

ISSN 1318-9670



NARAVOSLOVNA

solnica

pomlad 2018 • letnik XXII • št. 3

revija za učitelje, vzgojitelje in starše



PEDA
GOŠKA
FAKUL
TETA

Skrivnost dobrega učitelja in učinkovitega učenja

Nacionalni park Brioni – Ali bo kmalu izgubljeni raj za biologe?

Eksperiment s krompirjem v raziskovalnem kotičku

7



12



16



Spoštovane bralke in bralci Naravoslovne solnice,

šolsko leto in 22. letnik Solnice sta za nami. Pred nami pa v kratkem čas za počitek, sprostitev in nekaj več možnosti za vse tisto, za kar nam je v preteklih mesecih zmanjkovalo časa. Čas je tudi za vprašanje: kdaj sem nazadnje nekaj naredil/-a prvič v življenju? Se boste to poletje prvič peljali s Segwayem? Skočili s padalom? Šupali? Morda pa pretekli 5 km v kosu?

Za vas imamo za začetek še en predlog. V prilogi te revije je plakat z zvezdno karto neba, kot ga lahko vidimo iz naših krajev. Predlagamo, da se v jasnih in toplih poletnih nočeh, ki so pred nami, kdaj pa kdaj ozrete tudi v nebo in poiščete katero od ozvezdij, ki so predstavljena na stenski sliki. Predstavili smo tiste, ki jih je najlažje najti, in najsvetlejše zvezde severnega neba. Seveda vseh ni mogoče videti poleti, tudi če boste vztrajali vso noč. Jeseni in pozimi, ko bo mogoče opazovati preostalo polovico, motivirajte za to še učence.

Pogled v vesolje je kot vožnja s časovnim strojem; ko gledamo v nebo, gledamo v preteklost – nekaj let, nekaj sto let ali pa tisočletja nazaj. Svetloba s Sonca potrebuje do Zemlje 8 minut, z naslednje najbližje zvezde 4 leta, večinoma še mnogo dlje. To, kar vidimo z Zemlje ta hip, se je torej dogajalo v preteklosti, ko je svetloba zapuščala izvir.

Z revijo seveda zremo tudi v prihodnost – vabimo vas, da še naprej ostanete naši naročniki, še posebej pa, da v prihodnjem šolskem letu tudi sooblikujete revijo. Pošljite nam primere dobrih praks, ideje, ki ste jih uspešno udejanili pri svojem delu, ali pa predloge, česa vam za inovativni pouk naravoslovja manjka.

Želimo vam dolgo, vroče in zanimivo poletje!

*Članica uredniškega odbora:
dr. Ana Gostinčar Blagotinšek*

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



22

28

32

- 4** KVARKADABRA
Skrivnost dobrega učitelja in učinkovitega učenja
Sašo Dolenc
- 7** Nacionalni park Brioni – Ali bo kmalu izgubljeni raj za biologe?
Barbara Bajd
- 12** Življenjska šola izven učilnic
Eva Šebjanič
- 16** Žuželke – delavnice za otroke
Tina Fabijan, Nika Glavina, Eva Lederer, Katja Malovrh, Lea Vohar, Marta Zupančič, Mojca Žemlja, Tea Žmavčič, Mira Metljak, Gregor Torkar
- 22** Kaj je med?
Projekt SUSTAIN
- 27** Pouk na prostem po permakulturno
Projekt OTROCI V PERMAKULTURI
- 28** IZ ŠOL IN VRTCEV
Rumenenje in odpadanje listja in iglic
Emma Agali
- 32** Eksperiment s krompirjem v raziskovalnem kotičku
Mirjam Andrejčič
- 34** Pretežno jasno s trdimi delci
Katja Koprivšek
- KOMENTAR K STENSKI SLIKI
- 36** Moja prva zvezdna karta
Ana Gostinčar Blagotinšek
- MISLIL SEM, DA JE ...
- 37** Mit o eksperimentu v znanstvenem raziskovanju
Dušan Krnel
- VPOGLED
- 38** Kaj je adsorpcija?
Dušan Krnel
- ZAVODOVA ZALOŽBA
- 39** Formativno spremljanje v podporo učenju – priročniki

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



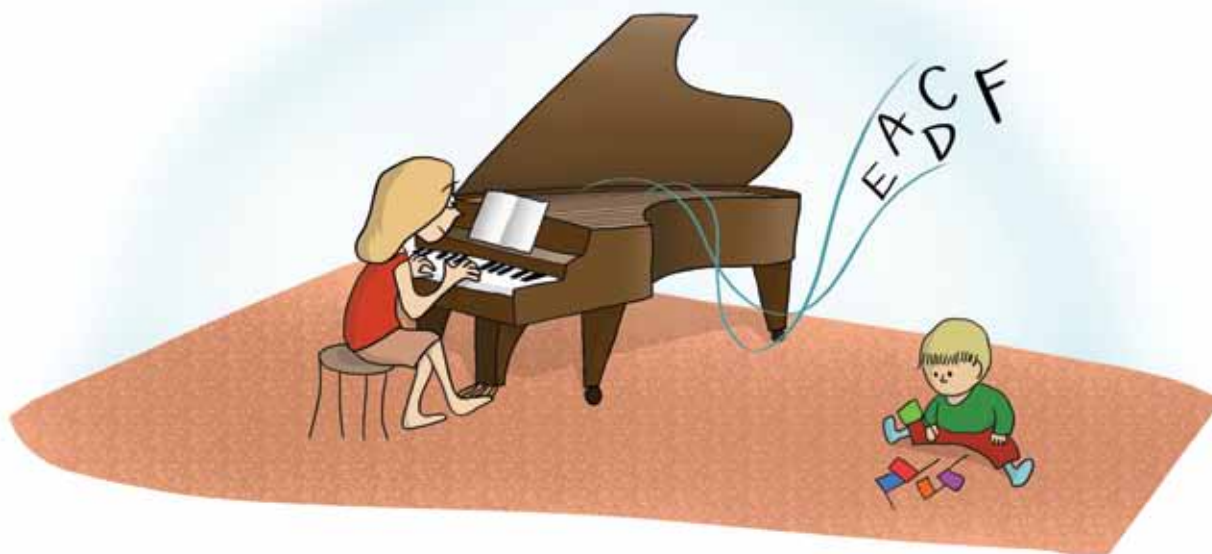
SAŠO DOLENC, ilustriral ANDREJ KOS

Skrivnost dobrega učitelja in učinkovitega učenja

Leta 2014 je psiholog Ajako Sakakibara na glasbeni šoli Ičinonkai v Tokiu na Japonskem izvedel zanimiv eksperiment, v katerem je pokazal, da absolutni poslušni ni prirojena naravna danost, ampak posledica sistematične dolgotrajne vadbe. S starši štiriindvajsetih otrok, starih od dva do šest let, se je dogovoril, da bodo doma po štirikrat ali petkrat na dan izvajali natančno določene vaje, ki naj bi otrokom omogočile, da razvijejo prepoznavanje višine zaigranega tona.

Absolutni poslušni ima le nekaj manj kot 0,1 odstotka celotne populacije. Prav zaradi redkosti te veščine so bili glasbeni pedagogi dolgo časa prepričani, da je popoln poslušni prirojena biološka danost peščice posameznikov. Eksperiment v glasbeni šoli na Japonskem pa je pokazal, da lahko vsaj otroci, mlajši od šestih let, absolutni poslušni razvijejo s pomočjo intenzivnega in sistematičnega treninga, če le dovolj vztrajno sledijo posebni metodi vadbe.

Pri vseh sodelujočih družinah so pred začetkom poskusa najprej dobro uglasili domače klavirje, na katerih so starši nato večkrat na dan po nekaj minut preigravali vnaprej pripravljene akorde, ki so jih otroci povezovali z zastavicami različnih barv. Tako so otroci sistematično pridobivali sposobnost razlikovanja akordov in tonov. Vsak otrok je imel približno stokrat na dan možnost prepoznati neki akord, ki ga je poskušal povezati s pravo barvo zastavice. Sprva so se naučili prepoznavati nekaj osnovnih akordov, nato so jim postopoma dodajali nove. Otroci so se večine učili različno hitro. Pri nekaterih je urjenje trajalo leto in pol, drugi so cilj dosegli že prej. Zanimivo pa je, da so prav vsi, ki so končali šolanje (dva sta vmes odnehala zaradi vzrokov, ki niso povezani z glasbo), razvili tudi absolutni poslušni. (Sakakibara 2014)



Trdo delo ni dovolj

Človeški možgani imajo skoraj neverjetno sposobnost prilagajanja in učenja. S pravim načinom vaje in z dobro mero vztrajnosti jih je mogoče naučiti marsikaj. A ključna v procesu učenja veščin nista zgolj motivacija in vztrajnost, kot lahko pogosto slišimo, ampak je izjemno pomembna tudi metoda učenja, ki učenca ustrezno potiska iz njegove cone udobja, da postopno in zanesljivo napreduje.

Ko se enkrat zavemo, da se genij ne rodi, ampak je plod trdega dela in vztrajnosti, je ključno vprašanje, kako se lotiti dela in učenja, da sčasoma dejansko napredujemo in postajamo vse boljši. Preprosta modrost, da moramo biti le vztrajni in delovni, se dolgoročno ne obrestuje. Vadbo je treba izvajati na pravi način. Kako?

Švedski psiholog Anders Ericsson se že več desetletij ukvarja prav z vprašanjem, kako mora biti strukturirana sistematična vadba, da bomo z njeno pomočjo dejansko napredovali in razvili specifična znanja. Ericsson, ki velja za eno izmed največjih strokovnih avtoritet o procesih pridobivanja veščin in znanja, je o svojih spoznanjih izdal knjigo *Peak: Secrets from the New Science of Expertise* (Houghton Mifflin Harcourt, 2016).

Da bi pokazal, kaj vse je mogoče doseči s sistematično, vztrajno in pravilno zastavljeno vadbo, se je lotil izpodbijanja močno ukoreninjenega prepričanja, da lahko v kratkotrajnem spominu shranimo le šest ali sedem naključnih števil. Znano je namreč, da si takrat, ko nam nekdo pove svojo telefonsko številko, to za nekaj trenutkov brez težav zapomnimo, težje pa je že s številkami kreditnih kartic, saj so te daljše.

V povprečju si torej lahko za kratek čas zapomnimo po šest ali sedem števil, kolikor naj bi bila omejitev našega kratkotrajnega spomina. A Ericsson se je odločil pokazati, da lahko tudi ta spomin z vadbo bistveno izboljšamo. Najel je študenta, s katerim sta skupaj redno trenirala pomnjenje naključnih števil. Študentu je v razmiku ene sekunde govoril zaporedje števil, ki ga je ta nato poskušal ponoviti. Začela sta s šestimi števili in počasi napredovala. Po štirih enournih vajah je lahko študent že zanesljivo ponovil zaporedja sedmih števil, včasih mu jih je uspelo ponoviti tudi po osem ali devet, nikoli pa ne de-

setih. Takrat je bil prepričan, da je to največ, kar zmorejo njegovi možgani.

Vendar se je motil. Po šestdesetih vajah je lahko brez težav ponovil že zaporedja dvajsetih števil, po stotih vajah pa je prišel že do zaporedja štiridesetih. Z Ericssonom sta z vajami vztrajala kar dve leti in po malo več kot dvesto skupnih vajah je bil študent sposoben ponoviti naključna zaporedja kar 82 števil.

Kako se učinkovito učimo?

Ericsson pravi, da je prava oblika učenja oziroma vaje tista, ki sistematično gradi in izboljšuje miselne sheme oziroma predstave (*mental representation*), ki ustrezajo dojetju in koordiniranju veščine, ki bi se jo radi naučili. Bolj kot imamo razvite in sistematično organizirane miselne sheme za neko področje delovanja, bolj smo v njem veščini in hitreje se lahko odzivamo na množico zaznav oziroma informacij, ki jih dobimo.

Takšne miselne sheme seveda uporabljamo vsi, strokovnjaki imajo le posebej podrobno razvito dojetje področja, ki so ga posebej študirali. Bistvo miselnih shem je namreč v tem, da z njihovo pomočjo zelo hitro procesiramo veliko količino informacij, pri čemer nismo omejeni z majhno kapaciteto podatkov, ki jih lahko hkrati držimo v glavi. Ko razvijemo učinkovite miselne sheme, pridobimo tudi intuitiven občutek za prave odgovore, kar pomeni, da se znamo hitro in zanesljivo odzivati na kompleksne dileme in izzive.



Enako kot za glasbo in akademske veščine velja tudi za šport. Dobri športniki se hitreje odzivajo, ker imajo kompleksnejše in bolj razvite miselne strukture za konkreten šport, s katerim se ukvarjajo. Ko so delali poskuse z nogometaši, so ugotovili, da znajo dobri nogometaši iz prikazanega odlomka nogometne tekme bolje predvideti možne scenarije nadaljnega razvoja igre in se tako na podlagi uvida v možne opcije hitreje odločiti, komu podati žogo.

Podobno recimo plezalci že s pogledom na steno hitro predvidijo, kakšen prijem bodo morali uporabiti na posameznem oprimku. Raziskave so pokazale, da izkušeni plezalci sploh ne potrebujejo zavestnega premlevanja tega, kar vidijo v steni, ampak se jim oblike prijemov kar same prenesejo v roke in noge.

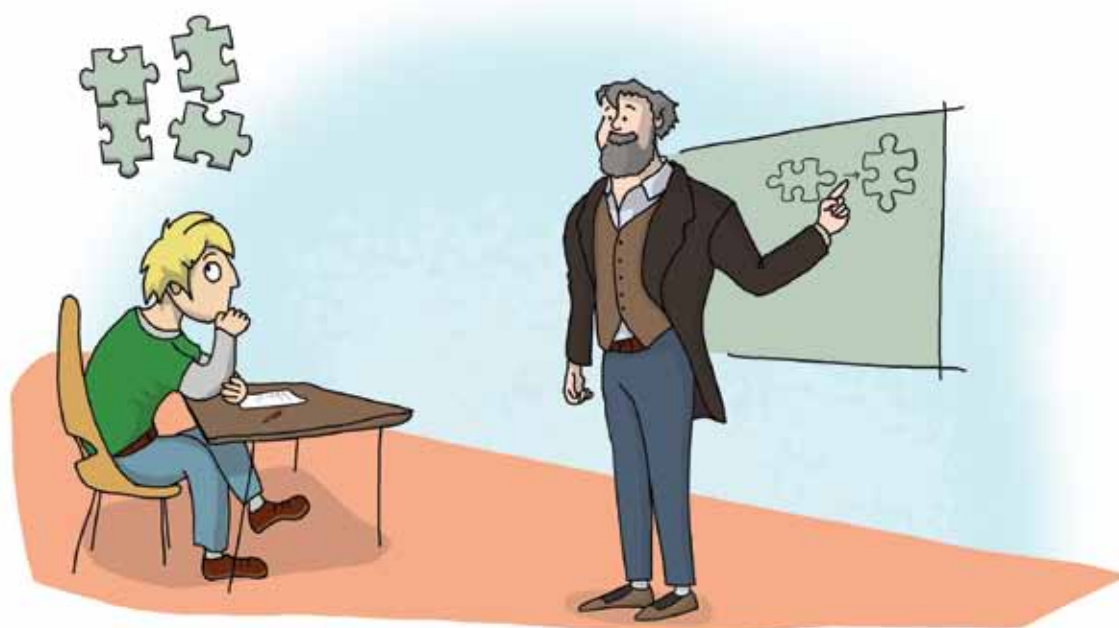
Pomembne so metode dela

Ključno spoznanje Ericssonovih raziskav je, da za učinkovito učenje ni dovolj le motivacija, ko nekaj vztrajno poskušamo in se za nečim žene-
mo, ampak si moramo zgraditi tudi učinkovite miselne sheme oziroma pristope, ki nam omogočajo postopno napredovanje. Te lahko poskušamo vsakič znova iznajti sami, kot jih je moral denimo Ericssonov študent, ki se je učil pomnje-

nja zaporedja naključnih števil, a je bistveno lažje in bolj učinkovito, če nas z njimi seznaní dober učitelj oziroma trener.

V dvajsetih letih 20. stoletja je finski tekač Paa-vo Nurmi, imenovan tudi Leteči Finec, postavil kar 22 svetovnih rekordov in bil v teku na dolge proge več let povsem nepremagljiv. To mu je uspelo zato, ker je razvil novo metodo intervalnega treninga, treniral je vse leto brez prekinitev in skoraj nikoli ni tekel brez štoparice v roki. Vse te inovacije so mu omogočale, da je ohranjal prednost pred konkurenco. A sčasoma so tudi drugi atleti prevzeli novosti, ki jih je razvil Nurmi, in ga postopoma dohiteli. Prav zaradi novih načinov treninga, ki jih je skozi desetletja in stoletja izpopolnjevalo veliko različnih športnikov in trenerjev, lahko danes športniki dosegajo bistveno boljše rezultate, kot so jih nekoč.

Učitelji so še vedno prepogosto prepričani, da je treba učencem in študentom posredovati le podatke, ti pa si nato že sami sestavijo ustrezne miselne sheme, s pomočjo katerih podatke preoblikujejo v zares uporabno znanje. V resnici bi moral biti ravno učitelj tisti, ki na učence prenaša predvsem učinkovite miselne sheme in tehnike, kako naj si ti v svojih glavah uredijo misli. Učitelji glasbe in plesa ter športni trenerji se pomena pravih metod učenja že zelo dobro zavedajo, šolski učitelji in predvsem profesorji na univerzah pa žal še premalo.



Besedilo in fotografije **BARBARA BAJD**, Pedagoška fakulteta, Univerza v Ljubljani

Nacionalni park Brioni

Ali bo kmalu izgubljeni raj za biologe?

Brione sestavlja arhipelag 14 otokov na severnem Jadranu med Pulo in Rovinjem, od katerih je največji otok Veliki Brion in je urejen v narodni park, ki ga lahko obišejo turisti. Brioni imajo bogato rastlinstvo, raznovrstno živalstvo, ponašajo pa se tudi z bogatimi kulturno zgodovinskimi spomeniki. Otočje so leta 1949 razglasili za prvi hrvaški narodni park, od leta 1979 pa je na seznamu svetovne dediščine UNESCO.

Slika 1

Brione sestavlja arhipelag 14 otokov na severnem Jadranu med Pulo in Rovinjem, od katerih je največji otok Veliki Brion in je urejen v narodni park, ki ga lahko obišejo turisti. Brioni imajo bogato rastlinstvo, raznovrstno živalstvo, ponašajo pa se tudi z bogatimi kulturno zgodovinskimi spomeniki. Otočje so leta 1949 razglasili za prvi hrvaški narodni park, od leta 1979 pa je na seznamu svetovne dediščine UNESCO.

Na otok Veliki Brion lahko pridemo z ladjo, ki vozi na redni liniji iz Fažane, ali s turistično ladjo, ki organizira enodnevne izlete ob istrski obali. Vsak dan otok obiše veliko turistov, ki pridejo tja na enodnevni izlet, manj pa je stalnih gostov, ki preživljajo počitnice v treh hotelih, ki so na otoku. Na otok lahko pridete tudi z lastno ladjo za dan ali več dni, vendar je potrebno za to posebno dovoljenje, privez pa je precej drag. Prav tako ne moremo pripeljati na otok svojega oseb-

nega avtomobila. Na otoku so edina prevozna sredstva bicikel in električni avtomobil, ki ju lahko najamete. Otok pa si lahko ogledate tudi v okviru organizirane turistične ponudbe s posebnim vlakom, ki vam v dobri uri razkaže najpomembnejše točke Brionov.

Brione so naseljevali že ljudje iz kamene dobe. Iz bronaste dobe lahko vidimo ostanke utrjenega naselja kot tudi ostanke rimskih zgradb iz 1. stoletja.

O zgodovini Brionov je napisano več knjig – od prvih naseljencev do danes. Najbolj jih poznamo po tem, da je tu imel svojo rezidenco (od leta 1954 do 1979) nekdanji predsednik Jugoslavije Josip Broz Tito, po njegovi smrti pa je bil otok urejen v narodni park. Manj poznano pa je, da je otok Veliki Brion pred prvo svetovno vojno (leta 1893) kupil podjetnik Paul Kupelwieser. Velik del otoka je bil zaraščen z makijo in precej redko naseljen tudi zaradi malarije, ki je



Slika 2



Slika 3



Slika 4

bila takrat pogosta zaradi močvirnih predelov na otoku. Kupelwieser je otok preuredil v letovišče in zdravilišče za petične goste z luksuznim hotelom, zato je moral precej spremeniti ureditev otoka. Povabil je gozdnega strokovnjaka Antona Čuferja, rojenega leta 1852 v Otlici na obrobju Trnovskega gozda v Občini Ajdovščina, da je v letih 1894 do 1907 sadil in parkovno uredil otok. Posekal je večino makije in otok načrtno nasadil z domorodnimi in s tujerodnimi rastlinami. Še danes lahko občudujemo drevored pinij, ki so ga zasadili leta 1905 (Sl. 1). V spomin in zahvalo za njegovo delo mu je Kupelwieser postavil spominsko ploščo v steni kamnoloma (Sl. 2). Prav tako je postavil spominsko ploščo nobelovcu bakteriologu Robertu Kochu, ki ga je povabil na Brione, da je sodeloval pri sanaciji otoka pred malarijo (Sl. 3). Osušili so močvirja in tako onemogočili širjenje malarije. Kupelwieserjev sin pa je zgradil še igrišče za golf in polo.



Slika 6



Slika 5

Prav zaradi pestrosti rastlinstva (čeprav ni vse avtohtono) kot tudi živalstva, ki so ga delno tudi naselili na otok (na primer jelene, pave, muflone), je otok raj za ljubitelje narave.

Na otoku Veliki Brion lahko občudujemo travnike, kjer se pasejo jeleni, mufloni in zajci, skupine dreves črnega hrasta, makijo in urejene parke. Tu rastejo predvsem vedno zelene rastline, kot so črni hrast (črnika), pinija, različne vrste borov (alpski in črni), oljka, libanonska cedra, cipresa, sekvoja, lovor, rožmarin, navadna jagodičnica, mirta, oleander, opuncija, agava, različne vrste palm in mnoge druge rastline. Listopadnih dreves je malo. Vendar opazimo tudi kakšno lipo, domači kostanj, beli topol, poljski brest ali gaber. Na Brionih raste več kot 700 različnih vrst rastlin (domorodnih in tujerodnih). Posebnost je stara oljka (Sl. 4), ki naj bi bila ena najstarejših na Mediteranu. Zasadili so jo v 4. stoletju in je stara več kot 1600 let.



Slika 7



Slika 8

Veliki Brion je zanimiv tudi zaradi muzejev in učnih poti, ki obiskovalcu prikažejo pestrost živalstva in rastlinstva.

V prirodoslovnem muzeju si lahko ogledamo preparirane in razstavljene živali v vitrinah, ki prikazujejo njihovo naravno okolje. V drugem muzeju, ki je prenovljena bivša čolnarna, pa se lahko seznanimo z domorodnimi rastlinami in živalmi, ki živijo na otoku in v morju.

V botaničnem vrtu (Sl. 5 in 6) si poleg različnih domorodnih in tujih rastlin lahko ogledamo tudi "hotel" za žuželke. Ta je predvsem zanimiv za otroke, da vidijo, kakšna bivališča si delajo oziroma kje živijo nekatere žuželke (Sl. 7).

Ob bajerju, ki je nedaleč od botaničnega vrta (Sl. 8), stoji tabla z opisi živali, ki jih lahko opazimo v vodi ali ob njej. Tu živijo divje race, zelenonoga tukalica (*Gallinula chloropus*), zelenec (*Carduelis chloris*), kvakač



Slika 9

(*Nycticorax nycticorax*), mali ponirek (*Tchybaptus ruficollis*) in mala bela čaplja (*Egretta garzetta*). Na bregu vode raste dvoredna močvirna cipresa (*Taxodium distichum*), ki izvira iz južnih predelov ZDA (Sl. 9). Za razliko od večine drugih iglavcev jeseni odvrže liste. Zraste lahko 30 do 35 m v višino in doživi visoko starost.

Na Velikem Brionu je tudi solinski ornitološki park. Tu so bile že v rimskih časih prvič narejene soline. Ob treh umetno zamočvirjenih jezerih so ornitologi zabeležili preko 150 različnih vrst ptic.

Lahko prehodimo tudi učno pot, kjer se seznanimo z nekaj najznačilnejšimi rastlinami, ki rastejo na otoku. Nekatera drevesa ali grmi so označeni s tablo, na kateri je ime rastline v petih jezikih (Sl. 10). Žal je pot slabo vzdrževana, nekatere rastline, pa bi morali nadomestiti z novimi, ker so že propadle ali pa se sušijo.



Slika 10



Slika 11



Slika 12

Poseben čar za obiskovalca je tako imenovan safari park, kjer pa je danes le skromen ostanek živali, kot je bil še v času Josipa Broza Tita. Sedaj se tu sprehajajo zebre, noji, slon po imenu Lanka, antilope in lame (Sl. 11). Del safari parka sestavlja tako imenovani etno-park, v katerem vidimo avtohtone domače istrske živali kot so koze, istrsko govedo boškarin (Sl. 12), ovca pramenka in osli. V parku pa ni več žiraf in drugih afriških živali, kot so bile pred več desetletji. Blizu safari parka lahko na obali v skalah vidimo ostanke odtisov stopal dinozavra (Sl. 13). Poleg odtisov stopal je postavljena skulptura tiranozavra (Sl. 14 in 15).

Prav tako ni več živalskega vrta, v katerem so prevladoval predvsem živali iz družine mačk (levi, črni panter in ris) kot tudi medvedi. Živalski vrt so začeli delati že leta 1911 in je bil vse do smrti Josipa Broza Tita vzdrževan. Danes so od živalskega vrta ostale le prazne kletke (Sl. 16.) ali ostanki kletk in pa skromen predel



Slika 14



Slika 13

s pticami, kjer živi papagaj Koki, srebrno nogi feniks, pekinška kokoš, istrska kokoš in zagorski puran.

Ob sprehodu po Brionih lahko opazimo mnoge ptice, ki prosto letajo, kot so šoje, golobi, galebi kot tudi veverice, ježi, kuščarice in žuželke, kot so metulji in kačji pastirji.

Za ljubitelje morskega sveta je v zalivu Verige označena morska steza s šestimi postajami (Sl. 17.). Tu si lahko z masko pod morjem ogledamo alge, spužve, polže, rake, iglokožce in različne vrste rib, ki priplavajo po naključju mimo nas. Pravijo, da je v morju ob Brionih šestkrat več rib kot drugod prav zaradi tega, ker je ribolov prepovedan. Na tej označeni poti pa lahko opazujemo tudi ostanke rimskega pomola iz 1. stoletja.

Čeprav mnoge rastline na Velikem Brionu niso domorodne, sestavljajo narodni park, ki daje vtis, da vanj ni posegal človek in da tam rastejo že od vsega začetka.



Slika 15



Slika 16

To je resničen raj za biologe in ljubitelje narave. Zato ni čudno, da je želel Paul Kupelwiser biti pokopan na Brionih, v tišini in lepi naravi. Tu so pokopali njegovo ženo, njemu pa želje niso izpolnili. Pokopan je na Dunaju.

Vendar danes obiski turistov, ki hodijo sicer samo na enodnevne izlete in ogled znamenitosti podaljšajo še z nekaj urnim kopanjem, že kažejo, da se vsi ne zavedajo pomena in lepote otoka. Na obali puščajo različne odpadke, plastenke, vrečke in ostanke embalaže. Ali se zavedajo, da bi z ogorkom cigarete lahko povzročili požar in s tem povzročili neprecenljivo škodo, ker bi uničili stoletni trud negovanja in vzdrževanja rastlinstva in s tem tudi živalstva? Verjetno bi bilo bolje, če bi obiske turistov začeli omejevati. Res bi bil denarni priliv manjši, vendar bi bila verjetnost, da ohranijo rastlinstvo in živalstvo na otoku, večja.

Slika 17





Življenjska šola izven učilnic

Po izsledkih mnogih raziskav se učenci v razvitem svetu premalo gibljejo in imajo malo priložnosti za razvijanje motoričnih spretnosti, življenjskih veščin in znanja, ki ga potrebujejo v vsakdanjem življenju. Pri tem slovenski učenci niso nobena izjema. To stanje je mogoče izboljšati s poukom izven učilnice. Na ta način lahko vplivamo na vse učence, saj je nemogoče pričakovati, da bodo za to poskrbeli vsi starši. Čeprav vemo, da je v Sloveniji še relativno malo pouka na prostem, obstajajo izjeme. Z narativnimi intervjuji z načrtno izbranimi slovenskimi učitelji in vzgojitelji, za katere se je izvedelo, da pogosto in kakovostno organizirajo pouk na prostem, smo pridobili podatke, kako v učne načrte različnih predmetnih področij vpeljati inovativne dejavnosti, katerih namen je razvijanje življenjskih veščin in potekajo na prostem. V okviru projekta "Deli svoje sanje" je bila priložnost za primerjavo med slovenskimi in maroškimi učenci. V Maroku imajo učenci, za razliko od učencev v Sloveniji, veliko prostega časa, ki ga namenijo druženju na prostem, igri in raziskovanju narave.

Pouk na prostem v razvitem svetu

V razvitem svetu otroci veliko časa preživijo v zaprtih prostorih, zato je v vzgojno-izobraževalnih ustanovah potrebno načrtno organizirati pouk na prostem. Iz pregleda literature lahko zaključimo, da so države, v katerih učitelji in vzgojitelji pogosto ter kakovostno organizirajo pouk na prostem, predvsem Nemčija, Velika Britanija, Nordijske države, Češka, Kanada, Avstralija in Nova Zelandija. Zlasti Nordijski učitelji in vzgojitelji (Norðdahl in Jóhannesson, 2014) cenijo prosto igro, učenje o samozadostnosti ter aktivno vključevanje otrok v skupnost. Pouk poteka v vsakem vremenu na različnih naravnih prostorih (Howard, 2015), dejavnosti na prostem pa se začnejo že v predšolskih programih (Beery, 2013).

Primeri dobre prakse pouka na prostem v Sloveniji

Z uporabo narativne metode raziskovanja, ki jo je Polkinghorne (1995, v Straker, 2014) opredelil kot "študijo pripovedi", smo s pomočjo pripovedi izkušenih slovenskih pedagogov dobili zanimive podatke o učinkovitem organiziranju pouka na prostem. V raziskavo, ki je del magistrskega dela z naslovom Primeri dobre prakse pouka na prostem v slovenskih vzgojno-izobraževalnih ustanovah, smo vključili 6 intervjuvank iz različnih osnovnih šol in vrtcev po Sloveniji, ki pogosto in kakovostno organizirajo pouk na prostem.

Izbirali smo med vzgojno-izobraževalnimi ustanovami, ki so vključene v projekte, ki spodbujajo pouk na prostem (Šolski ekovrt in Mreža gozdnih vrtcev in šol), imajo učilnico na prostem ali kako drugače izstopajo na tem področju. V nadaljevanju predstavljamo nekaj zanimivih in poučnih podatkov, ki so nam jih zaupale nekatere intervjuvanke.

Gozdna igralnica

Gozdna igralnica je zanimiv primer oblikovanja gozdnega prostora z namenom učenja na prostem v predšolskem obdobju. Igralnica je postavljena sredi gozda in jo krasijo tako različna igrala iz naravnih materialov kot tudi gozdni umetniški izdelki (slika 1). Vzgojiteljica je poudarila, da je zelo pomembno, da so otroci ves čas prisotni pri izdelovanju igral. Pomagali so ustvarjati igrala iz naravnih materialov, kot so šotori iz smrečja, "peskovnik" iz listja (slika 2) ter lestev iz kosov lesa (slika 3). Otroci, ki so v gozdni igralnici vsak dan (od zajtrka do kosila), velikokrat prosto opazujejo in odkrivajo gozd, se igrajo z gozdnimi "lego kockami", imajo gozdne gledališke predstave ter opazujejo, kako v naravi snovi razpadajo.

Projekt šolski ekovrt

Šolski ekovrt je postavljen sredi vasi, nedaleč od šole, in je dober primer sodelovanja z lokalno skupnostjo. Projekt je nastajal s pomočjo lokalnih prebival-



Slika 1



Slika 2



Slika 3

cev, podjetij ter staršev, ki so finančno in materialno prispevali k projektu. Učenci so pomagali pri postavitvi vrta, gradnji čutne poti (slika 4), sajenju različnih zelišč (slika 5), zelenjave in robidnic ter postavljanju zbiralnika za deževnico. Šolski ekovrt je postal nena-domestljiv učni pripomoček, kjer se učenci učijo pridelovanja hrane, opazujejo življenjski krog rastlin, postavljajo večnamenske strukture, kot je šotor iz palic, namenjen plezanju fižola, hkrati pa v poletnih mesecih nudi senco ostalim rastlinam (slika 6), spoznavajo tehnike vzpostavljanja ekološkega ravnovesja na vrtu (postavili so vodno kotanjo, ki je namenjena zbiranju žab, ki se prehranjujejo s polži) in izdelujejo različne izdelke iz pridelkov, kot so marmelade, žajbljeve lizike in pripravki za inhalacije iz kamilic.

Projekt Nenavadni šotori

Nenavadni šotori (indijanski šotori – tipiji) so inovativna oblika učilnice na prostem. Posebnost tega projekta je, da so jih postavili učenci sami pod spretnim učiteljskim vodstvom. Učenci so si zamislili, kje bodo

šotori postavljeni, kako bodo izgledali, z zlaganjem stolov v učilnici so določili ustrezno višino šotorov in podjetjem pošiljali prošnje za sponzorska in donatorska sredstva. Na delovne akcije gradnje šotorov so povabili starše, ki so prinesli ustrezna orodja, in ostale učence na šoli. V projekt so bila vključena vsa predmetna področja. Učenci so bili ves čas aktivno vključeni v celoten proces gradnje šotorov in se ob tem naučili, kaj vse je bilo potrebno, da so prišli od zamisli do končnega izdelka.

Pouk na prostem v mestnem okolju

V bolj urbanih okoljih je pouk, po izkušnjah predmetne in razredne učiteljice, mogoče izvesti tudi na tržnici, igrišču, v parku (izdelovanje knjižnega junaka iz naravnih materialov, slika 7), ob bajerju, na šolskem hodniku ali pa v bližnji stolpnici. Učiteljica razrednega pouka je s poučevanjem na prostem začela z opazovalnimi sprehodi, na katerih so učenci narisali, kaj so si najbolj zapomnili. Kasneje pa je začela uporabljati raziskovalno metodo učenja, nad katero jo je navdušila učiteljica predmetne stopnje. Raziskovanje pri pou-



Slika 4



Slika 5



Slika 6



Slika 7



Slika 8



Slika 9

ku je po mnenju D. Petek (2012) odlična metoda učenja, pri kateri se učenci spoznavajo z naravoslovnimi pojmi ter razvijajo sposobnosti reševanja problemov, kritičnega mišljenja, sklepanja in povzemanja bistva. Učiteljica predmetne stopnje je predstavila učinkovite učne metode za izvajanje pouka na prostem, kot so uporaba angleščine v nejezikovnih predmetih (CLIL), delo z modeli, mentorski učenec, uporaba intervjujev in anket pri učenju z raziskovanjem ter povezovanje umetnosti z ostalimi predmetnimi področji.

Načrtovanje pouka na prostem

Ključne ugotovitve za učinkovito načrtovanje pouka na prostem, do katerih smo prišli s pomočjo intervjujev z izbranimi pedagogi, so: dobro sodelovanje med sodelavci in drugimi ljudmi (gozdarji, podjetji, različnimi strokovnjaki), zagotavljanje spremstva (učitelji podaljšanega bivanja, učitelji angleščine, knjižničarka ali socialna delavka), učiteljeva ustvarjalnost, vključevanje učencev v načrtovanje ter učiteljevo poznavanje širšega okvirja ciljev, torej kaj morajo učenci znati na koncu šolskega leta, saj tako lahko učitelj med seboj povezuje različna predmetna področja.

Zamisli za dejavnosti na prostem

Intervjuvanke so navedle mnogo zamisli za dejavnosti na prostem pri različnih predmetnih področjih. V okviru vsebinskega sklopa promet so učenci naredili eksperiment o tem, katera barva je najbolj vidna v prometu, opazovali mimoidoče pri prečkanju cestišča ter z zaprtimi očmi poslušali različne zvoke prometa. Prav tako zanimiva primera dejavnosti na prostem sta preživetje v naravi, ki ju je predstavil mentorski učenec, in učenje Pitagorovega izreka na igrišču. Domselna in uporabna dejavnost pri matematiki v gozdu pa je učenje s pomočjo storžev, listov in palic, ki postanejo stotice, desetice in enice.

Izvajanje pouka na prostem

Za dejavnosti na prostem običajno učencev ni potrebno dodatno motivirati, saj jih narava sama spodbudi k aktivnosti. Včasih pa učiteljice in vzgojiteljica uporabljajo "male trike", da pritegnejo pozornost učencev, kot sta pismo škratov in velika torba z različnimi predmeti, ali pa jih začarajo s čarobno palico. Odlična zamisel pa je tudi gozdni mikrofon (storž), ki učence spodbudi, da se med seboj poslušajo. Intervjuvanke priporočajo tudi delo v krogu, parih in skupinah ter veliko aktivnosti, kjer morajo učenci reševati probleme (npr. nalaganje bremena na samokolnico). Učinkovita praksa dela na prostem je tudi medgeneracijsko sodelovanje, kjer učenci višjih razredov poučujejo mlajše. Intervjuvanke so posebej izpostavile, da mora biti pri pouku čim več sodelovanja ter učenja z igro. Včasih pa je po njihovem mnenju pomembno upoštevati vzgibe in želje učencev ter pustiti, da učenci "uro odpeljejo v svojo smer".

Sporočilo izkušenih pedagoginj o pouku na prostem

Glavno sporočilo učiteljic in vzgojiteljice je, da naj se učitelji pogumno odpravijo na prosto, saj se učenci v naravi umirijo, so v stiku s samim seboj in z okoljem, učna snov pa postane življenjska in bolj otipljiva. Vse intervjuvanke so poudarile, da sta lastna motivacija in želja učiteljev in učencev po preživljanju časa v naravi ključni pri izvajanju pouka na prostem.

Učenje v naravi v maroških vaseh

Na maroški meji z Alžirijo (Tata in M'hamid) smo opazili, da so otroci motorično zelo spretni (slika 8) in jim ni težko nositi vode tudi nekaj kilometrov daleč, nabirati posušene palmine liste za kurjavo, zanetiti ogenj ter celo pomivati posodo z mivko in pepelom.



Slika 10



Slika 11



Slika 12

Opazili smo, da so zelo povezani z zemljo, živalmi in krajem, v katerem živijo. Igrajo se z vsemi rečmi, ki jih dobijo, in v vsakem materialu najdejo večnamensko uporabo. Plastenka za vodo postane pripomoček za zajemanje vode, 'čolniček,' ki ga spuščajo po potoku (slika 9) ali pa nogometna žoga. Plastične pokrovčke pa otroci uporabijo za igro, podobno šahu. Ker živijo v velikih družinah in nimajo vsega, kar pozna sodobni svet, se že od malega učijo, da si morajo hrano in igrače med seboj deliti, si med seboj pomagati in skrbeti za mlajše brate in sestre (slika 10) ter pomagati pri hišnih opravilih, kot so pranje perila v potoku (slika 11), kuhanje in čiščenje. Opazili smo tudi, da so zelo spretni pri igranju na ritmične inštrumente, radi pojejo tradicionalne pesmi in so izvrstni plesalci. Nekateri otroci ne hodijo v šolo, ampak pomagajo staršem pri prodaji izdelkov ali pa skrbijo za živali (slika 12). Nekateri otroci morajo do šole hoditi tudi do sedem kilometrov, vendar je videti, da se pri hoji neskončno zabavajo. Pouk v prvem triletju poteka zelo tradicionalno, frontalno. Opazili smo tudi, da je veliko mestnih šol prezasedenih, saj je učiteljev in učilnic premalo. Učilnice so majhne in preproste, opremljene samo z najosnovnejšimi pripomočki za poučevanje (slika 13) ter okrašene z otroškimi risbami. Na prvi pogled maroški otroci živijo tako, kot so svoje otroštvo preživeli naši stari starši. Večino praktičnega zna-



Slika 13

nja namreč pridobijo zunaj šolskih učilnic, doma, med vrstniki in ostalimi lokalnimi prebivalci.

Čeprav imajo manj poglobljene in podrobne učne načrte in imajo v prvem triletju samo osnovne predmete, kot so arabščina, francoščina, matematika in naravoslovje (nimajo športne vzgoje in nobenega umetniškega predmeta), pa v prostem času dosegajo cilje, na katere se vedno bolj osredotoča sodobna pedagogika, kot so stik z naravo, življenjske izkušnje, socialne veščine, ustvarjalno mišljenje ter razvijanje motoričnih spretnosti.

Zaključek

Čeprav se življenje maroških in slovenskih otrok zelo razlikuje, pa je preprosto življenje maroških otrok lahko navdih ne samo pedagogom, ampak tudi staršem, da otrokom nudijo čim več izkušenj v naravi, nestrukturiranih materialov, proste igre, druženja z vrstniki in preživljanja prostega časa izven štirih sten. Učitelji in vzgojitelji lahko z veliko mero ustvarjalnosti, poguma in energije pripomorejo k temu, da bodo učenci znali vzpostaviti stik z naravo, se naučili živeti drug z drugim, reševali probleme, pridobivali življenjske izkušnje in uporabne veščine ter se tudi v dobi odraslosti večkrat odpravili na svež zrak.

LITERATURA:

- Beery, T. H. (2013). Nordic in nature: Friluftsliv and environmental connectedness. *Environmental Education Research*, 19(1), 94–117.
- Howard, J. (2015). *Integrating Outdoor Experience with Curricular Learning*. The Mercers' Company, Winston Churchill Memorial Trust.
- Norðdahl, K. in Jóhannesson, I. A. (2014): 'Let's go outside': Icelandic teachers' views of using the outdoors. *Education: International Journal of Primary, Elementary and Early Years Education* 13(3), 1–16.
- Petek, D. (2012). Zgodnje učenje in poučevanje naravoslovja z raziskovalnim pristopom. *Revija za elementarno izobraževanje*, 5(4), 101–114.
- Straker, J. (2014). *Meanings of 'the Outdoors': Shaping outdoor education in Aotearoa New Zealand* (Thesis, Doctor of Philosophy (PhD)). New Zealand: University of Waikato, Hamilton. Pridobljeno 4. 5. 2018 s <http://researchcommons.waikato.ac.nz/handle/10289/8660>



Žuželke – delavnice za otroke

Prispevek je rezultat projekta z naslovom Promocija biotske pestrosti v Krajinskem parku Kolpa (PRO-BIO-KOLPA), pri katerem so sodelovale institucije: Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta in Fakulteta za računalništvo in informatiko, KOLPA'S podjetje za proizvodnjo, trgovino, gostinstvo in servis, d. o. o., in Javni zavod Krajinski park Kolpa. Projekt je potekal od marca do julija 2017. S projektom smo želeli izboljšati ozaveščenost mladih o metuljih in žuželkah na splošno.

Na osnovni šoli in v Krajinskem parku Kolpa smo izvedli različne delavnice o žuželkah. Otroci in mladostniki so se učili rokovanja z žuželkami ter raznolikost metuljev spoznavali med lovljenjem metuljev na terenu. Izvedli smo delavnice o obustnih aparatih žuželk, o razvojnem krogu metuljev, o gradbi metuljev, simetriji kril ter o raznolikosti žuželk.

Uvod

Bela krajina in z njo Krajinski park Kolpa ima bogato ohranjeno naravno in kulturno dediščino, veliko biotsko pestrost in je delno vključena tudi v omrežje Natura 2000 območij naravovarstvenega pomena. Osnovni namen krajinskega parka je ohranitev naravnih vrednot, biotske in krajinske pestrosti ter ekološko pomembnih območij. S projektom smo želeli javnost opozoriti na omenjene naravne lepote Bele krajine. V okviru projekta smo zasnovali in izvedli različne delavnice o žuželkah, ki so namenjene predšolskim otrokom in osnovnošolcem. V nadaljevanju predstavljamo izvedene delavnice. S prispevkom želimo spodbuditi vzgojitelje, učitelje in starše, da bi otroke pogosteje vodili v naravo in skupaj z njimi spoznavali biotsko pestrost.

Lovljenje metuljev

Cilja delavnice: Učenci spoznajo ustrezne načine opazovanja metuljev. Učenci spoznajo različne vrste dnevnih metuljev.

Čas izvedbe: 20-30 minut

Ciljna skupina: osnovnošolski otroci

Potrebščine:

- 2 paketa predstavitvenih izkaznic (paket naj vsebuje približno 10 različnih vrst metuljev, ki so pogostejši v določenem okolju),
- metuljnice (število je odvisno od velikosti skupine, za vsakega otroka ena metuljnica),
- stekleničke s pokrovi za opazovanje metuljev,
- list za zapisovanje opažanj in pisalo.

Slika 1: Lovljenje metuljev z metuljnicami



Izvedba delavnice

Najprej pokažemo izkaznice metuljev. Otrok prepозна in poimenuje vrste, ki jih je že videl oziroma spoznal pred začetkom delavnice. S skupino otrok se odpravimo na lov metuljev na bližnjo lokacijo (npr. travnik, rob gozda). Pokažemo jim, kako se uporablja metuljnica ter kako z njo ulovimo metulje, ne da bi jih poškodovali. Ko ulovimo metulja, ga zapremo v stekleničko in si pogledamo njegove telesne značilnosti. Poskusimo ga določiti s pomočjo določevalnih ključev. Na koncu delavnice jim ponovno pokažemo izkaznice metuljev. V pogovoru z učenci ugotovimo, katere nove vrste metuljev so spoznali na delavnici.



Slika 2: Opazovanje in določanje metuljev

Pisani svet metuljev

Cilj delavnice: Predstaviti simetrijo na primeru metulja ter pomen barv na krilih (svarilne in varovalne barve).

Čas izvedbe: 20 minut

Ciljna skupina: predšolski in osnovnošolski otroci

Potrebščine:

- preparirani metulji/živi metulji/fotografije metuljev,
- risalni listi,
- navadni svinčnik,
- tempera barve,
- lonček z vodo,
- čopiči.



Slika 5: Barvanje modelov metuljev

Izvedba delavnice

Na začetku si otroci ogledajo preparirane in žive metulje oziroma njihove fotografije. Opazovanje usmerimo na krila – barve, vzorce in simetrijo kril. Pogovor usmerjamo tako, da otroci razvrščajo metulje, glede na kriterij ali so krila svarilnih ali varovalnih barv. Vsak otrok si izbere enega metulja, ki ga bo v nadaljevanju narisal. Otroke razdelimo v pare. Eden v paru stopi na risalni list s prekrizanimi nogami (glej sliko 3 in 4), drugi pa s svinčnikom obriše stopala prvega; nato zamenjata vlogi (mlajšim ali gibalno oviranim otrokom lahko ponudimo model metulja, ki ga obrišejo in izstrižejo). Nastali obris nog, ki predstavlja metulja, prepognejo po sredini. Eno polovico kril pobarvajo s tempera barvami in pri tem opazujejo izbranega metulja. Med barvanjem sproti prepogibajo list in s tem odtiskujejo nanešeno barvo na drugo polovico kril. S tem ustvarjajo simetrijo kril (slika 6).



Slika 3: Učenec stopi na papir, da mu obrišemo stopala



Slika 4: Izrezan obris stopala, ki bo predstavljal metuljeva krila



Slika 6: Primeri izdelkov, kjer so s poslikavami spoznavali simetrije

Od jajčeca do metulja

Cilj delavnice: Učenci spoznajo razvojni krog metulja.

Čas izvedbe: 20 minut

Ciljna skupina: osnovnošolski otroci

Prvi del

Potrebščine

Čim več različnih primerkov jajčec metuljev, gosenic, bub in odraslih metuljev. Če vsega živega materiala ne pridobite, lahko uporabite tudi slike. Za nabiranje živega materiala priporočamo knjigo *Metulji Slovenije* (Kurillo, 1992), kjer je na straneh od 40 do 43 natančno opisano, kje material v naravi najdemo in kako skrbimo zanj. Za opazovanje potrebujemo še petrijevke in lupe. Uporabili smo tudi kartončke s podatki o posameznih stadijih metulja.

Izvedba delavnice

Na mizo pripravimo nabran material. Otroke vprašamo, koliko različnih vrst živali je razstavljenih na mizi. Glede na odgovore jih napeljemo na potek razvoja metulja, od jajčeca do odraslega osebka. Otroci nato na mizi razporedijo material tako, da skupaj dajo vsa jajčeca, vse gosenice, bube in odrasle osebkke. Pri tem je pomembno, da jih opozorimo, da so gosenice, bube in odrasli metulji predstavniki različnih vrst metuljev, zato se med sabo tako razlikujejo. Ko končajo z razporejanjem preverimo njihovo delo in jim razdelimo listke z naslednjimi trditvami:

- Na rastline izlegajo jajčeca. (metulji)
- Prehranjujejo se z rastlinsko hrano. (metulji, gosenice)
- Njihova glavna naloga je prehranjevanje. (gosenice)
- Imajo močno grizalo. (gosenice)
- Med rastjo se večkrat levijo. (gosenice)
- Na vejah visijo z glavo obrnjeno navzdol oziroma so na vejo pritrjene pokonci. (bube)
- V tem stadiju se nikoli ne prehranjujejo. (bube, jajčeca)
- Prehranjuje se s pomočjo rilčka. (metulji)
- Predstavljajo prvi stadij pri razvoju metulja. (jajčeca)

Naloga učencev je, da napisane trditve priredijo stadiju razvoja metulja.



Slika 7: Predstavitve raznolikosti gosenic in metuljev

Drugi del

Potrebščine

Za stadij jajčeca smo uporabili zelen plakat, ki je predstavljal list rastline, na katerem so bila odložena jajčeca (učenci). Pri stadiju gosenice uporabimo vsaj dva sloja oblačil, da prikažemo večkratno levitev gosenic. Uporabili smo ohlapne majice. Za prikaz prehranjevanja smo uporabili 10 listov petih različnih vrst rastlin (gaber, leska, kobulnica, hrast, trdoleska). Stadij bube smo prikazali s spalno vrečo, ki naj bo varovalne barve (npr. zelena ali rjava). Za ponazoritev odraslega metulja smo izdelali krila. Obliko kril smo oblikovali iz žice, na katero smo zašili pobarvano koprno. Krila se na hrbet zavežejo z vrstico.

Izvedba delavnice

Učenci s pomočjo ponujenih pripomočkov prikazujejo posamezne stadije razvoja metulja, ob tem jim na vsaki stopnji predstavimo glavne značilnosti stadija. Učenci se postavijo na zelen plakat, na ta način prikažejo stadij jajčeca. Izležejo se iz jajčeca, oblečejo majice in jutino vrečo, ob tem s premikanjem ponazarjajo gibanje gosenic. Med gibanjem po tleh pobirajo liste določene rastline. Vsakemu učencu vnaprej določimo, s katero rastlino se »hrani«. Prostor za gibanje naj bo čim večji, da lahko primerke listov razdelimo na čim večji površini. Ko naberejo nekaj listov se levijo, tako da slečejo prvi sloj oblačil, nato nadaljujejo z nabiranjem listov. Po nekaj nabranih listih se ponovno levijo (slečejo drugo oblačilo). Ko zaužijejo dovolj hrane, zlezejo v spalno vrečo, ki predstavlja bubo. Med stadijem bube jim lahko predstavimo osnovne značilnosti bube in kaj se v bubi dogaja. Učencu namestimo krila ali si jih nadeane sam v spalni vreči. Nato zleze iz bube, krila se razprejo in metulj lahko zleti.



Slika 8: Razlaga o prehranjevanju gosenic v igri vlog



Slika 9: Stadij bube v igri vlog



Slika 10: Stadij metulja v igri vlog

Ali imajo žuželke podobna usta kot ljudje?

Cilj delavnice: Otroci spoznajo kakšne obustne aparate imajo žuželke in kako se prehranjujejo.

Čas izvedbe: 20 minut

Ciljna skupina: osnovnošolski otroci

Potrebščine

Potrebujemo različne slamice (zavite, ravne, z ostro konico, kratke, dolge) in klešče, ki bodo predstavljale obustne aparate žuželk. Sok uporabimo kot nektar v modelih rastlin. S pomočjo kolaž papirja, lončkov in lepilnega traka izdelamo različne modele rož. Pri tem smo pozorni, da so modeli pravilno oblikovani:

- cvetovi za metulje: dvojni kozarček (cvetovi iz družine križnic),

- cvetovi za čebele: enojni kozarček,
- rastline za kobilice: izdelava koruze, oziroma kakšnih večjih enokaličnic (pomembni so listi in stebela),
- rastlina za komarja: plastični kozarček pokrijemo s prozorno vrečko.



Sliki 11 in 12: Primeri izdelanih cvetov za prehranjevanje različnih žuželk

Izvedba delavnice

Otrokom povemo, da bodo na delavnici spoznali obustne aparate žuželk ter njihove prilagoditve na prehranjevanje. Najprej se pogovorimo o tem, katere žuželke poznajo ter kako se le te prehranjujejo. Nato jim damo v roke zvito slamico, krajšo ravno slamico, špičasto slamico in klešče. Povemo jim, da zvita slamica predstavlja sesalo pri metulju, ravna slamica lizalo – sesalo pri čebeli, klešče grizalo pri kobilicah, špičasta slamica pa bodalo – sesalo pri komarju. Pokažemo jim različne cvetove. Njihova naloga je, da povežejo obustne aparate s cvetovi. Otroke opazujemo in jih po potrebi usmerjamo z namigi. Ko ugotovijo, katere slamice so primerne za cvet, jim še podrobneje razložimo obustne aparate (ogledajo si podrobne slike obustnih aparatov). Skupaj pridemo do zaključkov, kako sta povezana obustni aparat in oblika cvetov. Na koncu jim še pojasnimo, da se kobilice in gosenice metuljev prehranjujejo z listi in komarji s krvjo.



Slika 13: Ogled različnih modelov cvetov in obustnih aparatov žuželk

Ali metulji vidijo tako kot mi?

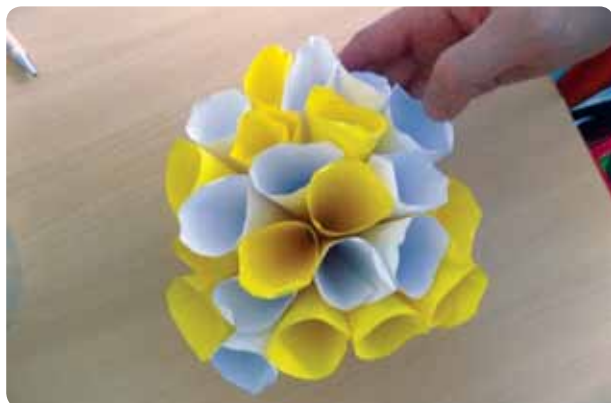
Cilj delavnice: Učenci spoznajo, kako vidijo žuželke in kako je sestavljeno njihovo oko.

Čas izvedbe: 20 minut

Ciljna skupina: osnovnošolski otroci

Potrebščine

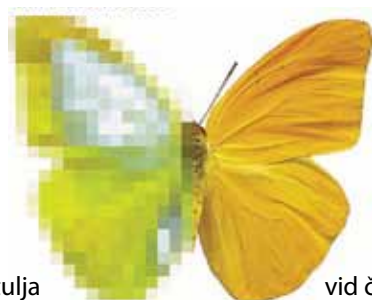
Iz papirja izdelamo model sestavljenega očesa.



Slika 14: Primer modela sestavljenega očesa

Izvedba delavnice

Otroke vprašamo, ali si predstavljajo, kako vidijo metulji in kako so zgrajena njihova očesa. Nato se pogovorimo o tem, kakšno oko imamo ljudje in poiščemo razlike med očesi žuželk in človeka. Podrobneje se pogovorimo o žuželčjem (sestavljeno) očesu. Povemo, da je le to sestavljeno iz več manjših oces, ob tem jim pokažemo povečano sliko metuljevega očesa. Skupaj si ogledamo papirnat model očesa in otroke poprosimo, da pogledajo skozenj in poskušajo »s slamico popiti sok iz modelov cvetov« (glej delavnico Ali imajo žuželke podobna usta kot ljudje?). Ko uspešno opravijo nalogo, jih pojasnimo, da metulji vidijo barve metuljev in cvetov drugače kot mi (Slika 15 in Slika 16). Nato primerjamo razmerje med velikostjo metuljevega očesa in telesno velikostjo metulja. Skupaj ugotovimo, da je sestavljeno oko zelo veliko glede na telo žuželke. Za zanimivost jim pokažemo, kako bi oko v takšnem razmerju izgledalo na človeku (Slika 17).



vid metulja

vid človeka

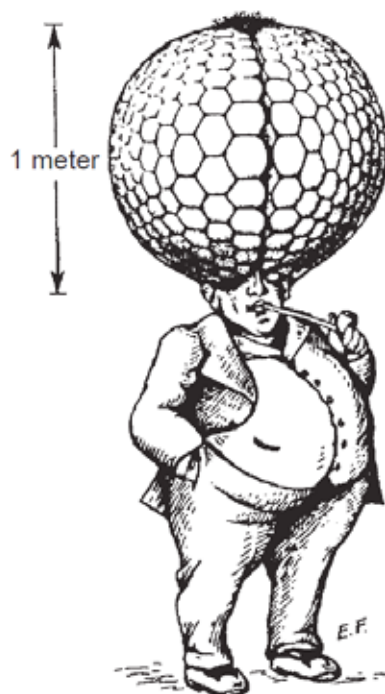
Slika 15: Kako vidi krila metulj in človek?

(Vir: <https://askabiologist.asu.edu/butterfly-vision>)



Slika 16: Kako vidijo barve cvetov žuželke?

(Vir: <http://morgana249.blogspot.si/2014/07/10-examples-of-how-animals-see-images.html>)



Slika 17: Človek s sestavljenim očesom žuželke

(Vir: <https://askentomologists.com/2015/02/25/through-the-compound-eye/>)

Raznolikost žuželk

Cilj delavnice: Otroci se seznanijo z raznolikostjo žuželk ob rokovanju z njimi.

Čas izvedbe: 20 minut

Ciljna skupina: predšolski in osnovnošolski otroci

Potrebščine

- posodice (insektariji) z žuželkami,
- različne vrste žuželk (mali trnasti paličnjak, madagaskarski sikajoči ščurek, cvrček, mokar).

Izvedba delavnice

Na mizo postavimo insektarije z žuželkami. Otroke povprašamo, ali so žuželke, ki so na mizi, že kdaj videli in ali vedo, katere so. Nato iz posod vzamemo posamezne vrste žuželk in jim omogočimo, da z njimi rokujejo in spoznajo njihovo telesno zgradbo, prehrano, bivališče itn. Vrste primerjamo med sabo in preko pogovora ugotovimo, v čem se razlikujejo ter kaj imajo skupnega.

LITERATURA IN VIRI:

- Butterflies are Legally Blind. Pridobljeno 9. 2. 2018 <https://askabiologist.asu.edu/butterfly-vision>
- 10 Examples of How Animals See-Images That Show Us The World Through Their Eyes. Pridobljeno 9. 2. 2018 <http://morgana249.blogspot.si/2014/07/10-examples-of-how-animals-see-images.html>
- Kurillo, J. (1992). *Metulji Slovenije*. Ljubljana, DZS.
- Piber, P. (2015). *Žuželke in metulji: Opazovanje in prepoznavanje najpomembnejših vrst*. Ljubljana, Mladinska knjiga.
- Polak, S. (2009). *Metulji Notranjske in Primorske: slikovni priročnik za določanje dnevnih metuljev v naravi*. Postojna, Notranjski muzej.
- SciBugs. (2015). Through the Compound Eye. Pridobljeno 9.2. 2018 <https://askentomologists.com/2015/02/25/through-the-compound-eye/>



Slika 18: Rokovanje s paličnjakom



Slika 19: Rokovanje s ščurkom

Projekt sofinancirata Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport in Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada. Operacija se izvaja v okviru Operativnega programa za izvajanje evropske kohezijske politike v obdobju 2014–2020 kot neposredna potrditev operacije »Odprt, odziven in kakovosten sistem visokega šolstva – Projektno delo z gospodarstvom in negospodarstvom v lokalnem in regionalnem okolju – Po kreativni poti do znanja 2016–2020«.



Kaj je med?

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

Več o tem na: www.sustain-europe.eu

https://www.pef.uni-lj.si/fileadmin/Datoteke/Projekti/SUSTAIN/Food_in_ESD_Handbook.pdf

Kaj je med? Kateri so kriteriji za določanje sestave medu?

Cilji:

- Naučijo se, kaj je to med.
- Spoznajo pravila o tem, kako se med prodaja v ES.
- Naučijo se razlikovati različne vrste rastlinskega (cvetličnega medu) medu (lipov, akacijev, kostanjev, repični ...) s primerjanjem okusa, vonja, barve in viskoznosti.
- Merijo pH medu, to je eden od podatkov, s katerim določamo vrsto medu. Izvedo tudi, da ima nekaj sladkega po okusu tudi kisle lastnosti.
- Z uporabo gradiv SUSTAIN lahko primerjajo polen iz neznanega vzorca medu (najbolje deluje repični med) z znanimi vrstami medu.
- Z uporabo gradiv SUSTAIN se naučijo meriti prevodnost medu. S tem lahko razlikujemo med medom, ki je nastal iz nektarja, in medom, ki je nastal iz medenja iglavcev.
- Z uporabo gradiv SUSTAIN se naučijo meriti delež vode v medu. Dovoljeno je prodajati le med, ki vsebuje do 20 % vode, zato je merjenje količine vode v medu eden od kazalcev kakovosti.

Raziskovalni vprašanji:

Kaj je med?

Kateri med je neznan vzorec medu?

Trajanje: 3 učne ure po 45 minut

Pripomočki:

- 1. Učna enota:** Informacijski list
- 2. Učna enota:** različne vrste medu (cvetlični, kostanjev, akacijev, lipov ...) in neznan vzorec medu (repični med), lesene palčke za preizkušanje.
- 3. Učna enota:** tehtnice (natančnost do 1 g), pH papirčki (lestvica od 0 do 7), 4 čaše (100 mL), 1 žlica, destilirana voda, coca cola, tekoče milo, merilni valj (100 mL), magnetno mešalo (ne nujno).

Predlog za zaporedje dejavnosti:

1. V prvi učni enoti učenci obnovijo svoje znanje o tem, kaj o medu že vedo. Preberejo informacijski list. Odgovarjajo na vprašanje, kaj naj bi bil med. Med je sladka snov, ki jo proizvedejo čebele iz nektarja ali medenja iglavcev. Čebelar iz zgodbe ne sme prodajati medu, ker v EU ni dovoljeno prodajati medu z dodatki. Na nalepki bi moralo biti tudi več podatkov o medu.
2. V tej učni enoti delajo v skupini in analizirajo vzorce medu. Poskušajo različne vrste medu in poskušajo določiti, kaj je neznan vzorec.
3. V tretji učni enoti merijo pH raztopine medu, vode, coca cole in tekočega mila. Analizirajo svoje rezultate in jih primerjajo s hipotezo. Raziskujejo lastnosti medu in uporabljajo različne naravoslovne postopke, senzorične in tehnične metode. S tem lahko določajo kakovost in vrsto medu.

Informacije za učitelja:

Direktiva Sveta Evrope (COUNCIL DIRECTIVE 2001/110/EC, oziroma Pravilnik o medu) velja za ves med, ki je pridelan ali se prodaja v EU. Direktiva vključuje poimenovanje, opis, definicijo, kriterije sestave in označevanje ter načine izvajanja in upoštevanja direktive.

Definicija: "Med je naravna sladka snov, ki jo izdelajo čebele *Apis mellifera* iz nektarja cvetov ali izločkov iz živih delov rastlin ali izločkov žuželk, ki sesajo rastlinski sok na živih delih rastlin, ki jih čebele zberejo, predelajo z določenimi lastnimi snovmi, shranijo, posušijo in pustijo dozoreti v satju."

Med je sestavljen v glavnem iz različnih sladkorjev, predvsem fruktoze in glukoze in iz drugih snovi, kot so organske kisline, encimi in trdni delci, ki pridejo v med pri zbiranju. Med je lahko tekoč, viskozen ali delno do popolnoma kristaliziran. Barva, okus, vonj in

aroma medu se razlikujejo glede na rastlinski izvor. Barva medu variira od temno rjave do skoraj brezbarvne, podobno se vrste medu razlikujejo tudi po viskoznosti od redko tekočega do počasi tekočega kristaliziranega medu. Vse vrste medu so sprva tekoče in nato sčasoma kristalizirajo. Vrste medu se razlikujejo tudi po vonju in okusu.

Opis proizvoda: Definirane so vrste medu. Razlikujejo med medom, ki je nastal iz izločkom insektov (medene rose ali mane), in iz nektarja cvetov, ki se imenuje tudi rastlinski med. Ta se razlikuje po tem, ali je nastal vsaj večinoma iz nektarja ene same rastline ali pa iz mešanega nektarja različnih cvetov (na primer lipov ali repični med).¹

Kriteriji sestave: Sestava naj bi bila nespremenljiva. Odstranitev ene od sestavin (npr. vode) ali dodajanje drugih (npr. vanilije) ni dovoljeno. Prav tako ni dovoljeno spreminjanje stopnje kislosti. Med tudi ne sme prevzeti drugih vonjav ali okusov, dovoljeno je le za med za pekovske izdelke ali kot sestavina drugih pripravljenih živil. Med se ne sme fermentirati ali segreti, ker se s tem spreminja delovanje encimov. Delež vode v medu ne sme presežati 20 %.

Dodatne dejavnosti in povezave

Določanje vode v medu, prevodnost in analiza polena je predstavljena na spletnih straneh SUSTAIN.

Kaj je med in pravilnik o medu

- Preberite informacije na listu in se pogovorite s sošolci, kaj je med. Če je potrebno naredite zabeležko.

Informacijski list

(prirejeno po COUNCIL DIRECTIVE 2001/110/EC, Evropska zakonodaja o medu. Uporabite lahko Pravilnik o medu: <http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=PRAV9963>. Definicija medu in njegova sestava, ki je navedena v nadaljevanju prispevka, je povzeta iz tega pravilnika.)

ANEKS I: IME, OPIS PROIZVODA IN DEFINICIJA

1. Med je naravna sladka snov, ki jo izdelajo čebele *Apis mellifera* iz nektarja cvetov ali izločkov iz živih delov rastlin ali izločkov žuželk, ki sesajo rastlinski sok na živih delih rastlin, ki jih čebele zberejo, predelajo z določenimi lastnimi snovmi, shranijo, posušijo in pustijo dozoreti v satju.
2. Dve glavni vrsti medu: med, ki je nastal iz izločkom žuželk, ki sesajo rastlinski sok (medene rose ali mane), in med iz nektarja cvetov, ki ga se imenuje tudi rastlinski med.

ANEKS II. KRITERIJI SESTAVE MEDU

1. Med je sestavljen iz več vrst sladkorjev (največ je glukoze in fruktoze, 60–80 %), organskih kislin (glukonska kislina, mravljična kislina, citronska kislina), encimov (invertaza in encimi, ki pospešujejo hidrolizo saharoze v glukozo in fruktozo), aminokislin (na primer prolin) in trdnih delcev, večinoma polen. Barva medu variira od temno rjave do skoraj brezbarvne, podobno se vrste medu razlikujejo tudi po viskoznosti od redko tekočega do počasi tekočega kristaliziranega medu. Vrste medu se razlikujejo tudi po vonju in okusu, kar je določeno z izvorom medu.
2. Med ne sme vsebovati več kot 20 % vode.
3. Električna prevodnost:
 - med iz nektarja: največ 0,8 mS/cm,
 - med iz mane: najmanj 0,8 mS/cm.
4. Ph medu je odvisen od vrste.
Med ne sme vsebovati aditivov (prehranskih dodatkov in dopolnil).

.....
¹ Livia PERSANA ODDO, Roberto PIRO et al. (2004) Main European unifloral honey: descriptive sheets Apidologie 35, S38–S81.

- Napišite, kaj je med.
- Preberite besedilo o čebelarju Juan Carlosu Santiagu iz Mehike. Pogovorite se s svojimi sošolci, ali bi lahko Juan Carlos prodajal svoj med v EU.

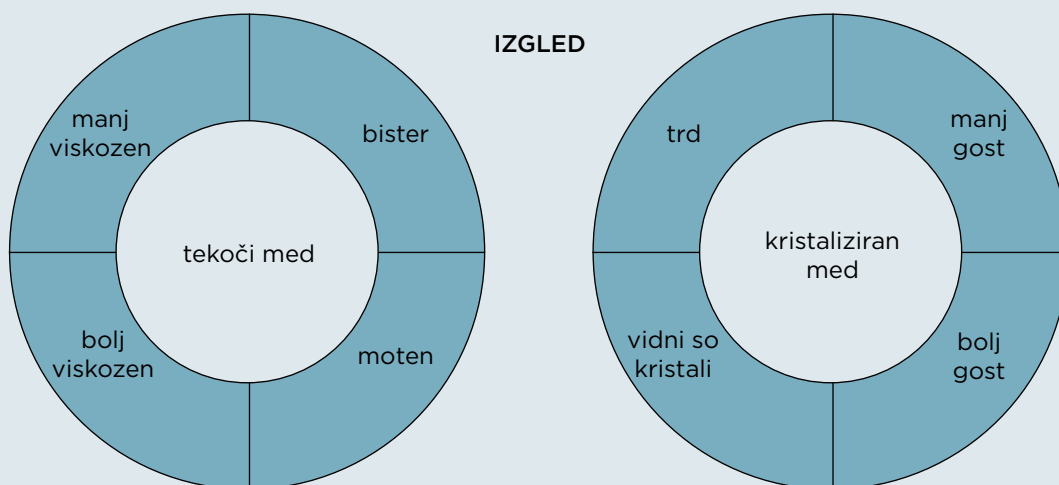
Do sedaj je Juan Carlos prodajal svoj med le okoliškim prebivalcem. Svoj med je opremil z nalepkami "Med iz Jucataana". Zaradi parazitov, ki so se naselili v njegovih čebelnjakih, je pridelal manj medu kot prej. Ker je moral plačati veterinarja za zdravljenje in seveda poskrbeti za preživetje, se je odločil, da bo medu dodal sladkor in vodo ter tako "pridelal" več medu. Zaradi tega ni imel slabe vesti, saj med vsebuje 79 % sladkorja in 20 % vode.

Senzorično testiranje

Senzorično testiranje je pomembna metoda pri ocenjevanju kvalitete hrane. Sadni jagodni jogurt naj bi imel okus in vonj po jagodah in ne po češnjah. Organoleptični (senzorični) preizkus kvalitete je priporočljiv za določanje kvalitete medu, saj ima med značilen vonj in okus. Lipov med naj bi imel okus in vonj po lipovem cvetju in ne takega, kot ima hojev med. Preizkuševalci opisujejo lastnosti medu s posebnimi besedami, ki so standardne, tako da jih uporabljajo vsi preizkuševalci. Poleg ocenjevanja okusa in vonja bomo raziskovali tudi izgled in barvo medu.

Informacijski list: Izgled medu

Med je po izgledu lahko tekoč ali kristaliziran. Kristaliziran med vsebuje drobne kristalčke, ki jih lahko opaziš in tudi začutiš na jeziku. Izjema je le akacijev med.



Navodila

Za nekaj vrst medu določi izgled. Pomagaj si z informacijskim listom.

<i>vrsta medu</i>	<i>izgled</i>
akacijev med	_____
repični med	_____
lipov med	_____
sončnični med	_____
hojev med	_____
neznani vzorec	_____

Informacijski list: Barva medu

Druga pomembna lastnost medu je barva. Drugačna barvna lestvica je za določanje tekočega kot za določanje kristaliziranega medu.

barvna lestvica za tekoči med



svetel kot voda	rumen	zlato rumen	svetli jantar	temni jantar	rdeče rjav	rjav	temno rjav
-----------------	-------	-------------	---------------	--------------	------------	------	------------

barvna lestvica za kristaliziran med



skoraj bel	svetlo bež	bež	rumen	zlato rumen	svtelo rjav	rdečkasto rjav	temno rjav
------------	------------	-----	-------	-------------	-------------	----------------	------------

Navodila

Za nekaj vrst medu določi barvo. Pomagaj si z informacijskim listom.

<i>vrsta medu</i>	<i>izgled</i>
akacijev med	_____
repični med	_____
lipov med	_____
sončnični med	_____
hojev med	_____
neznani vzorec	_____

Informacijski list: Vonj in okus medu

Za opisovanje vonja in okusa medu uporabljamo posebne izraze.

<i>vrsta medu</i>	<i>vonj</i>	<i>okus</i>
akacijev med	šibko sadni – cvetni	šibko sadni – cvetni
repični med	šibko rastlinski	šibko rastlinski, sadni, rastlinski
lipov med	močno metin, vonj po mentolu	močno metin, vonj po mentolu
sončnični med	šibko sadni – cvetni	srednje sadni – cvetni
hojev med	srednje lesni (smolast), vonj po sladu	srednje lesni (smolast), vonj po sladu

Navodila

1. Vzemi vzorec medu in določi vonj. Opiši ga z besedami iz prejšnje tabele. Postopek ponovi z naslednjim vzorcem. Nato poskusi določiti neznani vzorec.

Vonj neznane vrste medu: _____

2. Vzemi vzorec medu, ga poskusi in opiši z besedami iz tabele. Za vsak vzorec uporabi drugo žličko ali palčko. Na koncu poskusi opisati okus neznanega vzorca.

Okus neznanega vzorca: _____

Katere vrste medu je neznani vzorec? _____

Merjenje pH vrednosti

Informacijski list: pH vrednost

S pH vrednostjo določamo, ali je neka snov kislá, nevtrálna ali bazična. Snovi, ki imajo vrednost manjšo od 7, so kisle, snovi s pH vrednostjo večjo od 7, so bazične. Čista voda ima pH 7 in je nevtrálna.

pH vrednost lahko merimo s pH papirčki. Ti papirčki spremenijo barvo v odvisnosti od raztopine v katero jih pomočimo. Barvo papirčka nato primerjamo z barvo na barvni lestvici.

Med je običájno kisel, vendar se vrednost kislosti glede na vrsto medu spreminja. Zato lahko po pH vrednosti določimo vrsto medu. Najprej izmerite pH vrednost coca coli, vodi in milnici zato, da se spoznate z merjenjem. Za merjenje pH neznanega medu boste uporabili pH papirček.

Različne vrste medu in pH vrednosti:

akacijev med pH 3,7 do 4,3

lipov med pH 3,9 do 5,0

repični med pH 3,7 do 4,4

sončnični med pH 3,5 do 4,2

- Zapišite pH vrednost, ki jo predvidevate za neznani vzorec _____
- Preberite navodila in nato izvedite testiranje

Priprava raztopine medu

- Čašo postavi na tehtnico in zatehtaj 5 g medu.
- Z merilnim valjem odmeri 35,5 mL vode in ga dodaj medu v čaši.
- Raztopino premešaj.
- V raztopino pomoči pH papir.
- Odčitaj vrednost pH na barvni lestvici.
- Zapiši rezultat.

pH vrednost za neznani med je _____

Merjenje pH raztopin

- V čaše nalij coca colo, vodo in milnico.
- Izmeri pH raztopin s pH papirčki.
- Zapiši rezultate.

voda pH _____

coca cola pH _____

milnica pH _____

- Ali se meritve ujemajo s tvojimi napovedmi?
- Ali se izmerjena vrednost pH neznanega vzorca ujema s katero od vrste medu?



Pouk na prostem po permakulturno

Permakultura se je razvila v 70. letih 20. stoletja kot odziv na tedanjo ekološko in ekonomsko krizo, da bi ponudila nov model razvoja, ki temelji na razumevanju dogajanja v naravi. Permakultura sloni na pozornem, preudarnem opazovanju narave in posnemanju njenih vzorcev, ki so povzeti v permakulturnih načelih. Načela in etike (skrb za ljudi, skrb za Zemljo in pravična delitev) vodijo permakulturno načrtovanje za ustvarjanje trajnostnih človeških sistemov in predstavljajo konkretni izraz systemskega razmišljanja.

Erasmus+ projekt *Children in Permaculture* (Otroci v permakulturi) sestavlja mednarodna skupina permakulturnih učiteljev iz Slovenije, Velike Britanije, Italije, Češke in Romunije, ki si prizadeva učenje permakulture narediti zanimivo ter primerno tudi za otroke.

Med razvojem projekta in približevanja permakulture otrokom smo ugotovili, da v šolskem okolju permakulturo otrokom najlažje približamo z izkustvenim učenjem v šolskem učnem okolju in učilnici na prostem. Učni okolje je okolica šole, ki je urejena na način, da se otroci lahko učijo zunaj in ima več različnih elementov, npr. vrt, kompostnik, ognjišče, domače živali, mlako ipd., učilnica na prostem pa omogoča sedenje in spremljanje učiteljeve razlage ter poglobljeno delo v majhnih skupinah.

Ukvarjali smo se tudi z vprašanjem, kako podpreti učitelje, da lahko prenesejo pouk na prosto in dosega učne cilje. Rezultati projekta tako vključujejo:

- **primere dobrih praks** – kako je permakultura našla svojo pot do šol, vrtcev in družin ter spodbuja učenje o naravi ter trajnostni rabi virov;
- **učni kurikulum** – naslavlja ključne vsebine povezane s permakulturo (uvod v permakulturo, živa narava, načrtovanje, pridelava hrane, gradnja in izraba virov, socialna permakultura);
- **ideje za aktivnosti** – praktične ideje in zamisli, kako lahko vsebino permakulturnega kurikuluma

predstavite predšolskim in šolskim otrokom, trenutno imamo v bazi več 100 predlogov;

- **permakulturna pedagogika** – na podlagi raznovidnega znanja v projektni skupini smo ustvarili smernice celostnega izobraževanja;
- **priročnik** – izbor vseh ključnih informacij, ki jih potrebujete za uspešno vpeljavo permakulturnega razmišljanja in delovanja v vaš učni proces. Vključuje poglavja o vpeljavi etik in načel, priprave na pouk in opise aktivnosti.

Vsa gradiva so prosta dostopna na spletni strani www.childreninpermaculture.com.

Permakulturno načrtovanje nam pomaga, da okolico šole urejamo skladno z razpoložljivimi človeškimi in finančnimi viri ter da so v načrtovanje ter izvedbo vključeni tudi otroci in starši. Naši naslednji koraki vključujejo podporo šolam in vrtcem pri načrtovanju in postavitvi učilnic na prostem ter urejanju učnih okolij. Menimo, da je enako pomembna tudi podpora vodstvu šole ter učiteljem, da z malimi koraki prilagodijo pouk na način, ki omogoča pouk na prostem in doseganje učnih ciljev. Posebno pozornost posvečamo vključevanju otrok v soustvarjanje učnega procesa.





Besedilo in fotografije: **EMMA AGALI**, OŠ Prežihovega Voranca Jesenice

Rumenenje in odpadanje listja in iglic

Četrto leto vodim izbirni predmet Projekti iz fizike in ekologije (PFE). Vsako leto takoj na začetku v septembru opazujemo nekaj izbranih dreves pred šolo in jesensko rumenenje in odpadanje njihovih listov in iglic. V članku opisujem in navajam naša opažanja obogatena s fotografijami ter splošna dognanja glede porumenevanja.



Uvod

Citiram iz učnega načrta: »Jeseni odpadajo listi z večine listavcev. Čas odpadanja listov je odvisen od letnega časa in od meteoroloških dejavnikov. Nekatera drevesa začno izgubljati liste že ob koncu poletja, druga jeseni, ponekod pa se listi ohranijo še v zimo. Tudi nekateri iglavci (macesen) izgubijo iglice.«

Splošna dognanja

Listi so lahko rumeni že konec avgusta. Zaradi sušnega vremena in vročinskega stresa prezgodaj porumenijo. S padavinami porumeneli listi odpadejo.

Kako poteka porumenevanje listov, je odvisno od več dejavnikov. **Različne vrste dreves** različno hitro porumenijo, nekatere prej, nekatere kasneje.

- Divji kostanj spremeni barvo že v oktobru, zadnje čase rjavijo listi že sredi poletja. Razlog za to je škodljivec listni zavrtač.
- Lipa tudi zgodaj spremeni barvo, nekje v prvi polovici oktobra.
- Breza porumeni v drugi polovici oktobra.
- Bukev porumeni v zadnjem delu oktobra.
- Splošnega podatka, kdaj jeseni začnejo porumenevati iglice macesna, nisem našla.

Obarvanje listja se začne jeseni, ko se začne krajšati dan in daljšati noč. Listi spremenijo barvo iz zelene v rumeno, rumeno rjavo ali rdeče rjavo. V listih preneha nastajati klorofil, ki »daje« zeleno barvo, listne žile se zaprejo in v listih ostanejo sladkorji, ki se razvijejo v antociane, ki obarvajo liste v razne žareče, ognjene rdeče barve. Poleg klorofila so v listih še druga barvila, rumeni ksantofil in karotenoidi. Ko izgine klorofil, ru-

mena in oranžna barvila ostanejo in zaradi njih so listi značilno jesensko rumeni. Nekatere drevesne vrste imajo v listih tudi rdeča barvila (antociane). Nizke nočne temperature pospešujejo tvorbo rdečih barvil. To je razlog, da se hribovski in visokogorski gozdovi močnejše in bolj pisano obarvajo kot gozdovi v območjih z blagim podnebjem.

- Na obarvanje vplivajo tudi vplivi iz okolja, kot so temperatura zraka, prehranjenost, padavine, mesto rastišča.
- Drevesa v mestu se obarvajo hitreje z manj izrazitimi barvami kot izven mesta, zaradi večjega segrevanja okolice.
- Vpliva tudi količina vode v tleh, ki se tudi spreminja. Pomanjkanje vode povzroči zgodnejše rumenenje, z manj močnimi barvami in odpadanje listja.
- Tudi količina dušika v zemlji vpliva na intenzivnost obarvanja listov. Manj je dušika, močnejše je obarvanje.
- Na kasnejše obarvanje vplivata tudi pozen začetek pomladi in deževna jesen. Jesenske barve listja so intenzivnejše, če je pomlad topla in vlažna, poletje ugodno in če so jesenski dnevi topli, noči pa mrzle, vendar ne pod ničlo.
- Zadnja leta obarvanje listja nastopi kasneje kot pred 60 leti. Razlog so predvsem podnebne spremembe.
- Listi porumenijo tudi zaradi poletne suše ali bolezn, ne samo zaradi jesenske faze splošnega rumenenja listja.

Ko je porumenela več kot polovica listja na drevesu, je to konec vegetacijskega obdobja za drevo. Porumeneli listi odpadajo. Pri tem pomagajo padavine in sunki vetra. List lahko ni v celoti obarvan, nekateri listi se samo delno obarvajo.

Naše letošnje opazovanje

Kmalu po začetku šolskega leta smo se z učenci lotili opazovanja in analize rumenenja dreves. Imamo srečo, da ima naš park pred šolo kar bogat izbor dreves. Opazovali smo macesen, lipo, brezo in divji kostanj. Hkrati smo od daleč opazovali tudi spremembe gozda na Mežakli, ki se nahaja nasproti naše šole. Opazovali smo petkrat, torej pet ur našega izbirnega predmeta: 27. 9., 18. 10., 25. 10., 8. 11. in 15. 11. in naknadno opazovanje pozimi, 26. 2. Letošnja jesen je bila sončna in topla, tudi noči so bile kar precej tople. To se je seveda poznalo pri procesu rumenenja in barvi listov.

Macesen – naš šolski macesen je že zelo ubog. Precej vejic je že posušenih oz. ima posušene iglice zelo zgodaj. Morda je krivec za to molj macesnovih iglic. Pa vendar še vedno spomladi zrastejo zelene iglice, ki jeseni porumenijo in odpadejo, kar se zelo dobro vidi tudi na travi pod macesnom, če ujamemo trenutek, ko jih hišnik še ni pometel in pograbil. Na priloženih fotografijah se spremembe na macesnu zelo slabo vidijo, zaradi strani, s katere smo naredili fotografije, pa vendar je bilo vsakič na njem precej manj iglic. Položaj za fotografiranje ni bil najbolj primeren, ker je slikano proti svetlobi. Boljšega položaja s šolske strani ni, morali bi iti na zasebni vrt najbližjega soseda, tega pa ne delamo. Glej slike 1a do 1e.

Lipa – je zelo zgodaj porumenela, najbolj zgodaj od vseh ostalih dreves in prva je bila »gola«. Splošno dognanje je, da porumeni zelo zgodaj, v prvi polovici oktobra. Naša je letos porumenela precej prej, v drugi polovici septembra, in je bila sredi oktobra že skoraj brez listov. Novembra pa »gola«. Glej slike 2a do 2e.

Breza – je nekaj listov imela porumenelih že konec septembra. Običajno porumeni v drugi polovici oktobra po splošnih dognanjih. V drugi polovici oktobra je bila že zelo porumenela, vendar je bilo veliko listov še na drevesu. Medtem ko je bila lipa takrat že precej brez listov. V novembru je listje kar hitro odpadalo. K popolni goloti je pomagal novembrski sneg. Glej slike 3a do 3e.

Divji kostanj – je začel rjaveti že zelo zgodaj. Nekaj listov je bilo rjavih že konec poletja. Menim, da je krivec že prej omenjeni listni zavrtač. Naš kostanj ima že zelo obarvane liste v septembru. Splošno dognanje je, da spremeni barvo v oktobru. Pri vsakem opazovanju je imel več rjavih listov in vedno manj jih je bilo na vejah, ni bil pa »gol«, tudi sredi novembra še ne. Glej slike 4a do 4e.

Gozd na Mežakli – fotografij teh opazovanj ne delamo, ker je gozd predalet in bi se zelo slabo videlo. Se pa splošne spremembe s prostim očesom zelo dobro vidijo. Najprej so porumenele bukve. Od spodaj navzgor, najprej nižje ležeče, nato višje ležeče. Že v prvi polovici oktobra. Kot rumeni val. Nato so porumenele redki macesni, bukve so bile že precej »gole«. Zlato rumeni macesni precej vidno izstopajo. Nato odpadejo tudi macesnom porumenele iglice. Gozd je na koncu skoraj »gol«, vmes ostanejo temno zelene smreke.

Odpadle liste smo spremljali tudi z opazovanjem tal pod listavci. Tam je bilo odpadlo listje najmanj moteče, ker je padlo na travo. Pod ostalimi drevesi je poleg trave tudi parkirišče ali cesta in je hišnik počistil hitreje.



Slika 5: Tla pod brezo z ogromno odpadlimi listi (8. 11. 17)

Dodati je treba, da so bile vse fotografije narejene vedno nekaj po pol osmi uri zjutraj. Novembrske slike imajo boljšo svetlobo, kar se zelo dobro vidi, v primerjavi s prejšnjimi fotografijami. Razlog je premik urinih kazalcev in posledično »kasnejša« ura fotografiranja.

Zadnjo jesen je bila obarvanost manj izrazita, ni bilo očitnih ognjeno rdečih tonov. Razlog je komaj opazen prehod iz poletja v jesen. Jesen je bila topla, tudi nočne temperature niso bile nizke.

VIRI:

- Učni načrt: Projekti iz fizike in ekologije.
- <http://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/agromet/product/document/sl/jesensko%20rumenenje.pdf>
- http://sl.gozdis.si/data/publikacije/Fenoloski_prirocnik_nov14_1.pdf
- <https://arboretumvolcujipotok.wordpress.com/2012/10/10/zakaj-listje-rumeni/>
- <http://www.zdravgozd.si/nvg/prispevek.aspx?idzapis=6-2>



Slika 1a: Macesnu iglice že rumenijo
(27. 9. 17)



Slika 1b: Macesnu iglice odpadajo
(18. 10. 17)



Slika 1c: Macesnu je odpadlo še več iglic
(25. 10. 17)



Slika 1č: Macesen je vedno bolj brez iglic
(8. 11. 17)



Slika 1d: Macesnu odpadajo še zadnje iglice
(15. 11. 17)



Slika 1e: Macesen je popolnoma gol
(26. 2. 18)



Slika 2a: Na lipi je nekaj rumenih listov
(27. 9. 17)



Slika 2b: Lipi je odpadlo precej listov
(18. 10. 17)



Slika 2c: Lipi je odpadlo še več listov
(25. 10. 17)



Slika 2č: Lipa je skoraj gola, vidni so še ostanki plodov
(8. 11. 17)



Slika 2d: Lipa je gola
(15. 11. 17)



Slika 2e: Popolnoma gola »zimska« lipa
(26. 2. 18)



Slika 3a: Na brezi je nekaj rumenih listov (27. 9. 17)



Slika 3b: Breza ima nekaj več rumenih listov (18. 10. 17)



Slika 3c: Breza je že zelo porumenela, listje odpada (25. 10. 17)



Slika 3č: Z breze je odpadlo že veliko listja (8. 11. 17)



Slika 3d: Breza je skoraj golo drevo (15. 11. 17)



Slika 3e: Popolnoma gola breza (26. 2. 18)



Slika 4a: Na divjem kostanju listi rumenijo, rjavijo, nekaj je suhih (27. 9. 17)



Slika 4b: Na divjem kostanju vedno več listov bolj rjavi kot rumeni (18. 10. 17)



Slika 4c: Listje divjega kostanja še naprej rjavi in odpada (25. 10. 17)



Slika 4č: Na divjem kostanju odpada vedno več listov (8. 11. 17)



Slika 4d: Še več listov je odpadlo z divjega kostanja (15. 11. 17)



Slika 4e: Gol divji kostanj (26. 2. 18)



MIRJAM ANDREJČIČ, Vrtec Litija, enota Jurček

Eksperiment s krompirjem v raziskovalnem kotičku

Za naš raziskovalni kotiček sem pripravila zavoj, ovit v alu folijo, to otroci takoj opazijo. Povprašam jih, kaj menijo, kaj je notri ... Opazujejo, vonjajo, primerjajo, potipajo. Preverjajo s svojimi čutili. Ugotavljajo. Predvidevajo. Komunicirajo.

Ali so kamni? Ne, kamni so bolj trdi.

Del folije se strga. Deklica pozorno pogleda in reče: »Krompir.« Zakaj si prinesla krompir? Kaj bomo potrebovali krompir?

Na mizo prinesem posodo z vodo. Otroci postavljajo vprašanja: Zakaj je voda? Zakaj je mrzla? A nimaš ti rada toplo vodo? Kaj bomo delali? A boš dala krompir noter? A ga boš oprala?

Na mizo postavim še list z razpredelnico. Vpišem prisotne otroke. Zdaj pa zastavim prvo vprašanje:

»Kaj menite, ali krompir plava v vodi? Kaj se bo zgodilo, ko bomo dali krompir v vodo?«

Predvidevanja otrok označim v tabeli. Trije otroci menijo, da krompir ne plava, sedem otrok je prepričanih, da plava. Ali se bodo vse napovedi uresničile?

Izvedemo eksperiment.

Cilji dejavnosti: Otrok opazuje in spoznava ter ugotavlja, kaj se bo zgodilo s krompirjem, če ga položimo v vodo, ali bo ta plaval ali potonil, ter svoje ugotovitve ubesedi.

Krompir v vodi potone. Je neplavalec. Ker ima krompir večjo gostoto, kot je gostota vode. Gostota nam pove, kolikšno maso ima prostorninska enota snovi.





Nato otroke vprašam, kaj jim dajo starši, preden gredo v vodo. Vsi hkrati odgovorijo, da rokavčke. V roke vzamem leseno paličico in plutovinast zamašek. Na eno stran krompirja nataknem zamašek. Otrokom postavim vprašanje, ali menijo, ali bo krompir z »rokavčkom« plaval ali ne.

Odgovore zapišem v tabelo. Samo ena deklica je bila mnenja, da ne bo plaval.

Izvedemo eksperiment.

Krompir z enim »rokavčkom« ne plava. Le polovica krompirja je malo dvignjena, druga polovica je na tleh.

Otroke spodbudim z vprašanjem, ali dam krompirju še en »rokavček«? Vsi pritrdijo.

Kaj se bo zgodilo zdaj? Ali bo plaval ali ne?
Otroci napovedo rezultat. Plaval bo!

Ponovno izpolnimo tabelo s predvidevanji otrok. Vsi otroci so prepričani, da bo krompir z dvema plutovinastima zamaškoma plaval.

Res je. Krompir je gostejši od vode, zato potone. Pluta pa je redkejša od vode, zato plava. Če je plute dovolj, sta pluta in krompir skupaj redkejša od vode in na vodi plavata.

Enako se zgodi z otroki, ko vam starši dajo rokavčke, v katerih je zrak.

Otrokom sem razdelila različne velikosti krompirjev, lesene paličice in različne velikosti plutovinastih zamaškov. Zdaj je napočil čas, da otroci samostojno raziskujejo in še drugim otrokom pokažejo, kaj smo se naučili. Otroci so ob aktivnem učenju svoje ugotovitve pokazali tudi vrstnikom.

Otroci so ob eksperimentu razvijali sposobnosti opazovanja in zaznavanja, logičnega razmišljanja in predvidevanja.

Pri eksperimentu smo sledili naslednjemu zaporedju:

1. Kaj je problem/predmet raziskovanja?
2. Kaj se zgodi, če ... (otroci sami postavijo odgovore)?
3. Izvajanje eksperimenta.
4. Zaključek oziroma kaj smo se naučili.





KATJA KOPRIVŠEK, OŠ Riharda Jakopiča, Ljubljana

Pretežno jasno s trdimi delci (raziskovalna naloga)

Nekega hladnega sončnega dne v novembru učenci OŠ Riharda Jakopiča v Ljubljani zaradi onesnaženosti zraka niso mogli na šolsko dvorišče. V učilnici so se učenci tretjega razreda devetletne osnovne šole začudeno spogledali. Večina je nato skomignila z rameni in aktivnosti so potekale dalje, dvema nadobudnežema (Marku Čergiču in Mihu Drabiku, slika 1) pa so se porajala nova vprašanja.

Tako se je rodila ideja o raziskovalni nalogi. Tretješolca je najbolj zanimalo, zakaj pozimi zaradi onesnaženega zraka včasih otroci ne smejo na dvorišče. Želela pa sta raziskati še, zakaj sploh pride do onesnaževanja, kaj ga povzroči, kje se lahko preveri, ali je zrak v posameznem trenutku onesnažen in kako lahko ljudje pripomoremo k preprečevanju onesnaževanju zraka.

Za začetek sta se odpravila v knjižnico, kjer sta si nabrala kar nekaj knjig v zvezi z onesnaževanjem. Informacije sta zbrala tudi z brskanjem po spletu. Odkrila sta sestavo zraka, ugotovila, kaj pomeni, da je zrak onesnažen. To sta sčasoma opazila tudi v Ljubljani. Naletela sta tudi na nove pojme, na primer smog, temperaturna inverzija, kisel dež, koncentracija delcev PM 10.

Trdni delec PM je izraz za prah. Večinoma je glavna sestavina tega prahu ogljik.

Mlada raziskovalca sta z novim znanjem in z lastnimi izkušnjami postavila hipoteze. Predvidela sta, da bo koncentracija delcev PM 10 višja med delovnimi dnevi v tednu in kadar je v zraku gosta megla. Kadar pa so v zraku prisotne padavine in kadar je temperatura zraka višja, naj bi bila koncentracija delcev PM 10 v zraku nižja.

Raziskovanja sta se lotila z opazovanjem vremena, temperature, padavin in koncentracije delcev PM 10 v zraku. Podatke za njun domači kraj (Ljubljano) sta zbirala vsak dan od začetka decembra 2017 do konca januarja 2018. Našla sta jih na spletni strani Agencije Republike Slovenije za okolje. Vse zbrane podatke sta zapisala na opazovalni list, ki sta ga predhodno pripravila.

Vmes se nam je uspelo dogovoriti za intervju z gospo Simono Perčič z Nacionalnega inštituta za javno zdravje. Vse nas je toplo sprejela in odgovorila na vsa zastavljena vprašanja. Izvedeli smo, da delci PM zelo



Slika 1

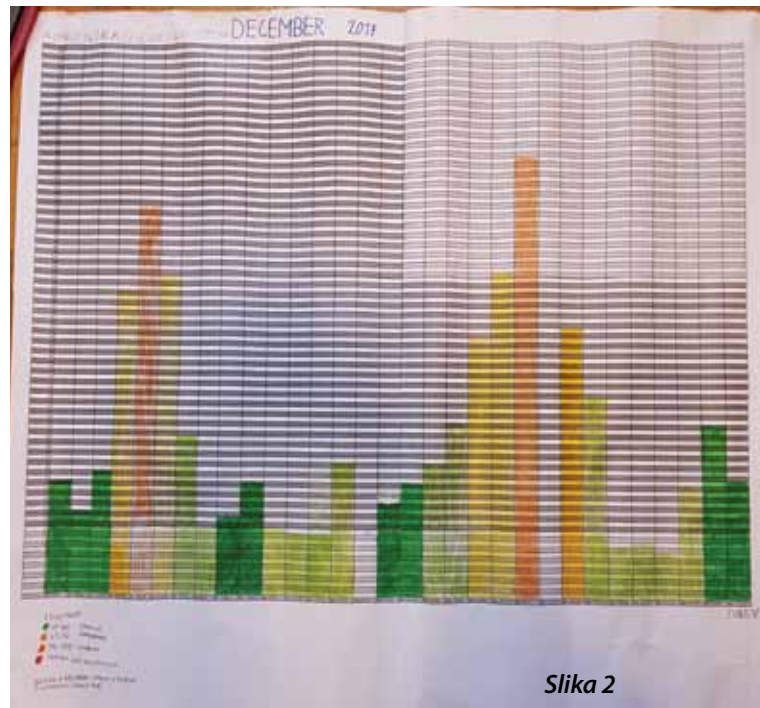
vplivajo na naše zdravje. Krajša izpostavljenost delcev lahko povzroči oteženo dihanje, vnetje oči ipd., daljša izpostavljenost pa je bolj nevarna. Trpi lahko celo telo – povzročata srčno-žilna obolenja, dihalne bolezni, obolenja možganov itn. Takoj nas je potolažila, da v Sloveniji zelo visokih koncentracij delcev PM ni. So pa v drugih državah, na primer v Indiji in na Kitajskem, kjer zaščitne maske nosijo celo kot modni dodatek.

Nova znanja, nove izkušnje, meritve in rezultati. Napočil je čas, ko je bilo treba vse to spraviti v pisno obliko.

Najprej ju je tipkanje na računalnik in odkrivanje novih funkcij v programu zabavalo. Kasneje sta že skoraj obupala, ker se je nabralo toliko stvari. Preden sta se odločila za raziskovalno nalogo, nista pričakovala, da bo toliko dela.

Potem sta se lotila obdelave zbranih podatkov. Iz opazovalnega lista sta oblikovala stolpični prikaz, s katerim sta prikazala koncentracije delcev PM 10 po dnevih (slika 2), in točkovni prikaz, s katerim sta prikazala dnevne temperature in vreme (slika 3). Vsak je to naredil za en mesec. Barvanje na stolpičnem prikazu jima je vzelo ogromno časa, saj sta ga izdelala na velikem formatu. Vikende in delovne dni sta ločila tako, da sta vikende pobarvala s flumastri, delovne dneve v tednu pa z barvicami. Da bi bilo branje prikaza še bolj pregledno, sta koncentracije delcev PM 10 pobarvala z barvami, ki so uporabljene pri priporočilih za ravnanje ljudi ob povišanih koncentracijah delcev PM 10, ki jih je pripravil Nacionalni inštitut za javno zdravje. Pri točkovnem prikazu sta za hitrejšo branje meritev 0 °C pobarvala z modro barvico. Tako sta zelo hitro preštela dneve s temperaturo nad in pod ničlo.

Sledila je analiza zbranih podatkov, torej čas, ko sta (po njuno) končno potrdila oziroma ovrgla hipoteze. Glede na zbrane podatke sta ugotovila, da so delci PM 10 vsakodnevno prisotni v Ljubljani. To sta dokazala z meritvami. Ugotovila sta, da so v zraku prisotne višje koncentracije delcev PM 10 med delovnimi dnevi v tednu. Predvidela sta, da je to tako, ker se med delovnimi dnevi v tednu ljudje vozijo v službo in šolo ter tako zjutaj in popoldne nastajajo prometne konice. Prav tako v zimskem času visoke koncentracije delcev PM 10 povzročajo tudi kurišča. Med vikendi zaradi prometa delci PM 10 niso več tako močno zgoščeni na enem mestu. Koncentracija delcev PM 10 je odvisna tudi od temperature zraka. Pri nižjih temperaturah (bolj pogosto pod ničlo) so koncentracije delcev PM 10 v zraku višje. Včasih to spodbudi tudi temperaturna inverzija, saj se takrat zrak z nižjo temperaturo zadržuje nižje od zraka z višjo temperaturo. Koncentra-



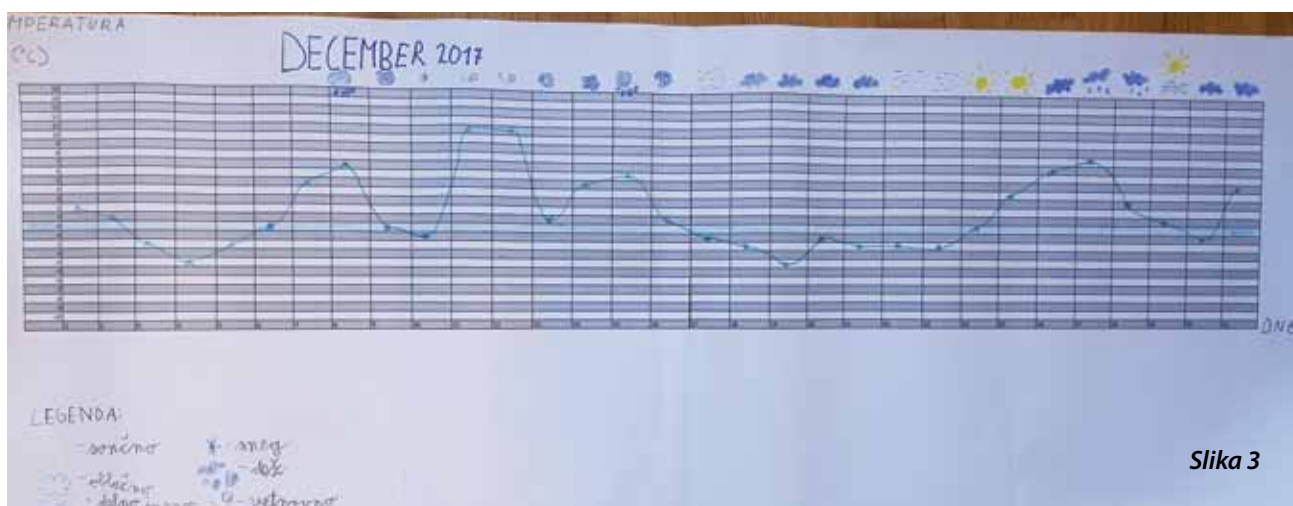
Slika 2

cije delcev PM 10 so višje, če ni vetra in padavin. Ko piha veter, delce PM 10 razpiha naokrog.

Poleg vseh zgoraj opisanih dognanj sta tretješolca ugotovila, da tudi ljudje lahko pripomoremo k zmanjšanju onesnaženosti zraka z delci PM 10, in sicer tako, da:

- čim več hodimo peš, kolesarimo,
- se vozimo z javnimi prevoznimi sredstvi,
- se vozimo z električnimi vozili,
- v stanovanju znižamo temperaturo ogrevanja,
- pridobivamo energijo na sončne celice oziroma za ogrevanje uporabimo zemeljski plin,
- redno čistimo kurilne naprave,
- ne kurimo odpadkov in mokrega lesa.

Po vsem tem napornem delu ju je čakala še predstavitev raziskovalne naloge pred komisijo in publiko. Vesela sta bila, da sta uspešno opravila nov izziv. Trenutno pa nestrpno čakata rezultate.



Slika 3



ANA GOSTINČAR BLAGOTINŠEK,
Pedagoška fakulteta, Univerza v Ljubljani

Moja prva zvezdna karta

Na stenski sliki so prikazana ozvezdja, ki jih iz naših krajev lahko vidimo celo leto. Med posameznim opazovanjem lahko vidimo le majhen delež prikazanega. Ker se Zemlja vrti, objekti na nebu krožijo (okrog Severnice), vzhajajo in zahajajo – vsako uro je torej zvezdno nebo drugačno. Zemlja tudi kroži okrog Sonca na svoji letni poti skozi osončje, zato gledamo vsako noč v drug del vesolja. Razlike so med zaporednima nočema vidne samo zelo natančnemu opazovalcu; če pa primerjamo na primer poletno in zimsko nebo, so vidna popolnoma druga ozvezdja. Za ugotavljanje, kateri del zvezdnega neba je viden v izbrani noči, pa tudi za prepoznavanje posameznih objektov, si lahko pomagamo s pametnimi telefoni, za katere je na voljo veliko aplikacij (Sky View, Google Sky ...), s katerimi so prvi koraki v astronomijo res preprosti. Alternativa je vrtljiva zvezdna karta, pripomoček za orientacijo po nebu, ki za delo ne zahteva internetne povezave in GPS-signala.

Prikazana ozvezdja niso skupine zvezd v vesolju; posamezne zvezde, ki so jih naši predniki z veliko domišljije povezali v oblike mitoloških junakov, so v resnici lahko zelo oddaljene med sabo. Ker iz videza ne moremo določiti oddaljenosti zvezd, vidimo pa jih v istem delu neba, se zdi, da so blizu druga drugi. Podobno iz svetlosti zvezde ne moremo sklepati na njeno oddaljenost: zelo oddaljena zvezda z velikim izsevom je lahko svetlejša kot bližnja šibka zvezda. Natančen opazovalec lahko že s prostim očesom opazi, da so nekatere zvezde videti modrikaste, druge pa rumenkaste ali rdečkaste. To je posledica različnih površinskih temperatur – vroče zvezde so videti bele oziroma modrikaste, hladnejše pa bolj rumene oziroma celo rdeče. Ne pozabimo – tu govorimo o površinski temperaturi oziroma temperaturi zunanjih slojev zvezd. V notranjosti oziroma jedru so vse zvezde zelo vroče, temperatura je nekaj milijonov kelvinov. In ko pravimo, da je zvezda »hladna«, je to še vseeno vsaj nekaj tisoč kelvinov.

Delo s stensko sliko

Stenska slika je namenjena ozaveščanju o možnostih opazovanja zvezdnega neba in prepoznavanju najpreprostejših in najbolj vidnih objektov. Imena ozvezdij so izpisana z velikimi tiskanimi črkami, imena najsvetlejših zvezd pa z malimi. Najsvetlejšje zvezde prikazanih ozvezdij so povezane z ravnimi črtami za lažje prepoznavanje, v bledem tisku pa so dodani še obrisi mitoloških likov, po katerih so imenovana.

Z opazovanjem neba lahko začnemo pri Velikem vozu. Veliki voz je del ozvezdja Velikega medveda. Opazovanje je zelo prikladno za opazovalce začetnike, saj je iz naših krajev vidno vso noč, vse noči v letu. Njegova lega se seveda spreminja, a sodi med cirkumpolarna ozvezdja, ki so tako visoko na nebu (in blizu Severnice), da kljub vrtenju Zemlje nikoli ne zaidejo. Prepričajte se o tem!



Veliki voz je tako pomemben zato, ker si z njim pomagamo pri iskanju Severnice in s tem smeri proti severu. Postopek je prikazan na stenski sliki. Pojasniti moramo le, da so zvezde, ki tvorijo štirikotnik, »kolesa« Velikega voza (oziroma trup Velikega medveda), tri zvezde v ojesu Velikega voza pa so medvedov rep. »Zadnji kolesi« velikega voza sta na nasprotnem koncu voza kot oje (vlečni drog). Še zanimivost: srednja zvezda v ojesu je navidezno dvojna – če dobro vidite, boste tam razločili dve zvezdi. Zvezdi sta samo na videz blizu skupaj; v resnici sta zelo oddaljeni med seboj, ležita pa v isti smeri.

Lahko je najti tudi Kasiopejo; tudi ta je vidna visoko na severnem nebu, vse leto in celo noč. Relativno svetle zvezde tvorijo prepoznavni dvojni v (W).

Pozimi poiščimo še Oriona: mitološki lovec je lahko prepoznaven po trojici svetlih zvezd, nanizani v ravni črti – te tvorijo junakov pas. Nad njim sta svetli zvezdi, ki si jih predstavljamo kot junakovi roki, pod pasom pa sta dve zvezdi za nogi. Pri prepoznavanju sta v veliko pomoč kar dve svetli zvezdi Oriona: Betelgeza in Rigel.

Poleti so razmere sicer nekoliko manj ugodne (noč je krajša), a vseeno lahko opazujemo ozvezdja Leva, pa Dvojčkov (s svetlo zvezdo Poluks), vidna pa sta tudi Sirij (najsvetlejša zvezda) in Arktur.

Med ozvezdji je narisana tudi črtkana ekliptika – navidezna letna pot Sonca skozi ozvezdja. Na njej ležita med drugimi tudi ozvezdji Lev in Dvojčka. Ko se zgodi mrk, lahko Sonce vidimo v isti smeri kot eno od teh ozvezdij in tedaj pravimo, da »je Sonce npr. v ozvezdju Leva«. Med letom, ko Zemlja kroži okrog Sonca, se z Zemlje zdi, kot da se Sonce premika skozi ozvezdja na ekliptiki. V ozvezdju Bika najdemo Sonce med sredino maja in sredino junija, v ozvezdju Dvojčkov med sredino junija in sredino julija ... in tako naprej (Ne, ni tiskarska napaka niti nevednost avtorice! Tako je v vesolju zares – kar piše v horoskopih, pa je izmišljotina.).

Če se vam zdijo ozvezdja prevelik zalogaj za začetek, lahko najprej poiščete najsvetlejšje zvezde, ki so na karti lepo vidne, pa tudi na nebu izstopajo in jih zares zlahka najdemo. Opozoriti pa moramo, da lahko v tem času (maj 2018) takoj po zahodu Sonca na zahodnem obzorju opazite svetlo »zvezdo«, ki v resnici ni zvezda, ampak planet Venera in je na karti seveda ni. Trenutno, v maju 2018, je viden tudi planet Jupiter, ki je s prostimi očmi prav tako videti kot zelo svetla zvezda. A če vanj usmerite daljnogled, boste namesto svetle pike videli ploščico, kar je prepoznavna lastnost planetov. Oba pa že v prihodnjih mesecih ne bosta več vidna ob istem času v enakih legah ali pa sploh ne več. Prav tako ne v maju 2019 – ne sodita med zvezde stalnice in zato njunih leg tudi na zvezdni karti ne moremo ustrezno prikazati. Za prepoznavo takih nebesnih objektov so aplikacije na pametnih telefonih res v veliko pomoč.

Če se ne boste lotili ničesar od zgoraj opisane, vas vabimo, da se ozrete v zvezdno nebo in v razgledu uživajte, k temu pa spodbudite tudi učence. Vesolje ponuja veliko lepega, pa tudi veliko ugank in izzivov za mlade ume.



Mit o eksperimentu v znanstvenem raziskovanju

Mit je definiran kot tradicionalni pogled ali zgodba, ki je prerasla v legendo, o nekem pojavu ali dogodku. Kot tak nas mit lahko zabava, izobražuje in pomaga osmišljati svet. Verodostojnost mita se utrjuje z njegovo dolgo zgodovino in razširjenostjo. Ko pa se dejstva in fikcija mita pomešata, mit zgubi svojo izobraževalno funkcijo in namesto da bi mit svet osmišljeval, ga zamegljuje.

Eden od mitov o tem, kako deluje znanost, je tudi vloga in pomen eksperimenta. Eksperiment naj bi bil nujen del raziskovalnega procesa, brez katerega bi ta izgubil svojo resnost in "znanstvenost". Ta mit se utrjuje skozi vse šolsko obdobje, kjer pouk in kurikulum spodbujata razvijanje tesne povezave med naravoslovjem in eksperimentom. Skoraj vse "hands on" dejavnosti imenujemo eksperimentiranje, čeprav gre le za vaje v urjenju raziskovalnih postopkov ali drugih spretnosti.

A nekatere raziskave res temeljijo na eksperimentu. Tak eksperiment je premišljeno načrtovana dejavnost, ki vključuje tudi kontrolno skupino ali kontrolne poskuse. Tu je namen poskusa poiskati zakonitost ali vsaj zvezo med vzrokom in učinkom in s tem potrditi neko teorijo. V znanosti pa je pomemben tudi tako imenovani "ključni poskus" s katerim skušamo teorijo preveriti ali spodbiti. Če je tak poskus mogoče izvesti, je to po filozofu Popperju dober znak, da gre za znanstveno teorijo.

Vendar znanost na mnogih področjih napreduje tudi brez eksperimentalnih tehnik. V nekaterih naravoslovnih vedah pravega poskusa sploh ni mogoče izvesti, ker ni mogoče določiti in kontrolirati vseh spremenljivk ali ker poskusa ni mogoče izvesti v kontroliranih pogojih in časovnih okvirih. Mnogo temeljnih odkritij v astronomiji izhaja iz opazovanja in ne iz eksperimentiranja. Kopernik in Kepler sta spremenila naš pogled na sončni sistem le z uporabo podatkov iz obsežnih in natančnih opazovanj dogajanj na nebu, ne pa z eksperimenti.

Darwin je zaslovel s svojo teorijo, ki je nastala z raziskovalno metodo, podobno današnjim kvalitativnim metodam v družboslovju. Njegova najbolj revolucio-

narna odkritja izhajajo iz opazovanj in sprotnih zapisov, ki vključujejo sklepanja, povezovanja, hipoteze in druga razmišljanja o podatkih iz opazovanj. Čeprav Darwinova teorija večinoma temelji na induktivni metodi, se je zavedal, da le opazovanje brez kreativnega razmišljanja in vključevanje bogatega predznanja ne vodi do rezultatov.

Znanje nastaja po različnih poteh: z opazovanjem, z eksperimentiranjem, ali s študijem literature. Na nobeni od teh poti pa ne gre brez analize, povezovanja, iskanja vzorcev, postavljanja hipotez, preigravanja ter iskanja odgovor s kreativnim in kritičnim premišljevanjem.

O tem, kako deluje znanost in kako nastaja novo znanje, naj bi učenci spoznali pet pristopov:

- pošten poskus, na primer: katera tkanina vpije največ vode,
- opazovanje v določenem časovnem obdobju, na primer: kaljenje semen,
- iskanje vzorcev (zakonitosti), na primer: ali se ptice hranijo le ob določenem času dneva,
- določanje in razvrščanje, na primer: katere gobe smo nabrali v gozdu,
- poizvedba, na primer: iz česa so narejene plastenke.

VIRI

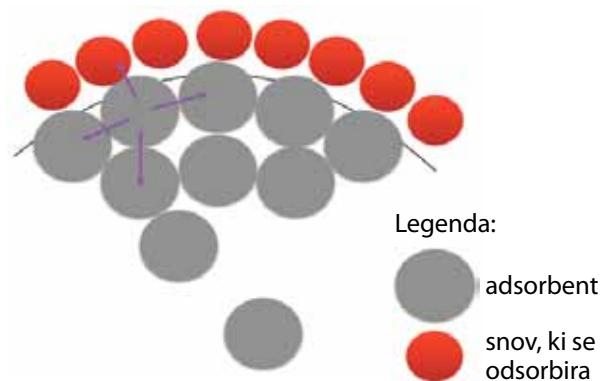
- <https://search.proquest.com/openview/bc75ef23a0f6a8b78feec2165d6c8fe0/1?pq-origsite=gscholar&cbl=41443>
- https://www.teachprimary.com/learning_resources/view/the-five-key-practices-every-good-primary-science-teacher-should-know



Kaj je adsorpcija?

Zakaj nekatere snovi, kot sta na primer oglje ali silicijev oksid v prahu, "vežeta druge snovi" in se ju zato uporablja za čiščenje ali ločevanje snovi? Aktivno oglje, aktivno zaradi tega, ker je zmlet v zelo droben prah, se na primer uporablja pri zastrupitvah, popijemo ga pomešanega z vodo. Aktivno oglje veže tudi strupene pline, zato ga uporabljamo za filtre plinskih mask. Uporablja se tudi pri čiščenju vode, saj nase veže celo barvila, ki jih iz raztopin sicer ne moremo drugače odstraniti. Razlog je lastnost, ki jo imenujemo adsorpcija. Delci snovi se adsorbirajo na površino oglja, ki je v tem primeru adsorbent.

Adsorpcijo si lahko razlagamo podobno kot površinsko napetost. Zunanji delci snovi imajo na voljo manj sosednjih delcev za povezovanje kot delci v notranjosti, zato se pri površinski napetosti močneje povežejo med seboj. Pri adsorpciji pa izkoristijo to pomanjkanje možnosti povezovanja tako, da pritegnejo na svojo površino druge snovi iz okolice. Tako se površina adsorbenta prekrije s plastjo druge snovi in jo zato izloči iz okolice. Ta okolica adsorbenta je lahko raztopina ali pa plinska zmes.



Slika 1: Prikaz adsorpcije

Ker se pri adsorpciji delci vežejo na površino trdnega adsorbenta, je pomembna velikost površine adsorbenta. Pri tem je pomembna velikost delcev. Čim manjši so delci, tem večja je njihova skupna površina.

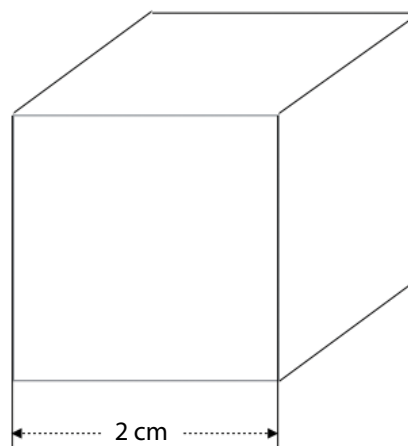
Zvezo med velikostjo delcev in njihovo skupno površino si lahko ponazorimo s kocko, ki ima na primer stranico 2 cm. Prostornina kocke je v tem primeru 8 cm^3 , površina pa 24 cm^2 . Če kocko razrežemo na

8 manjših kock, ostane prostornina vseh kock enaki prostornini večje nerazrezane kocke, skupna površina osmih kock, pa je $8 \times 6 \text{ cm}^2 = 48 \text{ cm}^2$. Z drobljenjem in mletjem drastično povečamo skupno površino snovi. In ker mnoge reakcije potekajo na površini, snovi režemo, drobimo in meljemo in to ne počnemo samo v kemijskih laboratorijih, ampak tudi v kuhinji.

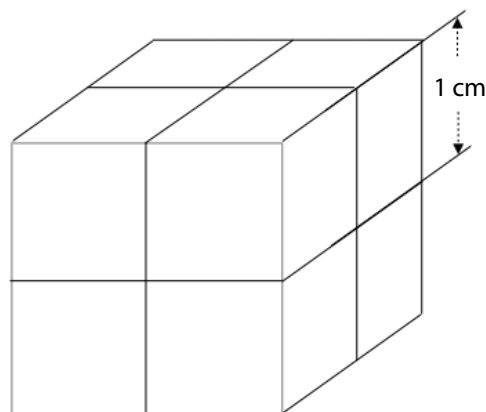
Pazi!

Pojav je adsorpcija.

Snov je adsorbent.



Slika 2: Kocka s stranico 2 cm ima $V = 8 \text{ cm}^3$ in $P = 24 \text{ cm}^2$



Slika 3: 8 manjših kock ima skupno prostornino $V = 8 \text{ cm}^3$ in skupno površino $P = 48 \text{ cm}^2$

Formativno spremljanje v podporo učenju

Priročnik za učitelje in druge strokovne sodelavce

Priročnik obsega 7 zvezkov, zbranih v mapi,
cena 12,40 €

- Zakaj formativno spremljati
- Nameni učenja in kriteriji uspešnosti
- Dokazi
- Povratna informacija
- Vprašanja v podporo učenju
- Samovrednotenje, vrstniško vrednotenje
- Formativno spremljanje v vrtcu



Priročniki po predmetih in področjih

Formativno spremljanje na RAZREDNI STOPNJI

Formativno spremljanje pri MATEMATIKI



Napovedujemo:

Formativno spremljanje pri ZGODOVINI

Formativno spremljanje pri DELU SVETOVALNIH DELAVCEV

Formativno spremljanje kot PODPORA UČENCEM S POSEBNIMI POTREBAMI

izid
2018



Zavod
Republike
Slovenije
za šolstvo

Nova izletniška knjiga ŽELJKA KOZINCA

080 23 64 | www.modrijan.si



»Nimam sposobnosti sodobnih digitalnih pripomočkov, sem le človek. Vem, da lahko vsakdo najde na spletu in tudi v drugih izletniških vodnikih veliko podatkov, ki jih v svojih knjigah ne navajam. In so za marsikoga več kot dovolj. Imam pa nekaj, česar nobena spletna aplikacija ne bo nikoli imela. To so moje pripovedi, videne skozi lastne oči.«

Željko Kozinc




Modrijan