike v populaciji na vsaki strani ovire iz generacije v generacijo večajo. Obe populaciji na obeh straneh ovire se prilagajata različnim okoljem, saj pogoji za življenje na vsaki strani ovire niso identični. Sčasoma

se v vsaki populaciji naberejo različne naključne genetske spremembe, ki jih obe okolji izbirata drugače, glede na pogoje, ki tam vladajo. Po dovolj dolgi izolaciji lahko tako na vsaki strani ovire razlike postanejo tako velike, da nastaneta dve novi vrsti, ki se ne moreta razmnoževati med seboj, tudi če bi se ovira odstranila. Iz ene vrste sta nastali dve.

Organizmi, ki so živeli na ozemlju, ki se je ločilo od matične celine (na primer Sokotra), so ubrali svojo evlucijsko pot, saj je bilo okolje na otoku drugačno kot na celini. Tako lahko najdemo na otoku edinstvene organizme, ki jih na celini ni. Organizmi so se na otoku ohranili oziroma razvijali verjetno zato, ker so bili življenjski pogoji ugodnejši (kot je na primer manj plenilcev, več hrane) kot na celini. Prav zato so taki izolirani življenjski prostori, kot je na primer Sokotra, neprecenljivi zaradi endemičnih vrst. Otok danes predstavlja izredno bogastvo različnih živalskih in rastlinskih vrst, ki jih ne najdemo nikjer drugje na Zemlji. Ker so te vrste maloštevilne, lahko z nepravilnimi posegi v naravo prav hitro izginejo. Če bodo na teh osamljenih teritorijih izumrle, bodo na Zemlji za vedno izgubljene, zato ni presenetljivo, da je otok Sokotra na Unescovem seznamu naravne dediščine. Vprašanje pa je, če je to dovolj. Neodgovoren odnos človeka do narave, krčenje življenjskih prostorov zaradi novih gradenj, preveliko onesnaževanje se lahko dotaknejo tudi teh izoliranih in občutljivih naravnih biserov.



Fotografija: Zvonka Kos



Univerza v Ljubljani  
Pedagoška fakulteta

IZ VSEBINE

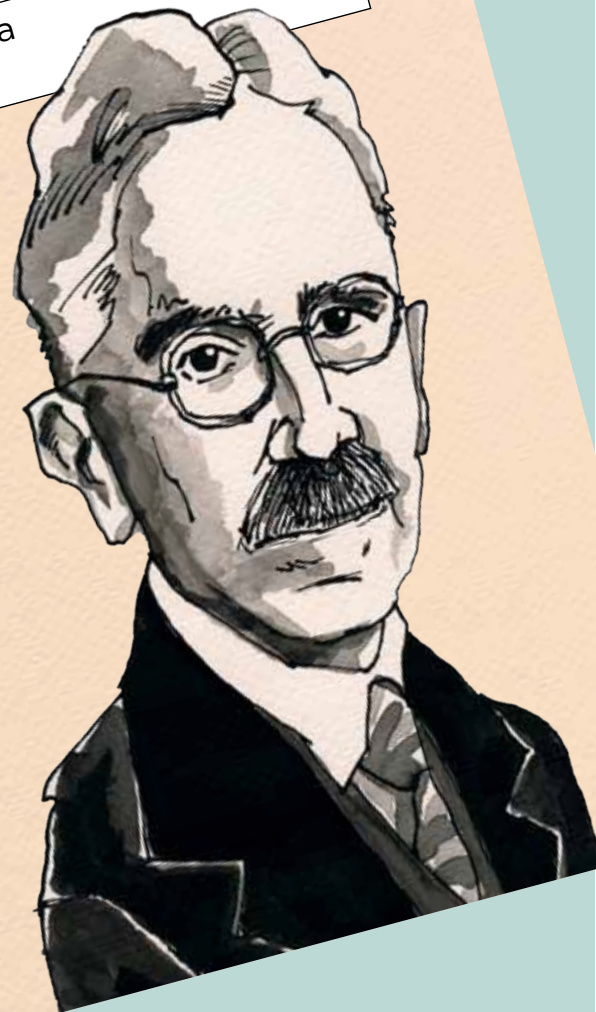
VELIKOKRAT GOVORIMO O RAZVAJANJU OTROKA in razvajanem otroku. Ko slednjemu preveč popuščamo, je učinek dolgotrajen. Vzpostavi namreč razpoloženje, ki v prihodnosti deluje kot samodejna zahteva po tem, da ljudje in predmeti strežejo njegovim željam in ka-  
pricam. Otroka pripravi do tega, da išče situacije, ki mu omogočijo, da naredi to, kar bi v tistem trenutku rad počel. Do situacij, ki zahtevajo trud in vztrajanje pri premagovanju ovir, čuti odpor ter je v njih sorazmerno nevešč. V tem, da načelo zveznosti izkušnje lahko deluje je tudi tako, da kako osebo pusti na nizki stopnji razvoja, ki omejuje njene kasnejše sposobnosti za razvijanje, ni nič presenetljivega.

ČE JE »STARA VZGOJA« ZANEMARJALA DINAMIČNO LASTNOST – razvijajočo se silo, ki jo vsebujejo otrokove trenutne izkušnje – in zato domnevala, da upravljanje in usmerjanje zahtevata zgolj in preprosto le to, da otroka postavimo na določeno pot in ga pripravimo do tega, da hodi po njej, je »nova vzgoja« v nevarnosti, da idejo razvoja popolnoma formalizira in izprazni. Od otroka pričakujemo, da to in to dejstvo ali resnico »razvije« iz lastnega uma. Naročimo mu, da naj sam razmisli o stvareh ali pride do rešitev, ne da bi ob tem poskrbeli, da ga obdajajo razmere, ki so potrebne za začetek in usmerjanje mišljenja. Iz nič se ne more razviti nič; iz neobdelanega nič drugega kakor neobdelano, in to se gotovo pripeti, ko otroka napolitimo k njegovemu sebstvu kot k nečemu dokončnemu ter ga pozovemo, da naj od tod črpa nove resnice narave ali nova vedenja.

John Dewey

Šola in družba

John Dewey  
Šola in družba



Temeljne razprave

Temeljne razprave





**BARBARA BAJD**, Pedagoška fakulteta, Univerza v Ljubljani  
**SIMON KVEDER**, Vrtec Peter Pan, d. o. o., Kamnik

## Kaj je goba – rastlina ali žival?

Še pred nekaj desetletji so botaniki uvrščali glive in z njimi tudi gobe med rastline. Danes imajo glive svoje kraljestvo ločeno od živali in rastlin. Zaradi določenih značilnosti, ki jih imajo rastline, mnogi odrasli kot tudi otroci mislijo, da je goba rastlina. To utemeljujejo s tem, da gobe rastejo na enem mestu tako kot rastline. V naravi pa živijo tudi živali, ki so pritrjene na enem mestu (na primer rak vitičnjak) oziroma se zelo malo premikajo z enega mesta na drugo, kot na primer morská vetrnica.

V našem prispevku smo opisali, kako smo otrokom v vrtcu na preprost način predstavili dejstvo, zakaj goba ni ne rastlina in ne žival. Zanimalo nas je, ali bodo predšolski otroci razumeli razlike med rastlino in živaljo ali pa je ta tematika za njih preveč abstraktna.

### Uvod

Čeprav imajo danes gobe svoje kraljestvo tako kot rastline in živali, večina otrok meni, da so gobe rastline. Rastline najlaže prepoznajo po tem, da so pritrjene na podlago, živali pa, da se premikajo, ko si iščejo hrano, partnerja ali zavetje ter bežijo pred plenilcem. Vendar se tudi rastline premikajo, a so ta gibanja nam manj opazna. Tako gibanje ni lastnost, ki bi ločila žival od rastline.

Gobe uvrščamo v posebno kraljestvo – glive, ker se razlikujejo tako od rastlin kot živali. Njihova posebnost je v tem, da se prehranjujejo kot gniloživke ali kot paraziti, ker nimajo listnega zelenila – klorofila in ne fotosintetizirajo. Tako je celo odraslemu na prvi pogled težko razumeti, da goba ni ne rastlina ne žival. Ker ne fotosintetizirajo, glive ne potrebujejo svetlobe. Tako lahko gojimo gobe v zapuščenih tunelih ali rudnikih, kjer ni svetlobe, je pa primerna vlaga in temperatura. Glive se ločijo od rastlin tudi po tem, da njihove celice ne vsebujejo celuloze, kar je značilnost zelenih rastlin, ampak hitin, ki ga imajo tudi živali.



Vir: Užitne in strupene gobe. Dostopno na: <http://trot.mojforum.si/trot-post-10339.html>

Hitin je polisaharid, ki je po svojih lastnostih podoben celulozi. Celuloza daje rastlinskim celicam oporo in trdnost. Pri nevretenčarjih pa to vlogo prevzame hitin. Tako imajo na primer raki in žuželke v svojem zunanjem skeletu hitin, ki daje oporo živali. Ta zunanji oklep z živaljo ne raste, zato se mora žival, ko raste, tudi leviti.

Glive imajo v naravi zelo pomembno vlogo. Razgrajujejo namreč odmrle rastlinske in živalske snovi. Pravimo, da so razkrojevalci, tako kot bakterije. Razgrajevane snovi rastline (minerale), raztopljene v vodi, vgradijo v svoje telo in tako snovi krožijo od rastlin preko rastlinojedcev, mesojedcev in razkrojevalcev. Poznamo preko 100.000 vrst gliv, med njimi tako užjtné kot strupene gobe, plesni in kvasovke.

Sklenemo lahko, da ima goba nekaj značilnosti, ki so zelo podobne značilnostim živali, in spet druge, ki veljajo za kraljestvo rastlin. Iz vsega tega lahko sklepamo, da goba po vsej verjetnosti ni ne rastlina in ne žival. Kako pa bi lahko to dejstvo predstavili otrokom, ki so stari od 4 do 6 let?

## Otroške predstave o gobah

Preden smo začeli s predstavitevijo gob v vrtcu, smo želeli izvedeti, kaj menijo 4- do 6-letni otroci o tem, kaj so gobe, in s čim lahko utemeljijo svojo trditev, zato smo vprašali 43 otrok, starih od 4 do 6 let (večina je bila stara 5 let), kaj menijo, ali je goba rastlina ali žival. Dobili smo zanimive odgovore in nekateri so nas res presenetili.

Večina vprašanih otrok je odgovorila, da je goba rastlina. Ko smo jih vprašali, zakaj so takega mnenja, smo dobili naslednje odgovore:

- ker nima nog (7 otrok),
- ker se ne premika (6 otrok),
- ker raste iz zemlje (6 otrok),
- ker so strupene (4 otroci),
- ker je v gozdu (2 otroka),
- ker je za jesti (2 otroka),
- ker ima steblo (2 otroka),
- ker ima klobuček (2 otroka),
- ker jih lahko nabiramo (2 otroka),
- ker je zelenjava (2 otroka),
- ker je kot roža, samo da nima listov,
- ker nima obraza,
- ker nima oči in ust,
- ker jo lahko samo gledamo ali pa odtrgamo,
- ker ni žival, saj take živali ne obstajajo,
- ker so v njej črvi,
- ker so lahko psovod,
- ker ima deblo.

Otrokom, ki so odgovorili, da je goba rastlina, ker nima nog ali pa ker je strupena, smo postavili naslednje vprašanje: »Torej meniš, da je tudi kača rastlina, ker nima nog in je lahko strupena?« Večina je nato dodala še dodaten argument, ki je potrdil, da je goba v njihovih očeh vseeno rastlina, dva od otrok pa sta rekla, da je goba mogoče vseeno le lahko žival. Eden od otrok je celo dodal: »Goba je res živo bitje, torej bi lahko bila tudi žival.« Le eden od vprašanih je menil, da je goba žival, saj ni zelene barve, kot so to ostale rastline.

## Mnenje o odgovorih otrok in njihovih utemeljitvah

Razmišljanje otrok nas je zares presenetilo. Zlasti utemeljitev fantka (6 let), ki je menil, da je goba prav gotovo žival, saj ni zelene barve, tako kot so ostale rastline. Kdo bi si mislil, da se v tem stavku skriva kar nekaj resnice. Zelo zanimiva se nam je zdela tudi izjava 5 let stare deklice: »Goba je res živo bitje, torej bi

lahko bila tudi žival.« Presenetljivo dobro je povezala besedo »žival« in besedno zvezo »živo bitje«. Konec koncev res ves čas govorimo o živih bitjih in ker je tudi goba živo bitje, bi res lahko bila žival. Njen sklep je bil zares zanimiv. Malo pa smo bili presenečeni tudi nad tem, da je nekaj otrok (4 otroci) trdilo, da so gobe rastline, ker so strupene. Najbrž nas je ta odgovor presenetil predvsem zato, ker pred temi intervjuji niti ne bi pomislili, da bi bila goba lahko rastlina zaradi tega razloga. Kakorkoli že, otroci res znajo razmišljati, predvsem pa presenetiti z izvirnostjo svojih odgovorov. Njihovi odgovori so nas vzpodbudili, da pripravimo dejavnosti, s katerimi bi otroci spoznali, kaj so gobe oziroma da niso ne živali in ne rastline.

## Kako razložiti predšolskim otrokom, kaj so gobe?

Kar nekaj časa smo razmišljali, kako bi lahko otrokom najbolje prikazali dejstvo, da goba ni ne rastlina in ne žival. Na koncu smo se odločili, da naredimo z otroki slikovno tabelo in tako s skupnimi močmi odkrijemo, kaj je v resnici goba. Izbrali smo dve značilnosti živih organizmov :

- gibanje, po katerem otroci najlaže prepoznajo žival, in
- potrebo po sončni svetlobi (rastline potrebujejo sončno svetlobo).

Tako je bilo gibanje glavna lastnost, po katerih prepoznamo živali, svetloba pa je nujno potrebna za rastline za njihovo rast in razvoj. Pripravili smo tabelo, ki jo bodo otroci popestrili s svojimi risbami.

Otroke, s katerimi smo dan prej opravili intervju, smo povabili, da sedejo v krog. Povedali smo jim, da bomo s skupnimi močmi poskušali ugotoviti, kaj je goba. Najprej smo morali seveda narisati predstavnike živali, rastlin in gob. Vprašali smo jih, ali nam lahko naštejejo, katere živali in rastline poznajo. V trenutku smo imeli naštetih nemalo živali in rastlin. Povabili



Slika 1: Prvi otrok je v tabelo vrisal pikapolonico.

smo prvega otroka, naj nariše žival, in drugega, naj nariše rastlino. Narisali smo pikapolonico kot predstavnico živali in cvetlico kot predstavnico rastlin. Zraven je tretji otrok narisal še gobo in tako smo imeli v naši tabeli pripravljene stolpce, v katere bomo pisali značilnosti živali, rastlin in gob (Slike 1, 2 in 3).



**Slika 2:** Deklica je v tabelo narisala rastlino.



**Slika 3:** Tretji otrok je v tabelo narisal gobo.

Vrstico niže smo najprej narisali noge, ki so predstavljale »gibanje«. Tako smo se vprašali, ali se živali, rastline in gobe gibljejo. Pri tem smo otroke opozorili, da mislimo na premikanje z ene točke na drugo oziroma iz enega prostora v drugega. S tem smo se izognili, da bi otroci trdili, da se rastline gibljejo, ko odpirajo in zapirajo cvetove, ali celo da se gibljejo v vetru, kar pa ni aktivno gibanje. Uporabili smo rdeč in zelen flomaster, s katerim smo ustrezno pobarvali prostor v tabeli. Zelena barva je pomenila pritrdilni odgovor, torej organizem se giblje, rdeča pa, da se ne giblje. Otroci pri tem delu niso imeli večjih težav in hitro smo našli značilnost, v kateri je goba podobna rastlinam (Slika 4).

V naslednjo vrstico smo narisali sonce. Otroke smo spodbudili, naj razmislijo, ali živa bitja, o katerih se pogovarjamo, potrebujejo sončno svetlobo za življenje. Kaj hitro smo ugotovili, da obstaja veliko živali, ki živijo pod zemljo in v jamah (našteli so netopirja, krta,



**Slika 4:** Goba in rastlina se ne premikata iz enega prostora v drugega in sta bila zato oba pravokotnika pobarvana rdeče.



**Slika 5:** Pravokotnik pod živaljo so otroci pobarvali rdeče, ker živali nujno ne potrebujejo svetlobe za življenje.

pajka ... ), kjer ni nikoli prav nič sončne svetlobe, zato smo kvadratek pri živalih pobarvali rdeče. Vse živali torej ne potrebujejo sončne svetlobe za svoj obstoj (Slika 5).

Nato smo otroke vprašali, ali poznajo kakšno rastlino, ki bi rasla samo pod zemljo in v temnih jamah. Hitro so nam povedali, da takih rastlin še niso videli, hkrati pa dodali, da so že bili v jamah, kjer niso videli nobene rastline. Tako smo ugotovili, da potrebujejo rastline za življenje sončno svetlobo in kvadrataek pobarvali z zeleno barvo (Slika 6).



**Slika 6:** Rastline za življenje potrebujejo sončno svetlobo. Pravokotnik smo pobarvali zeleno.

Nekaj težav pa smo imeli, ko smo ugotavljali, ali goba potrebuje sončno svetlobo ali ne. Prišlo je celo do manjšega konflikta, ko je nekaj otrok trdilo, da gob v jamah gotovo ni, spet drugi pa so zagovarjali svoje mnenje, da gobe rastejo v temnih gozdovih, v jamah in celo v kleti. Otroke smo pomirili in jim povedali, da gobe res rastejo v jamah, celo pod zemljo in v kletnih prostorih, kjer ni sončne svetlobe. Tako smo s skupnimi močmi prišli do sklepa, da gobe za svoj obstoj ne potrebujejo sončne svetlobe, zato smo pravokotnik v tabeli pobarvali rdeče. Otroci so hitro s pomočjo barv ugotovili, da so gobe po tej lastnosti bolj podobne živalim (Slika 7).



**Slika 7:** Gobe ne potrebujejo svetlobe. Pravokotnik smo pobarvali rdeče.

Tako smo ugotovili, da so z enega vidika gobe podobne rastlinam, z drugega pa živalim (Slika 8). Otroke smo nato vprašali: »Kaj torej menite sedaj, je goba žival ali rastlina?«

Otroci so bili očitno zmedeni in zamišljeni, nato pa je eden odgovoril: »Ja, najbrž je kar oboje.« K temu mnenju se je pridružilo še kar nekaj otrok. Pripomnili smo: »Razmišljate dobro, toda goba ni ne žival in ne rastlina.« Namerno smo stavek zaključili brez dodatne razlage. Želeli smo namreč dobiti odziv na to trditev. Hitro smo dobili prvo pripombo: »Ja, potem pa zglejda, da goba ni nič.« Ker otrok nismo več želeli puščati



**Slika 8:** Iz razpredelnice lahko razberemo, da se gobe ne premikajo iz enega prostora v drugega in da ne potrebujejo svetlobe za življenje.

v dvomih, smo jih razložili: »Živa bitja delimo v skupine, ki jim rečemo kraljestva. Tako kot ljudi delimo v skupine, na primer po barvi kože, tudi ostala živa bitja delimo v skupine glede na njihove skupne lastnosti. Tako poznamo kraljestvo živali (in smo spet našli nekaj živali), kraljestvo rastlin (našeli smo nekaj rastlin), gobe pa spadajo v čisto svoje kraljestvo, ki ga imenujemo kraljestvo gliv. Torej gobe niso ne živali in ne rastline, temveč spadajo v skupino, ki jo imenujemo glive.« Otroci so razlagi zelo dobro prisluhili in na naše začudenje na vprašanje, kaj je torej goba – rastlina ali žival, odgovorili: »Nič.« Vprašali smo jih: »Kaj pa je goba?« In povedali so, da je gliva.

Priznati moramo, da smo se bali, da otroci razlage ne bi razumeli, saj je tema mogoče malo prezahtevna za njihovo starost, a smo hitro ugotovili, da so bile naše skrbi nepotrebne, saj so v dejavnosti zelo dobro sodelovali, odgovarjali na vsa naša vprašanja in celo nekoliko tekmovali med seboj, kdo bo povedal več. Najbolj pa nas je razveselilo vprašanje ene od mamic otrok v skupini, ko je dan po dejavnosti pripeljala sina v vrtec ter rekla: »Veste kaj, moj sin me prepričuje, da goba ni rastlina, in me zanima, kako je zdaj s tem.« Na hitro smo tudi njej razložili, da goba spada v svoje kraljestvo.

## Sklep

Za gobe je značilno, da si v nasprotju z rastlinami ne pridelujejo same hrane, ampak jo dobivajo iz odmrlih rastlin in živali, torej goba gotovo ne spada v kraljestvo rastlin. Poleg tega ima goba v svojih celicah hitin, ki ga zelene rastline nimajo, imajo pa ga živali. Tako bi s tega vidika lahko trdili, da je goba mogoče žival, saj si tudi živali ne pridelajo hrane same. Toda za vse živali je značilno, da se gibljejo (gibanje jim omogočajo mišice), kar pa ne moremo trditi za gobe, zato so v tem pogledu bolj podobne rastlinam.

Torej gobam lahko pripisujemo določene značilnosti, ki opisujejo kraljestvo živali, in spet druge značilnosti, ki veljajo za kraljestvo rastlin, toda goba ni ne eno ne drugo. Spada namreč v svoje kraljestvo – kraljestvo gliv.

## LITERATURA:

- Burnie, D. (1995). **Rastline**. Murska Sobota: Pomurska založba.
- Howell, L. (2003). **Svet rastlin in živali**. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije.
- Laessle, T., Del Conte, A. (1997). **Velika knjiga o gobah**. Ljubljana: DZS.
- Pidgeon, V., Justice, J. (2000). **Velika otroška enciklopedija**. Ljubljana: DZS.
- Watts, L. (1996). **Šolska enciklopedija. Svet Narave**. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije.



## Gozd v naši učilnici

**Velikokrat slišimo razprave o pomenu gozda za življenje o tem, da je Slovenija dežela gozdov, beremo o aktualnih problemih, ki nastajajo zaradi mačehovskega odnosa do narave itn. Vendar, ali se kdaj vprašamo, ali poznamo drevesa, ki krasijo naše okolje?**

**Odgovor na to vprašanje sem želela dobiti v 4. razredu osnovne šole. Učencem sem pripravila naravoslovno učno uro na temo Poznavanje dreves in pri tem uporabila konstruktivističen pristop.**



Za alternativni način poučevanja – konstruktivističen način dela – sem se odločila iz želje, da odkrijem, kako dobro učenci poznajo drevesa in da učenci sami z eksperimentiranjem in miselnimi nalogami pridejo do novih spoznanj. Pri tem je treba poudariti, da delo učencev temelji na lastni aktivnosti, učitelj pa je v učnem procesu v vlogi koordinatorja in ne voditelja. Učiteljeva naloga je, da v uvodu preveri njihovo predznanje, v osrednjem delu skrbno pripravi načrtovanje dejavnosti ter v zaključku preveri, kaj so se v dani učni enoti novega naučili. Na ta način hitro in enostavno reflektira učinkovitost oz. ustreznost pripravljene dejavnosti.

V učni enoti Poznavanje dreves sem želela realizirati naslednje učne cilje (povzeto po učnem načrtu Naravoslovje in tehnika, 2005). Učenci:

- spoznajo, da se drevesa razlikujejo po lubju, listih, cvetovih;
- po listih in plodovih oz. storžih prepoznajo in pomenjujejo najpogostejše domače drevesne vrste: smreka, jelka, macesen, rdeči bor, bukev, lipa, breza, hrast, divji kostanj, platana;
- spoznajo les in opazujejo posamezne drevesne vrste;
- uporabijo preproste dvovejnate ključe za določanje iglavcev in listavcev.

Učno enoto sem izvedla v dveh učnih urah skupaj. Priporočljivo je, da temo obravnavamo pozno spomladi, saj veliko otrok sploh ne ve, da drevesa cvetijo, ali v jeseni, ko ima večina plodove. Če imate možnost, učence odpeljite v gozd, saj ga bodo tam doživeli najbolj celostno.

### Uvodni del

V uvodnem delu sem preverila njihovo predznanje o poznavanju dreves, ki so najpogostejša v našem gozdu, in tista, ki rastejo v bližini šole. S pomočjo Power Pointa smo si ogledali slike celega drevesa, plodu in list oz. iglico drevesa. Ob vsaki sliki sem jih vprašala, katero drevo je prikazano in vse odgovore zapisala na prosojnico. Učenčevih odgovorov nisem komentirala niti podajala pravih rešitev. To je delovalo zelo motivacijsko, saj jih je njihova radovednost oz. želja po



Vir: <http://ro.zrsss.si/~puncer/les/listavci.htm>

potrditvi pravilnega odgovora spodbudila k nadaljnjemu delu.

## Delo po postajah

Vsak učenec je dobil svoj delovni list z enajstimi nalogami, ki jih je opravil na določeni postaji. Naloge so bile pripravljene tako, da so pridobivali informacije preko lastne aktivnosti. S tem so razvijali naravoslovne postopke: zaznavanje z vidom, tipom in vohom, primerjanje, razvrščanje, urejanje, sporočanje, sklepanje in uvrščanje (Skribe Dimec, 1998).

## Aktivnost učencev

Med učno uro sem opazila veliko stopnjo aktivnosti vseh učencev. Že sama priprava učilnice z materialom je privabljala otroke k eksperimentiranju. Poskrbljeno je bilo za individualizacijo in diferenciacijo, saj je vsak



Odtis lubja v naravi.



Odtis lubja.



Štetje letnic.



Urejanje iglic po velikosti.



Urejanje lubja po velikosti.

učenec delal po svojih zmožnostih in vsi so opravili zastavljene naloge. Čeprav so nekateri končali prej kot drugi, so se ponovno vračali k nalogam, ki so jim bile zanimive, in jo opravili še enkrat ali pomagali učencem, ki so bili počasnejši. S tem so razvijali sposobnosti medvrstniškega učenja in medsebojne pomoči.



## Zaključek

V zaključnem delu sem na isti način kot v uvodu preverila, kakšno je njihovo poznavanje dreves. Glede na dobljene rezultate menim, da so bile pripravljene dejavnosti ter način dela primeren in ustrezen. Saj je bilo pri preverjanju predznanja 50,00 % pravih rezultatov, na koncu učne ure pa kar 93,33 %. Velika procentualna razlika kaže na izredno učinkovitost učne ure, kar sem začutila že med samim potekom, saj učenci niso slišali niti šolskega zvonca, ki je oznanjal konec ure.

Učenci so z učno uro pridobili več, kot sem si lahko predstavljala, res pa je, da je tudi priprava tega »projekta« od mene zahteva veliko, zato je priporočljivo, da se pripravljen material (lubje, odrezana debla, učni listi

ipd.) shrani, predvsem pa naj se dobra praksa podeli med kolegi. Le tako dobre ideje ostanejo žive in smiselne, učenci pa so bogatejši za neprecenljive izkušnje.

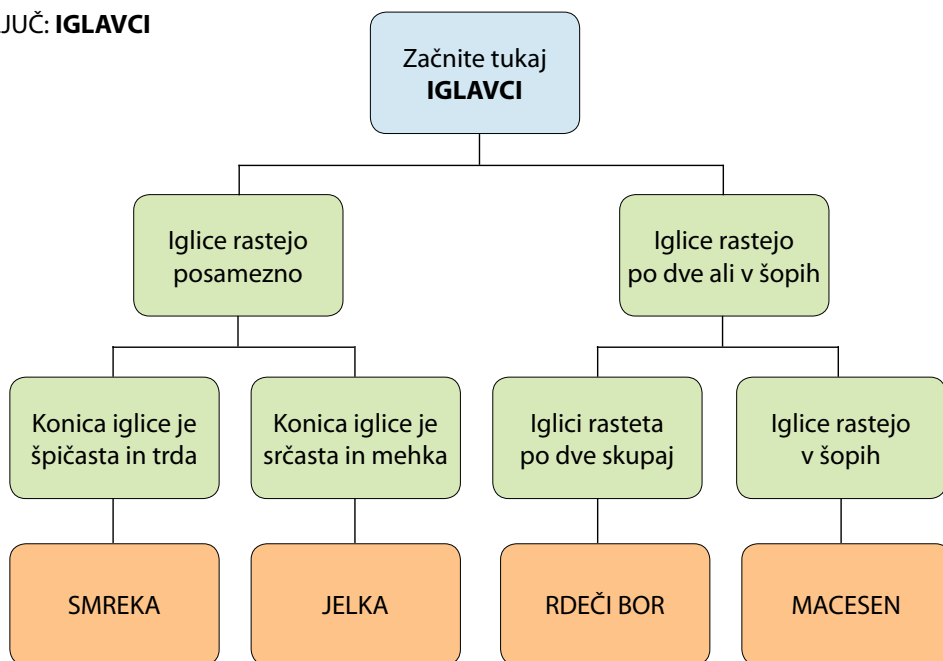
### LITERATURA:

- Več avtorjev (2005). **Učni načrt za naravoslovje in tehniko**. Ljubljana: Ministrstvo za šolstvo in šport: Zavod RS za šolstvo.
- Skribe Dimec, D. (1998). **Raziskovalne škatle**. Ljubljana: Modrijan.
- Harlow, R. in drugi (1995). **Drevesa in listi**. Zbirka Veselje z znanostjo. Murska Sobota: Pomurska založba.
- [http://www.ledinek.com/slo/FotoAlbum/javorolistna\\_platana.html](http://www.ledinek.com/slo/FotoAlbum/javorolistna_platana.html).
- [http://www.destinacije.com/slika\\_nav.asp?lang=slo&pg=26&folder=Slike-Hrvatska-FloraFauna&cp=1031&s=Next](http://www.destinacije.com/slika_nav.asp?lang=slo&pg=26&folder=Slike-Hrvatska-FloraFauna&cp=1031&s=Next).
- <http://ro.zrsss.si/~puncer/les/iglavci.htm>.
- <http://ro.zrsss.si/~puncer/les/listavcii.htm>.

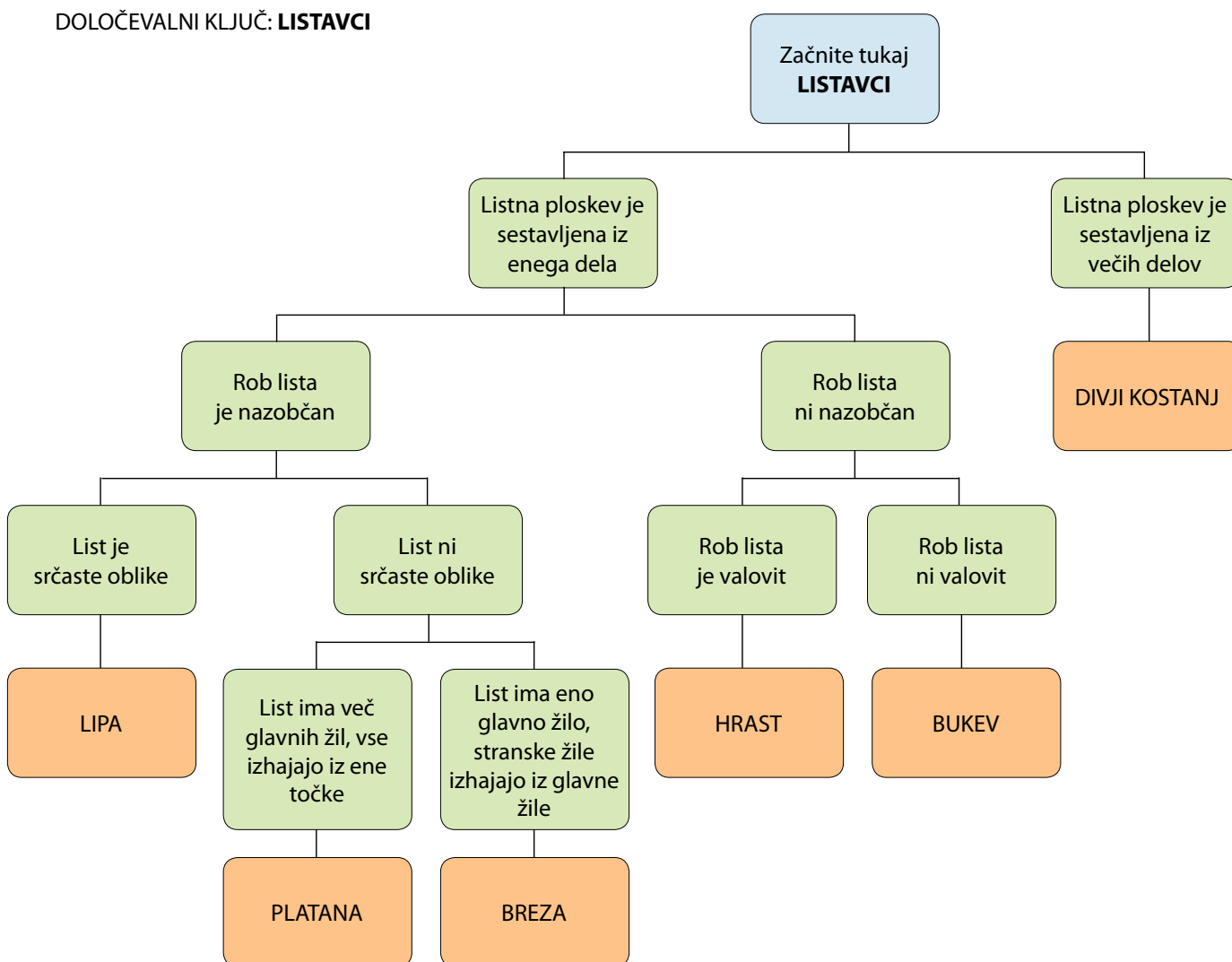
Rezultati preverjanja na začetku in na koncu šolske ure

predstavljeno drevo	poimenovanje dreves, ki so jih učenci navedli na začetku učne ure	poimenovanje dreves, ki so jih učenci navedli na koncu učne ure
smreka	iglavc (1), smreka (8), cipresa (2), macesen (4)	smreka (12), bor (3)
jelka	jelka (7), smreka (8)	jelka (15)
macesen	hrast (5), lipa (1), macesen (5), bor (6)	macesen (15)
rdeči bor	bor (9), macesen (4), kostanj (2)	rdeči bor (15)
breza	lipa (8), breza (9)	breza (15)
lipa	lipa (11), lešnik (3), kostanj (1)	lipa (15)
hrast	hrast (10), lipa (4), lešnik (1)	hrast (11), platana (3)
bukev	kostanj (2), lipa (3), bukev (9), bor (1)	bukev (14), hrast (1)
divji kostanj	kostanj (7), lipa (3), hrast (3), bor (1), smreka (1)	divji kostanj (15)
platana	lipa (4), breza (5), bor (1), leska (3), macesen (1), javor (1)	platana (13), leska (2)

DOLOČEVALNI KLJUČ: **IGLAVCI**



DOLOČEVALNI KLJUČ: **LISTAVCI**



Ime in priimek: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

## POZNAVANJE DREVES

### 1. naloga

*CILJ: učenci s pomočjo določevalnega ključa po listih določijo nekatere drevesne vrste (listavce).*

*PRIPOMOČKI: različni drevesni listi listavcev, določevalni ključ (listavci).*

Dobro si oglej drevesne liste. Poskusi ugotoviti, kako se imenuje drevo, ki ima te liste. Pomagaj si z določevalnimi ključi. Svoje odgovore zapiši.

Listavec 1:
Listavec 2:
Listavec 3:
Listavec 4:
Listavec 5:
Listavec 6:

### 2. naloga

*CILJ: učenci s pomočjo določevalnega ključa po iglicah določijo nekatere drevesne vrste (iglavce).*

*PRIPOMOČKI: različne veje iglavcev, določevalni ključ (iglavci).*

Dobro si oglej veje in iglice. Poskusi ugotoviti, kako se imenuje drevo, ki ima te iglice. Pomagaj si z določevalnimi ključi. Svoje odgovore zapiši.

Iglavec 1:
Iglavec 2:
Iglavec 3:
Iglavec 4:

### 3. naloga

*CILJ: učenci urejajo liste ali iglice po velikosti ali intenzivnosti barve.*

*PRIPOMOČKI: različne vrste drevesnih listov in vejice iglavcev, selotejp.*

Uredi liste ali iglice po **velikosti** od najmanjšega do največjega ALI jih uredi po **barvi** od najsvetlejše do najtemnejše zelene. Nekaj listov ali iglic prilepi na ta list.

### 4. naloga

*CILJ: učenci natančno opazujejo in sporočajo.*

*PRIPOMOČKI: različne velikosti prečno prerezanih debel, kjer so dobro vidne letnice, svinčnik.*

Opazuj letnice na prerezanem deblu in jih skiciraj na list. Lahko uporabiš tudi lupo.

**5. naloga**

*CILJ: učenci štejejo in sklepajo.*

*PRIPOMOČKI: različne velikosti prečno prerezanih debel, kjer so dobro vidne letnice.*

Ugotovi, koliko let je staro drevo. To storiš tako, da prešteješ letnice na prerezu debla. Štetni začneš v sredini debla in šteješ navzven proti lubju. Ena letnica pomeni eno leto. Da ti bo lažje – **letnica** je temnejša črta na prerezu debla.

Drevo 1:
Drevo 2:
Drevo 3:

**6. naloga**

*CILJ: učenci urejajo lubje po hrapavosti.*

*PRIPOMOČKI: različne vrste lubja.*

Uredi lubje od najmanj hrapavega do najbolj hrapavega.

**7. naloga**

*CILJ: učenci izvajajo poskus.*

*PRIPOMOČKI: različne vrste lubja, bel papir, voščenske.*

Z lupo opazuj lubje, njegovo zgradbo, debelino ... S pomočjo voščenske in lista naredi odtis enega lubja. To narediš tako, da lubje položiš na mizo, nanj položiš bel papir. Trdno drži z roko. Nato vzemi voščeno barvico in z njo podrgni ves list. Postopno se bo prikazal lubji odtis. Zapiši ime drevesa, ki ima to lubje (ime drevesa je napisano za zadnji strani lubja).

**8. naloga**

*CILJ: učenci razvijajo zaznavanje – voh.*

*PRIPOMOČKI: neprosojne vrečke, različne vrste drevesnih listov in vejic z iglicami.*

Ne kukaj v vrečko. Sezi vanjo, med prsti pomečkaj list ali iglico. Nato povohaj prste. Razmisli, katero drevo je to in na kaj te spominja. Poskusi ga poimenovati.

### 9. naloga

*CILJ: učenci natančno opazujejo in sporočajo.*

*PRIPOMOČKI: cvetoče veje dreves, svinčnik.*

Dobro pogledaj, kaj je poleg listov še na vejah. To so CVETOVI, kajti drevesa tudi cvetijo. Izberi si en cvet in ga skiciraj. Poskusi ga poimenovati, svojo rešitev lahko preveriš (ime drevesa se skriva v vrečki, iz katere si vejico vzel, zato bodi pazljiv in vejico pospravi nazaj v pravo vrečko).

### 10. naloga

*CILJ: učenci natančno opazujejo in sporočajo.*

*PRIPOMOČKI: tabela Drevesa, svinčnik.*

Poglej skozi okno. Izberi si eno drevo, ga poimenuj s pomočjo tabele Drevesa, ki je na mizi, in ga čim bolj natančno nariši na zadnjo stran delovnega lista.











### 11. naloga

*CILJ: učenci izvajajo poskus.*

*PRIPOMOČKI: različni drevesni listi, bel papir, vodene barvice, tabela Drevesa.*

Izberi si en list in naredi njegov odtis s pomočjo vodenih barvic. To narediš tako, da ga na eni strani pobarvaš z barvo in ga odtisneš na bel papir. Pod odtis napiši, katero drevo ima te liste (pomagaj si s tabelo Drevesa, ki je na mizi). Ko bo suh, ga lahko prilepiš na delovni list.

**Tabela: DREVESA**

<p style="text-align: center;"><b>SMREKA</b></p>  <p>Vir: <a href="http://ro.zrsss.si/~puncer/les/iglavci.html">http://ro.zrsss.si/~puncer/les/iglavci.html</a></p>	<p style="text-align: center;"><b>JELKA</b></p>  <p>Vir: <a href="http://ro.zrsss.si/~puncer/les/iglavci.html">http://ro.zrsss.si/~puncer/les/iglavci.html</a></p>	<p style="text-align: center;"><b>MACESEN</b></p>  <p>Vir: <a href="http://ro.zrsss.si/~puncer/les/iglavci.html">http://ro.zrsss.si/~puncer/les/iglavci.html</a></p>
<p style="text-align: center;"><b>RDEČI BOR</b></p>  <p>Vir: <a href="http://www.ledinek.com/slo/album.html">http://www.ledinek.com/slo/album.html</a></p>	<p style="text-align: center;"><b>BREZA</b></p>  <p>Vir: <a href="http://www.ledinek.com/slo/album.html">http://www.ledinek.com/slo/album.html</a></p>	<p style="text-align: center;"><b>LIPA</b></p>  <p>Vir: <a href="http://ro.zrsss.si/~puncer/les/listavci.html">http://ro.zrsss.si/~puncer/les/listavci.html</a></p>
<p style="text-align: center;"><b>HRAST</b></p>  <p>Vir: <a href="http://ro.zrsss.si/~puncer/les/listavci.html">http://ro.zrsss.si/~puncer/les/listavci.html</a></p>	<p style="text-align: center;"><b>BUKEV</b></p>  <p>Vir: <a href="http://ro.zrsss.si/~puncer/les/listavci.html">http://ro.zrsss.si/~puncer/les/listavci.html</a></p>	<p style="text-align: center;"><b>DIVJI KOSTANJ</b></p>  <p>Vir: <a href="http://www.ledinek.com/slo/album.html">http://www.ledinek.com/slo/album.html</a></p>
<p><b>PLATANA</b></p>  <p>Vir: <a href="http://www.ledinek.com/slo/FotoAlbum/javorolistna_platana.html">http://www.ledinek.com/slo/FotoAlbum/javorolistna_platana.html</a>  Vir: <a href="http://www.destinacije.com/slika_nav.asp?lang=slo&amp;pg=26&amp;folder=Slike-Hrvatska-FloraFauna&amp;cp=1031&amp;s=Next">http://www.destinacije.com/slika_nav.asp?lang=slo&amp;pg=26&amp;folder=Slike-Hrvatska-FloraFauna&amp;cp=1031&amp;s=Next</a></p>		



## Podatki in teorija

### Ali dejstva in empirični dokazi res spreminjajo in oblikujejo pojme in posplošitve ter vodijo k oblikovanju teorij?

V splošnem naravoslovnem izobraževanju je vsaj deloma že sprejeta ugotovitev vrste strokovnjakov, da k naravoslovnemu znanju ali naravoslovnim pismenosti sodi tudi razumevanje tega, kako znanost nastaja in kako deluje.

S tem problemom se ukvarja filozofija znanosti. Nastale so različne teorije in filozofske smeri, ki razlagajo, da iz zbirke podatkov lahko nastane teorija ali pa da teorija nastane na različne načine tudi z intuicijo in jo kasneje z zbranimi podatki potrdimo ali ovržemo.

In kako je to povezano z vsakdanjim poukom naravoslovja v razredu. Še vedno prevladuje nekoliko navivno prepričanje, da včasih en sam dokaz, ki ga učenci večinoma spoznajo kot trditev, manjkrat pa kot empirično dejstvo, ki so ga sami izkusili, vodi k posploševanju in usvajanju določenega naravoslovnega pojma ali teorije.

Vrsta raziskav pa dokazuje prav nasprotno, da učence naravoslovja ni preprosto spreminjanje osebnih znanj in razlag na temelju novih nasprotnih dokazov in primerov.

Rowell in Dawson sta v raziskavi, ki je bila narejena že leta 1983 ugotovila, da učenci na zelo različne načine obravnavajo dokaz, ki je v nasprotju s tem, kako so si določeni pojav razlagali, ali ki je v nasprotju z njihovo osebno teorijo. Našla sta kar sedem različnih strategij, s katerimi se učenci izogonej sprejetju dokaza, ki bi ovrgele njihovo teorijo:

1. nepoznavanje spornih podatkov,
2. zavračanje spornih podatkov,
3. izključevanje podatkov iz obsega teorije,
4. podatke postavijo na čakanje (standby),
5. podatke reinterpretirajo tako, da ohranijo teorijo,
6. z novimi podatki teorijo le delno modificirajo,
7. podatke sprejmejo in teorijo spremenijo ali ovržejo in sprejmejo alternativno teorijo.

Dobra ilustracija zgornjih strategij, ki so jih večji tudi predšolski otroci, je poskus, ki sta ga izvedli Karmiloff – A. Smith in B. Inhelder. Otrokom v starosti 4

do 10 let sta predstavili preprosto nalogo uravnovešanja modela ravnovesne tehtnice ali gugalnice.



Težava je bila v tem, da je bilo v deščici, ki je predstavljala gugalnico, premaknjeno težišče. Na eni strani deščice je bila zvrtna luknja, v katero je bila vstavljena utež. Luknja je bila prekrita, tako da je bila deščica na videz nedotaknjena. Mlajši otroci so se problema lotili neobremenjeno z metodo poskusa in napak. Tako jim je prej ali slej uspelo gugalnico uravnovesiti.



Starejši otroci so se naloge lotili s teorijo v ozadju. Teorija jih je prepričevala o tem, da mora biti težišče deščice na sredini, zato so znova in znova poskušali postaviti deščico na sredino in na koncu obupali nad nalogo, češ da je nerešljiva. Še starejši pa so ugotovili, da je deščica obtežena in jim je s premikanjem osi uspelo gugalnico uravnovesiti in pravzaprav s tem potrditi teorijo o težišču.

Zaključki različnih raziskav o tem, kako učenci povezujejo podatke iz empiričnih poskusov z razlagami in teorijami, so poenoteni v posplošitvi, da če je teorija jasna in razumljiva in enako velja za poskus kot vir podatkov, potem učenci podatke sprejmejo kot trden dokaz teorije. To seveda velja za izvedbo poskusov v strogo kontroliranih pogojih. Pri odprtih empiričnih raziskavah pa je dokazano, da na zbiranje podatkov in njihovo interpretacijo močno vpliva teorija (razlaga) pojava, ki ga raziskujejo.

#### LITERATURA

- Driver R., Leach J., Millar R., Scott P., 1996; **Young Peoples Images of Science**. London: Open University Press.
- Karmiloff - Smith A., 1995; **Beyond modularity**. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.





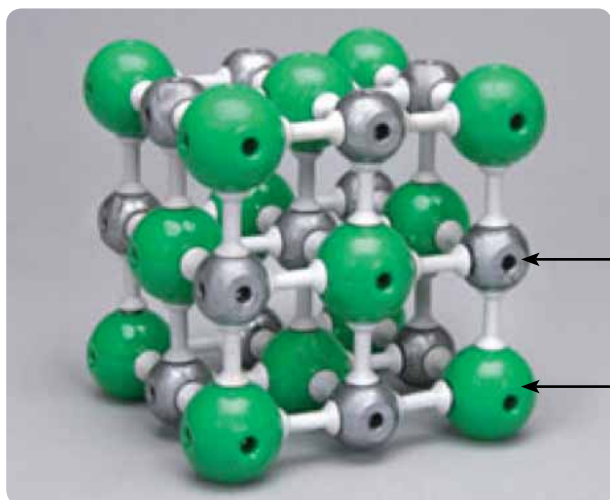
## Zakaj so kristali pravilnih oblik

**Za nekatere so pravilne oblike kristalov eden od redkih empiričnih dokazov na makroravni o obstoju delcev. Naj si bodo kristali neke snovi veliki ali majhni, da jih komaj še vidimo skozi povečevalno steklo, imajo vsi enako obliko.**

Pravilno obliko kristalov natrijevega klorida ali kuhinjske soli si razlagamo z urejeno razporeditvijo ionov natrija in klorida v ionskem kristalu. Ioni obeh elementov so pakirani tesno skupaj v pravilnem zaporedju in glede na svoj položaj okoli te točke le rahlo nihajo. Kako je nihanje odvisno od temperature, smo v tej rubriki že pojasnili.



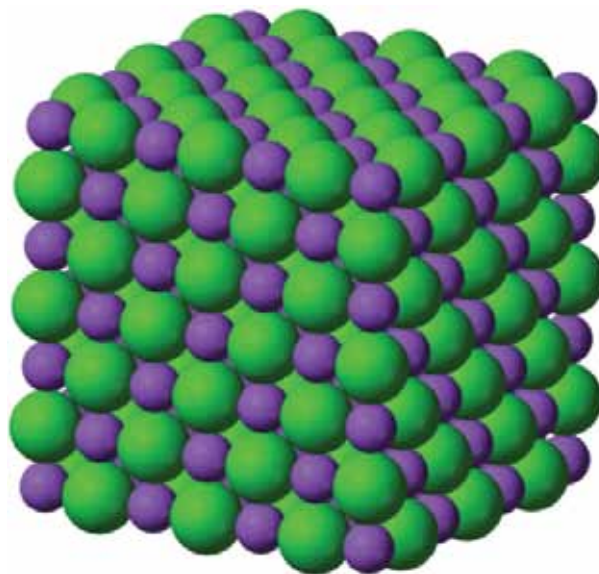
Kristali kuhinjske soli



Model kristala kuhinjske soli z najmanjšim številom delcev

Model prikazuje razporeditev ionov klorida in natrija v kristalu soli. Ioni so razporejeni v pravilnem zaporedju, ki oblikuje vzorec razporeditve. V tem vzorcu je vsak ion klorida obdan z šestimi ioni natrija in nasprotno, vsak ion natrija je obdan s šestimi ioni klorida. Za predstavitev formule te ionske spojine uporabimo najmanjše razmerje celih števil ionov. Za natrijev klorid je to razmerje 1 : 1, kar je 1 Na : 1 Cl, zato lahko napišemo formulo NaCl.

Iz zgradbe ionskega kristala natrijevega klorida pa lahko tudi vidimo, da ne obstoja nekaj kar bi bila molekula NaCl. Trdna snov natrijev klorid obstaja le kot razporeditev natrijevih in klorovih ionov v ponavljajočem se tridimenzionalnem vzorcu.



Model, ki prikazuje ponavljajoči vzorec razporeditev ionov natrija in klorida

Za druge kristalne snovi veljajo podobne zakonitosti, le da so razmerja med osnovnimi delci v različnih razmerjih in zato oblikujejo različne ponavljajoče se tridimenzionalne vzorce in zato različne oblike kristalov.



## Ostanki v embalaži

Fotografija: Zvonka Kos



### 1. Kaj že vemo?

V tubi vedno ostane nekaj kreme ali zobne paste, ki jo zavržemo skupaj z embalažo.

### 2. Naše raziskovalno vprašanje

V kakšni embalaži ostane največ izdelka?

### 3. Naredimo načrt raziskave

Zbrali bomo različno oblikovano embalažo in ugotovili, koliko izdelka še ostane v njej, ko jo zavržemo.

#### **Potrebovali bomo:**

»Izpraznjeno« embalažo krem ali zobnih past, natančno (na primer kuhinjsko) tehtnico.

### 4. Delamo poskuse, opazujemo, merimo

V razredu se odločimo za enega od kozmetičnih izdelkov, na primer kremo ali mleko za telo, ali zobno pasto ... Učenci naj od doma prinesejo embalažo, potem ko so jo izpraznili oziroma ne morejo iz nje več iztisniti izdelka.

Vsak kos natančno tehtamo in meritve zapišemo. Nato embalažo odpremo (pri rezanju tub in plastenk učenci potrebujejo pomoč odraslega) in temeljito operemo, da odstranimo vso vsebino. Popolnoma posuše-

no embalažo ponovno stehtamo in izmerke zapišemo. Izračunamo razliko med obema izmerkoma – to je količina izdelka, ki jo zavržemo, ker ostane v embalaži.

#### **Na kaj moramo paziti:**

Embalaža naj bo različnih oblik (tube, kozarčki, plastenke, razpršila ...), vendar enake prostornine in z enako vsebino. Pred tehtanjem jo do konca izpraznimo na običajni način. Po prvem tehtanju jo odpremo in natančno očistimo, pred drugim tehtanjem pa temeljito posušimo ali obrišemo.

### 5. Kaj smo ugotovili?

Če embalaže ne prerežemo in odpiramo na silo, v vseh vrstah ostane precej vsebine, razen v širokih lončkih.

#### **Premislimo še o ...**

- Ali tudi v embalaži prehranskih izdelkov ostaja hrana?
- Ali ostane v embalaži več tekočih ali trdnih vsebin?
- Kako bi lahko spremenili embalažo, da v njej ne bi ostalo toliko vsebine?
- Koliko kreme (zobne paste, jogurta ...) zavržete v družini na leto, ker embalaže ni mogoče povsem izprazniti? Koliko bi lahko prihranili na ta račun?



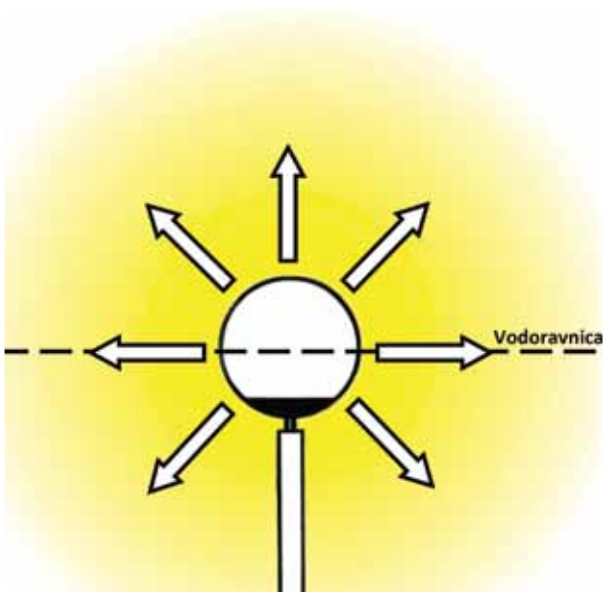
# Svetlobno onesnaženje

Ljudje smo dnevna bitja. Podnevi smo budni, ponoči spimo. Z evolucijo so se naše oči prilagodile na sončno svetlobo, v temi ne vidimo. Da bi izkoristili nočni čas, smo ustvarili umetno svetlobo. Osvetlili smo mesta, ceste, celo objekte, ki ponoči ne obratujejo. Pri tem se nismo dovolj zgodaj zavedli, da se ta ukrep le malo razlikuje od odlaganja plastičnih vrečk v reke ali izpustov strupenih plinov v zrak in vodo. Tudi osvetljevanje ima namreč negativne posledice – svetlobno onesnaženje.

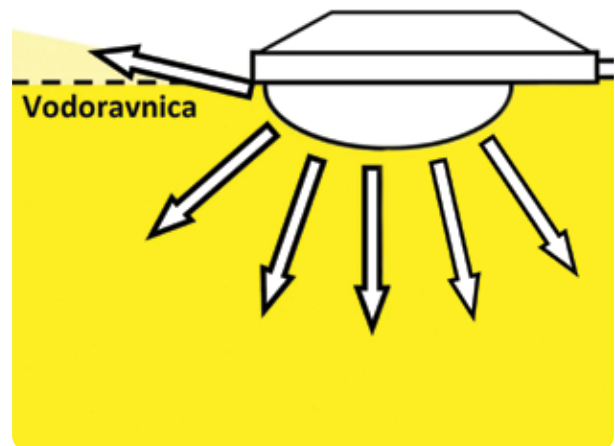
## Svetlike javne razsvetljave

Društvo Temno nebo Slovenije svetlobno onesnaženje definira kot *dvig nivoja naravne osvetljenosti okolja, ki ga povzročajo umetni viri svetlobe*, večinoma svetilke zunanje razsvetljave. Poglejmo, kako njihova zgradba vpliva na svetlobno onesnaženje in porabo energije. Med tipi svetilk javne razsvetljave ločimo nezasenčene, delno zasenčene in popolnoma zasenčene svetilke.

Najbolj problematična je **nezasenčena svetilka**, ki več kot polovico svetlobnega toka oddaja nad vodoravnico (direktno in preko odboja), s tem pa osvetljuje nočno nebo in trati električno energijo, le manjši delež te pa osvetljuje površine pod vodoravnico, kjer osvetlitev potrebujemo.

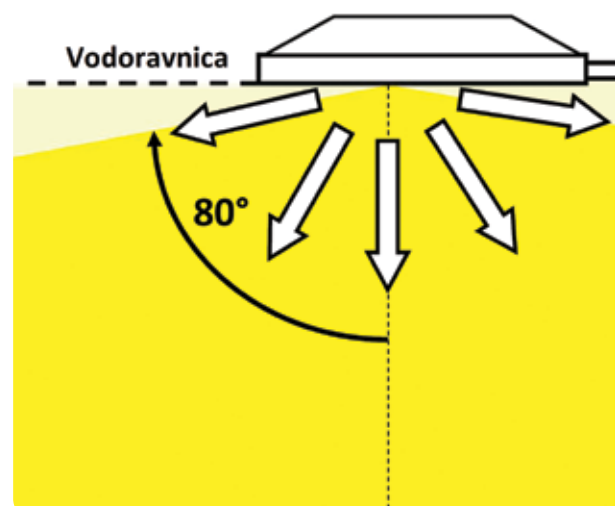


**Delno zasenčena svetilka** ima zgoraj senčilo, tako da večino svetlobe sicer usmeri navzdol, vendar se lah-



ko zaradi sipanja na izbočeni kapi do 5 % svetlobnega toka izseva nad vodoravnico.

Najbolje oblikovana **popolnoma zasenčena svetilka** oddaja 0 % svetlobnega toka nad vodoravnico in manj kot 10 % svetlobnega toka nad kotom 80°. Izko-



ristek je dober, na okolje pa vpliva le preko odboja svetlobe od tal (5 % - 10 %, odvisno od površine). Oblikovana je tako, da ima zgoraj senčilo, spodaj pa ravno steklo.

## Svetlo ima lahko tudi temne strani

Poleg naraščajoče svetlosti nočnega neba, ki je najbolj poznan učinek svetlobnega onesnaženja, poznamo še nekaj drugih zaskrbljujočih vidikov. Omeniti velja negativen vpliv na okolje. Škodljivi učinki vključujejo živali, rastline in človeka.

Naravni ritem dneva in noči je nujno potreben za normalno delovanje večine živalskega sveta. Ptice selivke uporabljajo Luno in zvezde za orientacijo med preseljevanjem. V močno osvetljene objekte se lahko zalepijo ali jih obletavajo, dokler ne omagajo. Nočnim žabam se zaradi počasnega privajanja na povišano raven svetlobe zmanjša sposobnost za lociranje plena. Žuželke se s pomočjo sončne svetlobe orientirajo v prostoru, zato ni nič nenavadnega, da jih privlači tudi soj uličnih svetilk. Ujete v privlaku svetlobe krožijo okoli svetilk do izčrpanosti. Veliko ptic roparic in plazilcev, ki so običajno aktivne samo podnevi, lovi tudi ponoči v soju umetnih luči, s čimer se ruši vzpostavljeno ravnovesje plen - plenilec. In še bi lahko naštevali. Prekomerna umetna svetloba v nočnem času v nekaterih ekosistemih že resno ogroža posamezne vrste.

Rastline zaznavajo in reagirajo na dolžino noči oz. na trajanje teme. Če takšne rastline ponoči začasno osvetlimo, se odzovejo, s čimer smo zmotili njihov nadaljnji razvoj in cvetenje.

Naravni bioritem dneva in noči je pomemben tudi za človekovo zdravje. Raziskave v zadnjem času potrjujejo povezavo med umetno svetlobo ponoči in povečanim tveganjem pojavljanja raka na debelem črevesu, prostati in prsih. Tema namreč spodbuja tvorbo melatonina, človeku lastnega hormona, ki ima močne antioksidativne in antikancerogene sposobnosti, medtem ko izpostavljenost svetlobi tvorbo melatonina zavre. Zmanjšanje izločanja melatonina lahko vpliva na naše spanje in splošno počutje, zato je pomembno, da zunanje svetilke ne svetijo v naše prostore.

## Izdelava modelov različnih tipov svetilk

**Gostota svetlobnega toka** ( $j$ ) pove, koliko svetlobnega toka pade na enoto površine, pravokotno na smer žarkov. Če padajo žarki pravokotno na ploskev, na kateri izvajamo meritve, je gostota svetlobnega toka ena-

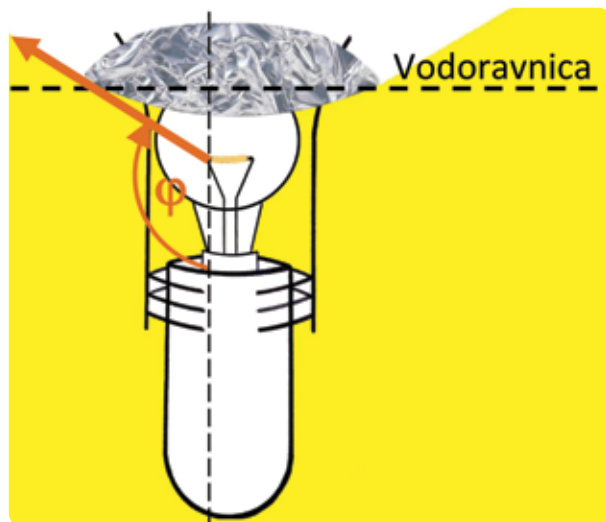
ka njeni osvetljenosti. **Osvetljenost** ( $E$ ) je merilo za količino svetlobnega toka, ki pade na neko ploskev. Ker opazovani predmet vidimo le, če odbija svetlobo, ki nanj pade, se osvetljenost uporablja kot merilo za ustrezno ali neustrezno osvetljenost prostora. Fizikalna enota za osvetljenost je  $\text{W/m}^2$ , fiziološka pa 1 luks ( $\text{lx}$ ) =  $1 \text{ lm/m}^2$ . Pri poskusu bomo za merjenje količine svetlobe v okolici svetila uporabljali luxmeter, napravo, ki meri osvetljenost v luksih.

### Poskus

Z učenci izdelajmo nezasenčeno, delno zasenčeno in popolnoma zasenčeno svetilko. Za poskus potrebujemo naslednje pripomočke.



Pri oblikovanju senčila si predstavljajmo žarek iz konca žarilne nitke, ki pada pod prostorskim kotom  $\varphi$  in ki potuje skozi rob senčila. Na sliki je tak žarek narisano z oranžno barvo. Žarki, ki bodo padali pod kotom, večjim od  $\varphi$ , se bodo na kapi odbili proti tlam, saj se na foliji odbijejo po odbojnem zakonu glede na lokalno vpadno ravnino (ki je tangenta na kapo v vpadni točki) tako, da sta vpadni in odbitni kot glede na vpadno pravokotnico enaka. Žarki, ki bodo padali pod kotom, manjšim od  $\varphi$ , bodo nemoteno nadaljevali pot v prostor. Kapi oblikujemo tako, da je kot  $\varphi$



pri delno zasenčeni svetilki večji od  $90^\circ$ , pri zasenčeni pa  $\varphi < 80^\circ$ .

Na stojalo na določeno razdaljo, recimo 10 cm, pritrdimo merilec osvetljenosti (luxmeter), ki je v vsaki točki obrnjen tako, da žarki padajo pravokotno na sredino merilne glave. Meritev naredimo pri dveh prostorskih kotih, nad svetilko pri kotu  $180^\circ$  (B) in nekje v spodnjem delu svetilke, recimo pri kotu približno  $30^\circ$  (A). Z luxmetrom izmerimo osvetljenost  $E$  v vsaki točki, za vsako od svetilk. Poskus izvajamo v zatemnjenem prostoru. Še preden prižgemo prvo žarnico, izmerimo svetlost ozadja, če v prostoru ni popolne teme. Dobljeno vrednost bomo odšteli od meritev osvetljenosti. Ko prižgemo posamezno žarnico, počakamo, da se ogreje na delovno temperaturo, šele nato odčitamo osvetljenost. Pazimo, da se pri odvijanju žarnice ne opečemo! Meritve zapišemo v tabelo.

### Rezultati poskusa

Za konec primerjamo rezultate. Vidimo, da lahko **pri ustrezni izbiri oblike senčila svetilke prihranimo energijo in hkrati zmanjšamo delež svetlobnega toka, ki ga svetilka oddaja direktno v nebo**. Najbolj nazorno se prihranek energije pri enaki osvetljenosti na mestu A vidi v obarvanih celicah tabele.

Če primerjamo rumeno obarvani celici, vidimo, da lahko enako osvetljenost na mestu A ohranimo tako,

da nezasenčeno svetilko s 60-watna žarnico nadomestimo s 40-watna delno zasenčeno svetilko. S to potezo smo prihranili več kot 30 % električne energije, osvetljenost na mestu B nad svetilko pa zmanjšali za 40-krat (6600 lux nad nezasenčeno v primerjavi s 170 lux nad delno zasenčeno).

30 % prihranek energije dobimo tudi v primeru, ko 60-watna delno zasenčeno svetilko zamenjamo z zasenčeno svetilko s 40-watna žarnico. Tako ohranimo osvetljenost na mestu A (oranžno obarvani celici), osvetljenost na mestu B pa zmanjšamo za 4-krat.

Okolju najprijaznejši prehod predstavlja zamenjava 40-watne nezasenčene svetilke z zasenčeno 25-watne svetilko (obarvano zeleno). Pri tem ohranimo osvetljenost na mestu A pod svetilko, prihranimo približno 40 % električne energije, osvetljenost direktno nad svetilko na mestu B pa zmanjšamo za več kot 200-krat.

### LITERATURA:

- Bakich, M.: **The Cambridge encyclopedia of amateur astronomy**, Cambridge, Cambridge university press, 2003.
- <http://www.temnonebo.org/>, 27. 1. 2012.
- <http://www.darksy.org/>, 27. 1. 2012.
- Kladnik, R.: **Osnove fizike 2**, Ljubljana, DZS, 1985.

PODATKI		MERITVE OSVETLJENOSTI E [lx]		
Moč žarnice	Položaj luxmetra	Nezasenčena svetilka	Delno zasenčena svetilka	Zasenčena svetilka
25 W	B	1300	80	20
	A	1250	2200	<b>3000</b>
40 W	B	4200	170	60
	A	<b>3000</b>	4500	6600
60 W	B	6600	260	100
	A	4500	6300	9500

BARBARA BAJD

## Moji prvi listavci

Preprost določevalni ključ

- Mohorjeva družba
- Celovec, 2012
- 28 strani

Pri pouku naravoslovja je zelo pomembno, da otroke učimo načrtnega in sistematičnega opazovanja. Kot nalašč za to so preprosti določevalni ključi, s katerimi je mogoče učence usmeriti na določene lastnosti in na ta način določiti različne vrste rastlin in živali. Prof. dr. Barbara Bajd je napisala že deseti tovrstni določevalni ključ, ki je del zbirke določevalnih ključev s skupnim naslovom »Moji prvi ...«. Poleg v tem prispevku predstavljenega ključa za določanje listavcev je prof. dr. Barbara Bajd napisala tudi preproste ključe za določanje morskih školjk in polžev, zimskih vejic, živali tal, sladkovodnih živali, praproti (vse so izšle pri DZS), spomladanskih cvetic, dvoživk, ptic pozimi in metuljev (vse so izšle pri založbi Modrijan). Upamo, da to ni njen zadnji preprost določevalni ključ.

V knjižici »Moji prvi listavci«, ki ima 27 strani, je predstavljenih 20 različnih listavcev, ki rastejo v Sloveniji. Uporabnik lahko s pomočjo tega določevalnega ključa določi naslednje rastline: navadno bodiko, črna jelša, lipo ali velikolistno lipo, lipovca ali malolistno lipo, črni topol, poljski brest, pravi ali domači kostanj, navadni beli gaber, vrbo ivo, navadno bukev, dob, graden, beli javor, javorolistno platano, maklen ali poljski javor, divji kostanj, črni bezeg, robinijo, veliki jesen in jerebiko.

Knjižica je za osnovno šolo zelo uporabna, saj so vsi kriteriji za določitev posamezne vrste drevesa ali grma narejeni le na osnovi listov. Uporabnik mora biti pri določanju zelo pozoren na:

- obliko listne ploskve,
- trdnost lista,
- listni rob,
- dlačice v pazduhah na spodnji strani lista
- listni pecelj,
- velikost listne ploskve,
- listne žile,
- število lističev pri sestavljenih listih.

Vsi ti podatki uporabnika določevalnega ključa namreč vodijo pri določanju posamezne vrste. Ker se pri določanju uporabljajo tudi strokovni izrazi, je na začetku knjižice slikovna in/ali opisna razlaga pojmov, uporabljenih v ključu. Tako so na jasen in enostaven način napisane razlage za enodomne/dvodomne rastline, vetrocvetke/žužkocvetke in za socvetje. Zelo nazorno so prikazani posamezni deli lista. S fotografijami so prikazani tudi primeri različnih oblik listov in listnih robov. Ključ je narejen tako, da poleg vida spodbuja

tudi uporabo tipa, na primer: usnjati in trdi listi pri bodiki, lepljivi mladi listi pri črni jelši, dlake listnega peclja pri lipi, bel mlečni sok v listnem peclju poljskega javorja.

Ključ je narejen dihotomno, kar pomeni, da sta ponujeni dve povsem nasprotni trditvi (na primer: listna ploskev je enostavna in listna ploskev ni enostavna), tako da se mora uporabnik odločiti po enostavnem pravilu: da – ne. Poleg tega pa so pri mnogih vrstah dodani opisi še nekateri drugih lastnosti listov, s tem pa se sama ideja dihotomnosti kar malo izgubi. Vsaka vrsta drevesa ali grma je predstavljena tudi s fotografijo lista, večinoma, ne pa povsod, pa tudi s fotografijo cvetov in/ali plodov. V določevalnem ključu ni fotografij ali risb celotnega drevesa. Vsaka vrsta je tudi na kratko opisana, najboljšeje je opis lipe, najmanj pa izvemo o črnem bezgu. V opisih večinoma lahko izvemo, ali je rastlina enodomna ali dvodomna, na kakšen način se oprahuje, kdaj cveti, kakšno zanimivost o cvetovih ali plodovih, o uporabnosti lesa in/ali drugih delov rastline. Bralec tudi izve, da je bil kij, ki ga je uporabil Martin Krpan v dvoboju z Brdavsom, iz lipe.

Nenavadno je, da se v določevalnem ključu črna jelša pojavlja kar dvakrat. Prva pot določanja: 1. »listna ploskev je enostavna«, 2. »listi niso usnjati in trdi, na robu nimajo zobcev, spremenjenih v listne bodice«, 3. »listna ploskev je srčasta ali na vrhu izrezana«, 4. »listna ploskev je na vrhu izrezana, včasih tudi nesimetrična«. Druga pot določanja: 1.« listna ploskev je enostavna«, 2. »listi niso usnjati in trdi, na robu nimajo zobcev, spremenjenih v listne bodice«, 3. »listna ploskev ni srčasta ali na vrhu izrezana«, 4. »listna ploskev ni trikotna, pecelj ni sploščen«, 5. »listna ploskev nad pecljem je enaka«, 6. »listna ploskev je ovalna, nima velikih zobcev«, 7. »listni rob je valovit, včasih lahko topo napiljen«, 8.« listna ploskev je ovalna, včasih tudi lahko nesimetrična«. Razlog za to je v tem, da ima črna jelša različno oblikovane liste. Verjetno pa to, da se črna jelša pojavlja v ključu dvakrat, uporabnike lahko zmede.

V določevalnem ključu je mogoče opaziti nekatere nedoslednosti, ki pa so zaradi tega, ker se učenci s preprostimi določevalnimi ključi šele navajajo na rabo določevalnih ključev, pomembne. Škoda, da vsaka rastlinska vrsta ni predstavljena na enak, sistematičen način: povsod ali nikjer fotografije cvetov in/ali plodov, povsod enake vsebinske kategorije pri opisu posameznih vrst). Prav tako je škoda, da se za isto stvar uporabljajo različni izrazi (žilne pazduhe in koti glavnih žil). Precejšnja je tudi zmeda pri dvojnem opisovanju oblike listnih robov pri velikem jesenu (»Listni rob je fino nažagan« in »... listni rob je napiljen«) in jerebiki (»Listni rob je nažagan« in »... imajo nazobčan listni rob«).

Knjižica Moji prvi listavci je zelo lepo in pregledno oblikovana, kar je zasluga odlične oblikovalke Mojce Sekulič Fo. Strokovni pregled je naredil priznani slovenski strokovnjak in avtor temeljnih knjig o drevesih, na primer Drevesne vrste na Slovenskem, prof. dr. Robert Brus.

*Darja Scribe Dimec*  
*Pedagoška fakulteta, Univerza v Ljubljani*

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

Vabljeni k ogledu.



Zavod  
Republike  
Slovenije  
za šolstvo

ZAVOD RS ZA ŠOLSTVO · Poljanska cesta 28 · 1000 Ljubljana

Faks 01 3005 199

Elektronska pošta [zalozba@zrssi.si](mailto:zalozba@zrssi.si)

NEVENKA ŠTRASER (UR.)

## Vzgojno poslanstvo šole: priročnik za načrtovanje

- 2012
- ISBN 978-961-03-0021-2
- 144 strani
- 27,20 €

*»... le tisto omiko jaz štejem za pravo,  
ki voljo zahteva, srce in glavo ...«  
(Simon Gregorčič)*

Priročnik vsebuje strokovni oz. teoretični del – tudi zakonodajo, s katero je predpisana vsebina zahtevanih dokumentov – in primere iz prakse s komentarji. Uvodni del priročnika prinaša vpogled v dogajanja v času oblikovanja zakonodaje s področja oblikovanja vzgojnih načrtov. Vsako nadaljnje poglavje je sestavljeno iz teoretične podlage, primerov iz prakse in poudarkov v obliki vprašanj in komentarjev, ki lahko bralca vodijo skozi predlagani proces, pri čemer lahko bralec primerja svoje izkušnje ter odpira in/ali zapira svoje dileme. Priročnik nakazuje bralcu previdnost pri operacionalizaciji kompleksnejših ciljev, široko paleto možnosti vzgojnega delovanja šole v okviru sistematično načrtovanih vzgojnih dejavnosti in/ali še posebej uvid v možnosti in priložnosti šole pri vsakodnevni »rutini« in v »skritem kurikulumu«. Vsebuje tudi gradiva, ki so bila obravnavana na delovnih srečanjih ravnateljev in vodij timov za vzgojne načrte po območnih enotah Zavoda RS za šolstvo in na skupnih medregionalnih posvetih.

Knjiga je namenjena vsem pedagoškim in vodstvenim delavcem na šolah.



### Vzgojno poslanstvo šole

PRIROČNIK ZA NAČRTOVANJE



*Iz česa je vse zgrajeno?*

*Zakaj nas obkroža tako raznovrsten živalski svet?*

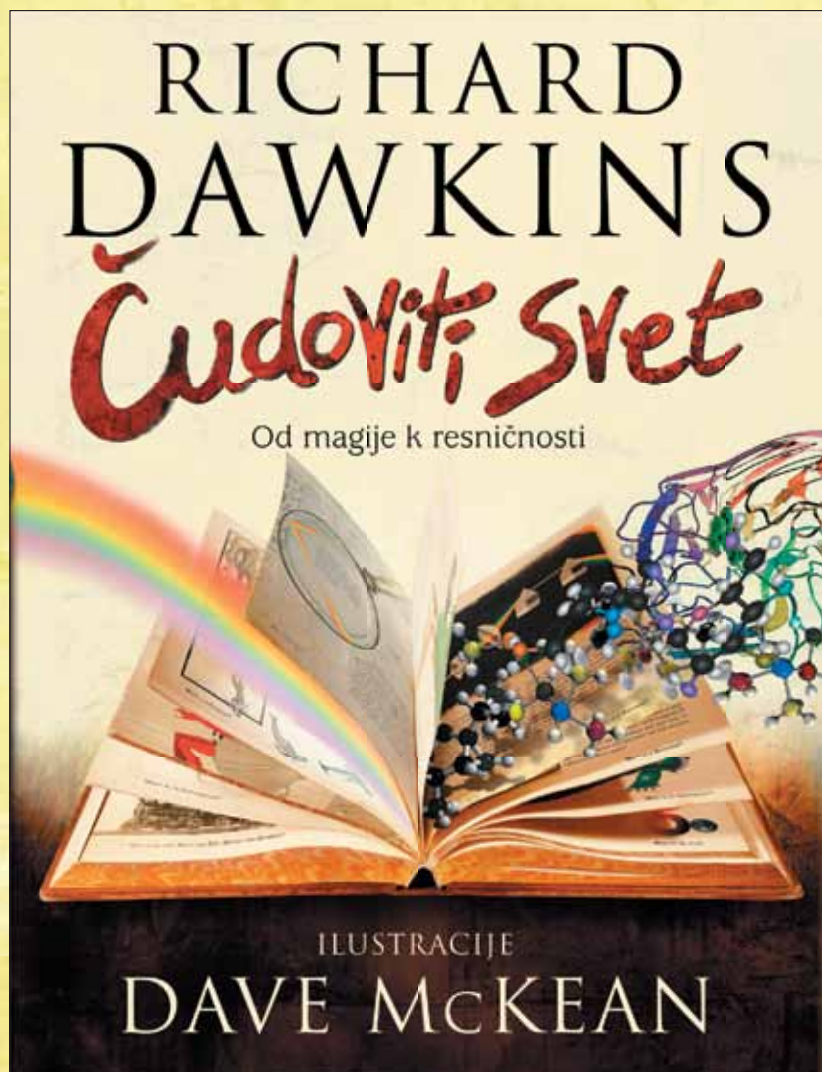
*Kaj je mavrica?*

*Kako je mogoče, da se menjavata dan in noč, poletje in zima?*

*Ali smo sami v vesolju?*

*Kako je nastal svet?*

*Zakaj se godijo slabe stvari?*



Zgornja in druga vprašanja o pojavih iz vsakdanjega življenja Richard Dawkins osvetli z ljudskimi in mitološkimi razlagami, nato pa nanje presenetljivo preprosto in nazorno odgovarja z znanstvenega vidika. Knjiga je bogato ilustriрана.

Pomemben obšolski priročnik ter vmesni člen med učbeniki in resnejšo stvarno literaturo!



IZIDE AVGUSTA 2012

  
Modrijan

MODRA ŠTEVILKA  
 080 23 64

[www.modrijan.si](http://www.modrijan.si)