

ISSN 1318-9670

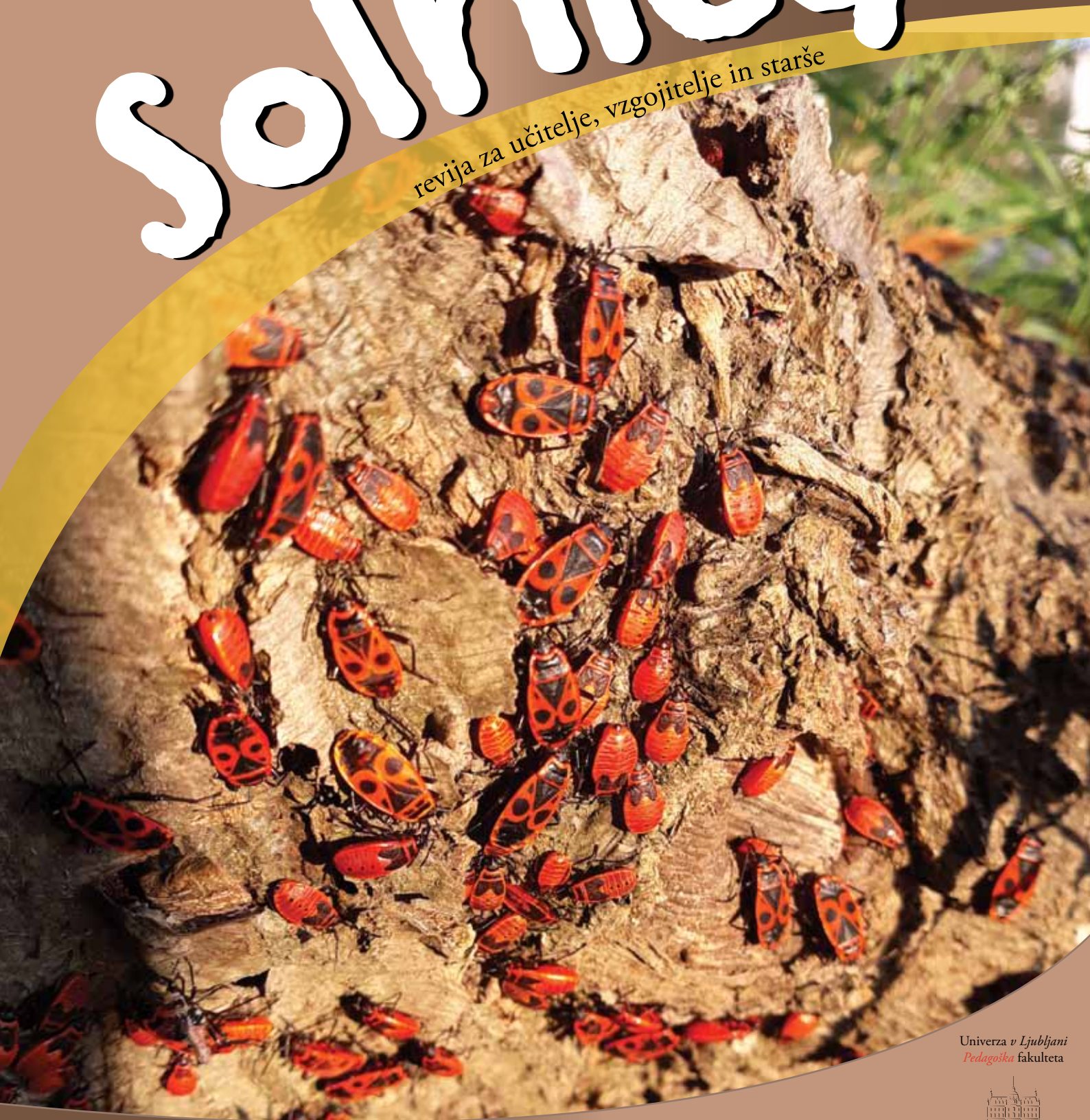


NARAVOSLOVNA

# solnica

jesen 2020 • letnik XXV • št. 1

revija za učitelje, vzgojitelje in starše



Univerza v Ljubljani  
Pedagoška fakulteta



Pomen konjev in jahanja  
za predšolske otroke

Naravoslovni nahrbtnik:  
prvo leto projekta

Koronavirus in vrtec:  
pogovori in ustvarjanje

4



15



18



Spoštovane bralke in spoštovani bralci,

pred vami je prva številka jubilejnega petindvajsetega letnika revije. To je tudi prva številka zame kot novega odgovornega urednika in kolegice doc. dr. Jerneje Pavlin (urednice), ki sva z letošnjim letom stopila v velike čevlje najinih predhodnikov. To sta dosedanji odgovorni urednik izr. prof. dr. Dušan Krnel in urednica Zvonka Kos, ki sta zelo uspešno krmarila revijo vrsto let. Upam, da bom njuno delo in delo sedanjih ter nekdanjih članov in članic uredniškega odbora uspešno nadaljeval in plemenitil. Ob častitljivi petindvajsetletnici obstoja revije je prav, da njeni ustvarjalci naredimo temeljitejši obračun s preteklostjo in pogledamo v prihodnost. Pri tem imate lahko pomembno besedo tudi bralci in soustvarjalci vsebin revije; z vašimi predlogi vsebin, odzivi na prispevke in predvsem s prispevki, ki bogatijo revijo in njeno poslanstvo, namenjeno naprednemu in inovativnemu poučevanju naravoslovja v prvih letih vzgoje in izobraževanja. Zato ne omahujte, napišite in pošljite. Uredniki vam bomo pomagali vaš prispevek izboljšati in urediti za objavo.

Da bi bile vaše objave čim uspešnejše, naj vas še enkrat spomnim na navodila za pisanje prispevkov. Primerna dolžina je okoli 2000 besed. Lahko opišete eno ali več povezanih učnih enot (šolskih ur) z določeno vsebino ali s ključnim pojmom. Besedilo naj vključuje cilje iz učnega načrta ali Kurikuluma za vrtce, pripo-

močke, uporabljene preizkuse znanja ali vprašanja, ki ste jih postavili otrokom, ter povezovanje z drugimi vsebinami in predmeti, če je to mogoče. Potek dejavnosti naj bo napisan dovolj podrobno, da bi omogočil ponovitev komu, ki ga bo vaš primer dobre prakse navdušil. Če ste pri izvedbi sledili nekemu modelu, navedite vire in literaturo. Citirana literatura naj se navede na koncu članka in naj bo razvrščena po abecedi glede na priimke avtorjev. Besedilo naj dopolnjujejo fotografije dejavnosti in primeri izdelkov otrok. Fotografije pošljite tudi ločeno in v primernem formatu. Katerakoli naravoslovna vsebina je primerna. Veselili pa se bomo tudi drugačnih prispevkov, takih, ki poglobljeno predstavljajo vaš pogled na pouk naravoslovja ali na posamezno naravoslovno vsebino. Prispevke sprejemamo po elektronski pošti na naslov: [naravoslovna.solnica@pef.uni-lj.si](mailto:naravoslovna.solnica@pef.uni-lj.si).

Prepričan sem, da si vsi bralci revije Naravoslovna solnica želijo, da bi bilo naravoslovje v šolah in vrtcih zanimivo, poučno in življenjsko. K temu bomo še naprej strmeli tudi s kolegi in kolegicami v uredniškem odboru revije. Zato bi bilo dobro, da bi bilo bralcev (in naročnikov) revije tudi v prihodnje veliko, še več.

*Odgovorni urednik:  
izr. prof. dr. Gregor Torkar*

Revija Naravoslovna solnica v letih 2019 in 2020 sofinancira Javna agencija za raziskovalno dejavnost republike Slovenije (ARRS).

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 312, faks: 01/5892 233 (pripis: za dr. Gregor Torkar), e-pošta: [naravoslovna.solnica@pef.uni-lj.si](mailto:naravoslovna.solnica@pef.uni-lj.si), [www.pef.uni-lj.si](http://www.pef.uni-lj.si)

NARAVOSLOVNA SOLNICA Založnik: Pedagoška fakulteta Univerze v Ljubljani ▪ Dekan: dr. Janez Vogrinc ▪ Odgovorni urednik: dr. Gregor Torkar ▪ Urednica: dr. Jerneja Pavlin ▪ Jezikovni pregled: dr. Darija Skubic ▪ Oblikovanje: Andreja Globočnik ▪ Fotografija na naslovnici: škratci (foto: Gregor Torkar) ▪ Prelom: Igor Cerar ▪ Tisk: Para d. o. o., Ljubljana ▪ Uredniški odbor: dr. Ana Gostinčar Blagotinšek, dr. Darja Skribe – Dimec, dr. Barbara Bajd, dr. Dušan Krnel, Pedagoška fakulteta Univerze v Ljubljani, Zvonka Kos, Nataša Jeras, OŠ Šmartno pod Šmarno goro



**4 Pomen konjev in jahanja za predšolske otroke**

*Heda Poglajen, Gregor Torkar*

PREDSTAVLJAMO

**10 Naravoslovni nahrbtnik: prvo leto projekta**

*Špela Klofutar, Luka Praprotnik, Dušan Krnel, Gregor Torkar*

IZ ŠOL IN VRTCEV

**15 Le kaj tako diši ob robu gozda?**

*Špela Kralj*

**18 Spreminjanje narave skozi letni čas**

*Ana Herman, Jerneja Pavlin*

**23 Raziskovanje onesnaženosti zraka s trdnimi delci**

*Lea Močnik, Urška Papež, Jerneja Pavlin*

**29 Spoznavanje nihanja v vrtcu**

*Ksenja Jeram*

**32 IZ ŠOL IN VRTCEV**  
**Koronavirus in vrtec: pogovori in ustvarjanje**

*Mirjam Andrejčič*

VPOGLED

**34 Vpogled v zgradbo besed**

*Dušan Krnel*

MISLIL SEM, DA JE ...

**35 Ali oblačila grejejo?**

*Jerneja Pavlin*

IZ ZALOŽB

**37 Glive niso samo gobe**

**38 Moji prvi iglavci: preprost določevalni ključ**

Učiteljicam in študentkam, katerih prispevki so objavljeni v tej številki, bosta Modrijan izobraževanje 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*



# Pomen konjev in jahanja za predšolske otroke

## Uvod

Pomembno je, da otrok že v predšolskem obdobju razvija pozitiven odnos do narave in živih bitij. *Kurikulum za vrtce* (1999) navaja, da mora otrok v predšolskem obdobju pridobiti konkretne izkušnje z živimi bitji in razviti odgovoren odnos do njih. Macchitella (2011) v raziskavi ugotavlja, da otroci, ki zgodaj pridejo v stik z živaljo in se nanjo navežejo, v primerjavi s sovrstniki, ki niso v stiku z živaljo, razvijajo višjo raven empatije tako do živali kot tudi do soljudi. U. Blenkuš (2019) v pregledni raziskavi ugotavlja, da se je zanimanje raziskovalcev, kako vplivajo živali na človeka, povečalo konec prejšnjega stoletja, ko so se pojavili prvi dokazi, da hišne živali pozitivno vplivajo na lastnikovo duševno in telesno stanje. Takrat se je začel koreniteje spreminjati tudi pogled na živali. Na primer, pes ni bil več samo čuvaj hiše, ampak je postal del družine. Človeški odnosi in interakcije s kopitarji so se skozi zgodovino spreminjali glede na človekove potrebe. Naše tesno sodelovanje s kopitarji je povezano z njihovo hitrostjo in močjo; čeprav se je uporaba konj za kmetijsko delo ter prevoz v mnogih razvitih državah zmanjšala, je v zadnjih štiridesetih letih zanimanje za jahanje kot šport ali hobi vse večje (Robinson, 1999).

## Vpliv konja na otrokov razvoj

Otrokov razvoj je kompleksen proces, sestavljen iz več komponent, ki se morajo med seboj dopolnjevati. Razvoj delimo na štiri ključna področja:

- telesni razvoj (telesne spremembe, razvoj zaznavnih in gibalnih sposobnosti),
- spoznavni razvoj (razvoj spomina, govora in učenja),
- čustveno-osebni razvoj (spremembe v doživljanju, izražanju in uravnavanju čustev ter odziv na okolje
- temperament, osebne značilnosti),

– socialni razvoj (komunikacija, medsebojni odnosi, socialne spretnosti in moralni razvoj) (Blenkuš, 2012).

Eno izmed najpomembnejših področij otrokovega razvoja je prav gotovo telesni razvoj. Želja po gibanju se prične že z rojstvom in predstavlja eno izmed primarnih otrokovih potreb. Ko otrok obvladuje svoje telo, pridobi občutek samozavesti, udobja, občuti veselje in varnost (Zupančič, 2011). Z gibalnimi aktivnostmi otrok poleg funkcionalnih, gibalnih in motoričnih sposobnosti razvije tudi čustvene, osebne, socialne ter spoznavne sposobnosti. Vsa posamezna področja otrokovega razvoja so med seboj tesno povezana, zato je pomembno, da na otroka gledamo celostno. Otroku potrebuje uravnotežen delež spodbud in motivacije na vseh področjih razvoja, intenzivnost razvoja posameznega področja pa se med odraščanjem spreminja (Kurent Golob, 2017). Vloga staršev, vzgojiteljev in inštruktorjev je v predšolskem obdobju ključnega pomena za celosten razvoj otroka. Otroku je pomembno predstaviti čim več različnih dejavnosti, ki morajo biti načrtovane in izvedene na otroku ustrezen način (Kocijančič, 2016).

M. Marinšek in Tušak (2007) ugotavljata, da ima jahanje pozitiven učinek na telesni ter gibalni razvoj otrok. Med jahanjem se namreč telo sprosti, sočasno pa krepi mišice in pospešuje cirkulacijo. Jahanje dobro vpliva na koordinacijo gibov rok, nog in trupa, prav tako izboljša ravnotežje. McCabe s sod. (2010) so pokazali, da se zmožnost pomnjenja med jahanjem bistveno izboljša. Ob izboljšanju ravnotežja med jahanjem se namreč bistveno povečata prostorska kognicija in spomin. Ker je spomin ena pomembnejših kognitivnih sposobnosti, avtorji raziskav ugotavljajo, da se posledično ob njegovem izboljšanju izboljšajo tudi ostale kognitivne sposobnosti.

Konji so tudi mojstri neverbalne komunikacije. Predvsem so pozorni na telesno držo, ton glasu, način

gibanja in usmerjenost pogleda. Interakcija s konji že v zgodnjem otroštvu tako dobro vpliva na razvoj ustreznih vedenjskih vzorcev, izboljšuje neverbalno komunikacijo in uči razumeti neverbalno komunikacijo drugih (Hill, 2011). Ž. Logar (2019) ugotavlja, da konj otroke uči samozavesti, umirjenosti in odločnosti. Če namreč otrok želi, da se konj med krtačenjem umakne, mora pri tem uporabiti ravno pravšnje mero vseh treh elementov – samozavest, odločnost in umirjenost. Konj bo namreč prepoznal umirjeno dihanje, jasen in odločen glas, umirjene, a odločne gibe ter pokončno držo.

Stik otroka z živaljo in skrb zanjo spodbuja k samostojnosti, razvijanju empatije, s skrbjo za konja se otrok uči dolžnosti ter odgovornosti (Resman, 2013). U. Blenkuš (2019) ugotavlja, da imajo živali vpliv na otrokovo čustvovanje, koncentracijo, vedenje, telesno aktivnost in socialno podporo. Pri otrocih s posebnimi potrebami žival ne vpliva pozitivno samo na otroka, temveč na celotno družino.

V raziskavi smo si zastavili tri raziskovalna vprašanja:

- Zakaj se predšolski otrok odloči, da bo začel redno obiskovati konjeniški klub in jahati?
- Kaj predšolskemu otroku pomeni jahanje in stik s konjem?
- Kako se skrb za konja in jahanje odražata v vsakdanjem življenju predšolskega otroka?

## Metoda dela in raziskovalni pristop

V raziskavi je sodelovalo šest otrok obeh spolov, starih od 4 do 6 let, ki obiskujejo šolo jahanja, ter njihovi starši. Podatke smo zbirali z delno strukturiranimi intervjuji z otroki in starši, z analizo otroških risb ter opazovanjem z udeležbo. Otroke smo prosili, da do naslednjega individualnega srečanja narišejo risbo, na kateri bo dejavnost, ki jo najraje počnejo na posestvu. Glede na risbo smo se z otrokom pogovorilo o tem, kaj in zakaj je kaj narisal. V raziskovalni dnevnik smo si redno zapisovali lastna opažanja, opažanja staršev glede napredka otrok, ki jih pogosto zaupajo pred obiskom ali po obisku šole jahanja, in opažanja otrok, ki sami pogosto spremljajo svoj napredek v odnosu s konjem ali z drugimi otroki. V nadaljevanju so navedena vprašanja, ki so bila glavno vodilo intervjuja. Ker je bil to polodprt intervju, smo dopustili možnost, da otroke vprašamo še kaj, česar prej nismo predvideli:

- Kakšna je vsebina tvoje risbe?
- Ali je konj tvoj prijatelj? Imaš tudi druge živalske prijatelje?

- Ali imaš v vrtcu kaj prijateljev?
- Ali te konj uboga?
- Kaj narediš, ko te konj ne uboga?
- Kaj konji jedo in ali je dobro, da zaužijejo preveč sladkorja?
- Kaj ti najraje ješ?
- Kdo skrbi za tvojo higieno?
- Kje konji živijo?
- Kaj ti zdi, da imajo konji pospravljeno?
- Zakaj morajo imeti pospravljeno?
- Kdo pospravlja tvojo sobo?
- Kaj najraje počneš, ko si v jahalni šoli?
- Ali se ti zdi jahanje težko? Se pri njem utruiš? Ali imaš dovolj mišic, da sam dvigneš sedlo?

Staršem otrok smo postavili dve vprašanji, na kateri so odgovorili v pisni obliki:

- Zakaj ste se odločili za vpis otroka v jahalno šolo?
- Kakšne spremembe opazate pri otroku, odkar obiskuje jahalno šolo?

Podatki so bili zbrani v prvi polovici leta 2020 na posestvu Konjeniškega kluba Konjeraj z vnaprej določenimi šestimi otroki, katerih starši so privolili v sodelovanje.

Pridobljene odgovore staršev in otrok smo kodirali v različne kategorije ter kode. Podatke, pridobljene z opazovanjem jahača, smo zabeležili v raziskovalni dnevnik. Uvrščanje aktivnosti na posamezna področja otrokovega razvoja je zelo zahtevno, saj se ta med sabo prepletajo, delujejo v interakciji in redko katera aktivnost poseže le na eno področje razvoja. Naredili smo transkript intervjujev. Stavke smo zapisali, kot so jih intervjuvanci povedali, a smo odstranili mašila in slovnične napake. Sledilo je večkratno branje, med katerim smo izpostavili pomembne dele besedila in jih kodirali.

## Rezultati in diskusija

Identificiranih je bilo 67 kod, ki smo jih razvrstili v naslednjih šest vsebinskih kategorij: socialni, čustveni ter osebni razvoj, kognitivni razvoj, telesni razvoj, odnos do živali in vzrok oz. povod za vpis v jahalno šolo. Kategorije, kode in primerljivi podatki iz obstoječih raziskav so prikazane v preglednici 1. Slika 1 in slika 2 prikazujeta primera risb otrok, ki so bile izhodišče za pogovor z otrokom.

**Preglednica 1:** Razporeditev kod po kategorijah

Kategorija	Kode	Respondenti (število otrok, staršev otrok) število respondentov v kategoriji/celotno število respondentov
Kategorija 1: Socialni razvoj, čustveni in osebni razvoj	Empatija in razumevanje drugih; premagovanje osebnostnih izzivov; zbranost pri delu; razvoj otrokove samopodobe; kaj otrok rad počne; besedna in nebesedna komunikacija; skrbnost; sodelovanje; učenje odgovornosti; potrpljenje v komunikaciji; strpnost; spremembe v doživljanju; izražanje čustev; uravnavanje čustev; odziv na okolje; krepitev samozavesti; veselje; radost; sprostitvev; občutek varnosti; potrpežljivost; odločnost; nežnost; ustrezen odziv v stresnih situacijah.	6/6 5/6
Kategorija 2: Kognitivni razvoj	Razume; predstavi; opiše; določi; poimenuje; razloži; pozna; razlikuje; našteje; preizkuša; ureja; sklepa; pojasni; prepozna; upošteva; povečanje koncentracije; izboljšanje spomina; širjenje znanja o lastnosti in posebnosti konj.	6/6 2/6
Kategorija 3: Telesni razvoj (gibalni)	Skrb za osebni red in higieno; sledenje zdravemu življenjskemu slogu; gibalna spretnost; razvoj senzomotorike; ustrezno ravna s konjskimi pripomočki; razvoj mišic; pravilna drža; aktivacija notranjih stabilizatorjev; izboljšanje ravnotežja; ritem; koordinacija gibov; povečanje sklepne gibljivosti; reakcijske sposobnosti.	6/6 6/6
Kategorija 4: Odnos do živali	Prijatelj; zaupnik; sogovorec; spoštovanje živali; zaupanja vreden odnos.	6/6 2/6
Kategorija 5: Vzrok za vpis v jahalno šolo	Ljubezen do živali; odnos do živali; koncentracija; skrb; občutek za red in odgovornosti; popotnica za življenje; dobra inštruktorica.	6/6 6/6



**Slika 1:** Primer otrokove risbe, ki je bila povod za intervju



**Slika 2:** Primer otrokove risbe, ki je bila povod za intervju



**Slika 3:** Krtačenje konja

Analiza odgovorov otrok in njihovih staršev je pokazala, da imajo konji in jahanje pomemben vpliv na otrokov celosten razvoj. Sodelujoči otroci so znali naštet, opisati, prepoznati in/ali upoštevati nekatere lastnosti konj in njihovo obnašanje. Poznajo tudi njihove osnovne bivanjske pogoje in razumejo, zakaj sta zdrava prehrana ter dosledna higiena pomembna za zdravje konj. Delo s konji v jahalni šoli, ki smo ga analizirali, se ne začne pri jahanju, ampak pri spoznavanju konj. Preden otrok zajaha konja, najprej spozna njegove telesne značilnosti, prehrano, usvojiti mora občutek za skrb in higieno ter vzpostaviti zaupanja vreden odnos s konjem (slika 3 in 4). Novo znanje o konjih otrok pridobi s pogovorom z učiteljem jahanja, z opazovanjem in raziskovanjem konja. U. Blenkuš (2019) in McCabe s sodelavci (2010) ugotavljajo, da skrb za konja poveča raven koncentracije in izboljša spomin, zaradi česar se izboljšajo tudi ostali kognitivni procesi. V analizi odgovorov na vprašanja ugotavljamo, da sta dve mami pripisali zasluge za napredek v kognitivnem razvoju svojih otrok ukvarjanju s konji.

Intervjuvani otroci opažajo in ponosno povedo, da so zaradi dela s konji telesno močnejši ter da lahko že dvignejo sedlo, česar v začetku jahalne šole niso zmogli. Starši vsi izpostavljajo, da jahanje odlično vpliva na otrokov telesni razvoj, predvsem so poudarjali pra-



**Slika 4:** Oskrba kopita

vilno držo, aktivacijo mišic in izboljšanje ravnotežja. Nekateri starši tudi opažajo, da so otroci, odkar so vpisani v šolo jahanja, pridobili boljši občutek za red. Zgornje trditve potrjujejo tudi druge raziskave (npr. Blenkuš, 2019; Marinšek in Tušak, 2007), ki ugotavljajo, da z jahanjem otroci razvijajo mišice in pravilno držo telesa. Med jahanjem se jahalčevo telo sprosti, sočasno pa krepi mišice in ravnotežje. Ob tem se krepi koordinacija gibov rok, nog in trupa, izboljša se sklepna gibljivost, povečajo se reakcijske ter senzomotorične sposobnosti. Otroci dobijo tudi občutek za ritem in gibanje. Prav tako jahanje blagodejno vpliva na življenjske funkcije (dihanje, bitje srca, krvni tlak), zmanjša možnost razvoja kroničnih bolezni, kot so srčno-žilne bolezni in sladkorna bolezen.

Številne raziskave (npr. Blenkuš, 2019; Macchietella, 2016) ugotavljajo, da ukvarjanje s konji, skrb zanje ter jahanje pozitivno vplivajo na socialni in čustveni razvoj otroka. Jahanje je namreč aktivnost socialne narave. Pri tem otrok razvija empatijo, razumevanje drugih, besedno in nebesedno komunikacijo, samopodobo, pridobi občutek za skrb, premaguje osebne izzive, poveča se zbranost pri delu ter izrazi, kaj rad počne. Z jahanjem se otrok uči odgovornosti, potrpljenja in strpnosti. Z boljšo samopodobo in s krepitvijo samozavesti otrok pridobi samospoštovanje, z



**Slika 5:** Učiteljica in jahačica v šoli jahanja

razvito empatijo, s skrbnostjo, z razumevanjem drugih, učenjem dela v paru ter skupini pa otrok razvije socialni čut in se lažje vključi v družbo. To potrjujejo tudi intervjuvani otroci in njihovi starši. Razvoj zdravega samospoštovanja in samozavesti v obdobju otroštva sta namreč ključna za zdravo samopodobo mladostnika, česar se zavedajo tudi intervjuvani starši. Naloga staršev, vzgojiteljev in mentorjev je, da otroku pokažejo način, kako postati samozavestnejši, ter mu pomagajo zgraditi zdravo samopodobo. S pomočjo konja – mogočne, a hkrati plašne živali, ki ustrezno reagira le na nebesedno komunikacijo – se otroci naučijo pravih reakcij na stresne situacije in ob ukrojitvi tako velike živali čutijo ponos ter veselje, da lahko obvladajo mogočno žival. S tem si gradijo samozavest, ki izboljša tudi njihovo lastno samopodobo.

Raziskave (npr. Blenkuš, 2019; Hill, 2011; Logar, 2019) ugotavljajo, da otroci, ki se zgodaj srečajo s konji, lažje izražajo, uravnavajo in se odzovejo na svoja čustva ter dražljaje iz okolja. V odnosu s konjem se morajo naučiti primerne odziva na stresne situacije, ob tem pa zgradijo svoj temperament, krepijo samozavest, znajo v pravem trenutku pokazati odločnost, po-

trpežljivost ali nežnost. S trditvijo se vsi intervjuvanci poistovetijo. Predvsem starši se zavedajo, da konj izjemno pozitivno vpliva na otrokovo samozavest in jim da občutek varnosti, kar se jim zdi pomembna popotnica za reševanje ter soočanje z morebitnimi kasnejšimi težavami, s katerimi se bodo otroci srečali v mladostniški in odrasli dobi.

Da pa bi konj lahko pozitivno vplival na otrokov razvoj, je potrebno razviti poseben odnos med otrokom in konjem. Intervjuvani otroci konja opisujejo kot prijatelja, sogovorca in zaupnika, ki nikoli ne izda skrivnosti, se veselijo srečanja z njim ter komaj čakajo na jahalne urice. C. Hill (2015) in K. Trdina (2015) ugotavljata, da je potrebno otroku že v zgodnjem otroštvu privzgojiti spoštljiv in zaupanja vreden odnos do živali. Zaupanja vreden odnos med jahačem in konjem je poleg znanja ključnega pomena za preprečevanje poškodb pri jahanju. Konji so plašne narave in če konj ne bo zaupal jahaču, se lahko kaj hitro prestraši ter jahača vrže iz sedla. Ob tem se prestrašijo tudi otroci, ki lahko zaradi neljube situacije pridobijo tako velik strah pred konji, da prenehajo z jahanjem.



V raziskavi ugotavljamo, da starši in otroci v splošnem pritrjujejo strokovni literaturi ter se strinjajo s pozitivnimi učinki jahanja na otrokov razvoj. K. Trdina (2015) v raziskavi ugotavlja, da je potrebno jahanje kot telesno dejavnost prilagoditi otrokom, da jim bo v veselje in radost. Starši so se za vpis otroka v jahalno šolo odločili predvsem zato, ker želijo otroku privzgojiti ljubezen do živali in spoštljiv odnos do živali. Z vpisom v jahalno šolo so starši želeli, da bi njihov otrok pridobil na samozavesti, izboljšal koncentracijo, skrb in empatijo do drugih živih bitij, pridobil občutek za red ter odgovornost. V odgovorih na vprašanja so se strinjali, da je ukvarjanje s konji in jahanje dobra popotnica za življenje. Ob tem je potrebno poudariti, da ima velik vpliv na otrokov razvoj in doživljanje konj tudi inštruktor jahanja, ki bi moral otroke spodbujati, jih pohvaliti, poslušati in naučiti ustreznega ravnanja s konji. Pomembno je, da zna s profesionalnim odnosom, širokosrčnostjo in z dobrim občutkom za vsakega otroka kot posameznika prepoznati otrokove želje ter potrebe. Le tako bo otrok ob jahanju užival in se veselil dela s konji.

Ob maloštevilni strokovni literaturi, ki se osredotoča na pozitivne učinke rekreativnega jahanja, ugotavljamo, da je še veliko prostora za nadaljnje raziskovanje, ki bi omogočilo boljši vpogled v pomen konjev in jahanja za predšolske otroke. Ker se pri jahanju pogosto zgodi, da se otrok zaradi neustreznega odziva konja na jahalčeve dražljaje ustraši in preneha z jahanjem, bi bilo smiselno raziskati, v katerem trenutku ter zakaj

pride do strahu pred jahanjem in kako se soočiti z njim.

#### LITERATURA:

- Bahovec, E. D., Jontes, B., Kastelic, L. in Vonta, T. (1999). *Kurikulum za vrtce*. Ljubljana: Ministrstvo za šolstvo in šport. Zavod Republike Slovenije za šolstvo.
- Blenkuš, U. (2019). Pozitivni vpliv hišnih živali na zdravje ljudi. *Javno zdravje*, 4, 1–12.
- Behling, S. (2009). *Mala jahalna šola: priročnik za začetnike in izkušene jahače*. Tržič: Učila International.
- Hill, C. (2011). *Če bi konji govorili ... Temeljni priročnik za razumevanje konj*. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije.
- Logar, Ž. (2019). *Učenje neverbalne komunikacije s pomočjo konjev in gledališke pedagogike*. Ljubljana: Zavod za gluhe in naglušne Ljubljana.
- Macchitella, L. (2011). Gli effetti della relazione con l'animale sullo sviluppo psicologico e l'educazione in eta' evolutiva. *Giornale di psicologia dello sviluppo*, 33 (100), 117–125.
- Marinšek, M. in Tušak, M. (2007). *Človek – žival: zdrava naveza*. Maribor: Založba Pivec.
- McCabe, D. P., Roediger, H. L., McDaniel, M. A. in Balota, D. A. (2010). The relationship between Working Memory Capacity and Executive Functioning: Evidence for a common Executive Attention Construct. *Neuropsychology*, 24 (2), 222–743.
- Resman, V. (2013). *Vpliv aktivnosti na kmetiji na kakovost življenja oseb z motnjami v duševnem razvoju*. Diplomsko delo. Ljubljana: Pedagoška fakulteta, Univerza v Ljubljani.
- Robinson, I. H. (1999). The human-horse relationship: how much do we know? *Equine Veterinary Journal*, 28, 42–45.
- Trdina, L. (2015). *Poučevanje jahanja mlajših otrok*. Diplomsko delo. Ljubljana: Fakulteta za šport, Univerza v Ljubljani.
- Vogrinc, J. (2008). *Kvalitativno raziskovanje na pedagoškem področju*. Ljubljana: Pedagoška fakulteta.



Lipicanci (foto: Vida Rezar)



# Naravoslovni nahrbtnik: prvo leto projekta

Potujoči naravoslovni nahrbtnik je naravoslovni projekt za spodbujanje otrok in njihovih staršev h kvalitetnemu preživljanju prostega časa v naravi. Projekt se je začel oktobra 2019. S svojo vsebino spodbuja k vzgoji in izobraževanju najmlajših o pomenu zgodnjega poučevanja naravoslovja. Vsebuje različne naravoslovne pripomočke in kartice s predlogi za naravoslovne aktivnosti. Otroci pri tem razvijajo naravoslovne spretnosti in postopke ter širijo svoje naravoslovne izkušnje in znanje.



*Slika 1: Utrinek iz gozda*

Naravoslovni nahrbtniki, ki so jih prejele projektne skupine vrtcev, potujejo od družine do družine. Vsaka skupina prejme en nahrbtnik. Ta v družini otroka go-

stuje vsaj teden dni, tako da se lahko starši skupaj z otrokom večkrat odpravijo v naravo in počnejo kaj zanimivega. Vtise s potepanj otroci ob pomoči staršev



**Slika 2:** Vsebina naravoslovnega nahrbtnika

zapisujejo v dnevnik, imenovan naravoslovník. Vanj zapisujejo vse, kar so doživeli v naravi: rišejo, pripovedujejo, delijo svoja opažanja, občutja in prigode, ki so jih doživeli na naravoslovnih potepanjih v bližnji gozd, park, vrt, na travnik, k reki, mlaki itn. Projekt otroke spodbuja, da postanejo natančni opazovalci, nabiralci, zbiralci in raziskovalci narave. Vloga staršev je, da ves čas sodelujejo s svojimi otroki v naravoslovnih dejavnostih. Sprašujejo jih, kaj so videli, začutili, zavohali in slišali, kako se počutijo, kaj bi radi počeli v naravi ... Doživetja skrbno zapišejo v dnevnik in jim zapise ponovno preberejo. Skupna doživetja, zanimive fotografije, naravoslovne uganke ... lahko delijo tudi na Facebook-strani projekta ([facebook.com/naravoslovninahrbnik](https://www.facebook.com/naravoslovninahrbnik)), kjer lahko tudi zastavljajo vprašanja o tem in onem (npr. katera žival ali rastlina je to, zakaj so jeseni drevesni listi pordečeli, zakaj lastovk pozimi ni pri nas itn.). Otrokom starši tako pomagajo odkrivati in vzljubiti bližnjo naravo.

V projektu imajo pomembno vlogo vzgojitelji, ki skrbijo za kroženje naravoslovnega nahrbtnika v skupini. Vsaka vrtčevska skupina prejme en nahrbtnik, ki si ga otroci oziroma družine izmenjujejo. O doživetjih se v vrtcu skupaj pogovarjajo, ogledujejo si nastale risbe, fotografije in berejo zapise v naravoslovníku. Otroci v vrtec prinašajo nabrana semena, plodove, peresa, kamne in druge predmete, ki so jih našli na naravoslovnih potepanjih s starši. V igralnici so vzgojitelji oblikovali naravoslovne koticke, kjer nastajajo zbirke



**Slika 3:** Kazalo naravoslovníka, ki otrokom in njihovim staršem ponuja nekaj namigov za naravoslovno raziskovanje

in razstave. V koticu se otroci tudi pogosto igrajo in podoživljajo naravoslovna potepanja.

V naravoslovní nahrbtnik smo dodali tudi zbirko šestnajstih kartic s predlogi naravoslovnih aktivnosti, ki so predstavljene tudi na Facebook-strani projekta. To so predlogi aktivnosti, ki so jih lahko družine izvedle v različnih okoljih, letnih časih, vremenskih pogojih, doma itn. Spodbujamo tudi samoiniciativnost, kreativnost in poslušanje želja otrok pri izvajanju aktivnosti.

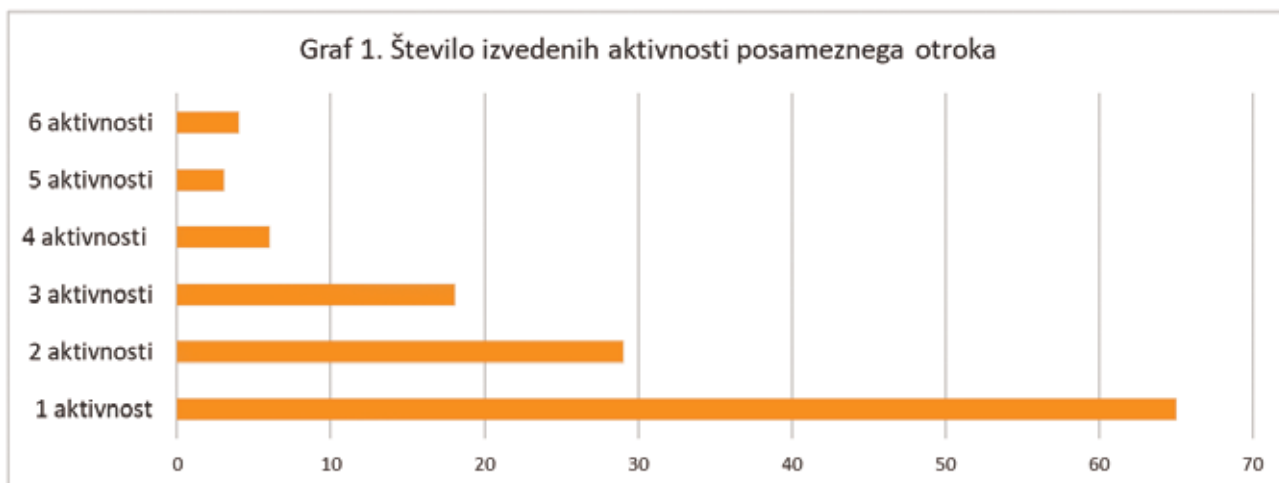
Cilj pričujočega prispevka je kratka analiza zapisov v naravoslovníkih, ki so jih oblikovali sodelujoči otroci ob pomoči svojih staršev. Sodelovalo je šest vrtcev iz Ljubljane: Vrtec Pod gradom (4 skupine), Vrtec Šentvid (1 skupina), Vrtec Otona Župančiča (5 skupin), Viški vrtci (3 skupine), Vrtec Jelka (1 skupina) in Vrtec Vrhovci (1 skupina). Skupaj je bilo 15 skupin in približno 300 otrok. Zaradi spomladanske karantene in posledično zaprtja vrtcev smo po opravljeni analizi dnevnikov prešteli skupno 149 dnevniških zapisov (torej zapise 149 družin predšolskih otrok). Vsi zapisi iz petnajstih dnevnikov so bili skenirani in analizirani. Dnevniko smo nato vrnili skupinam.



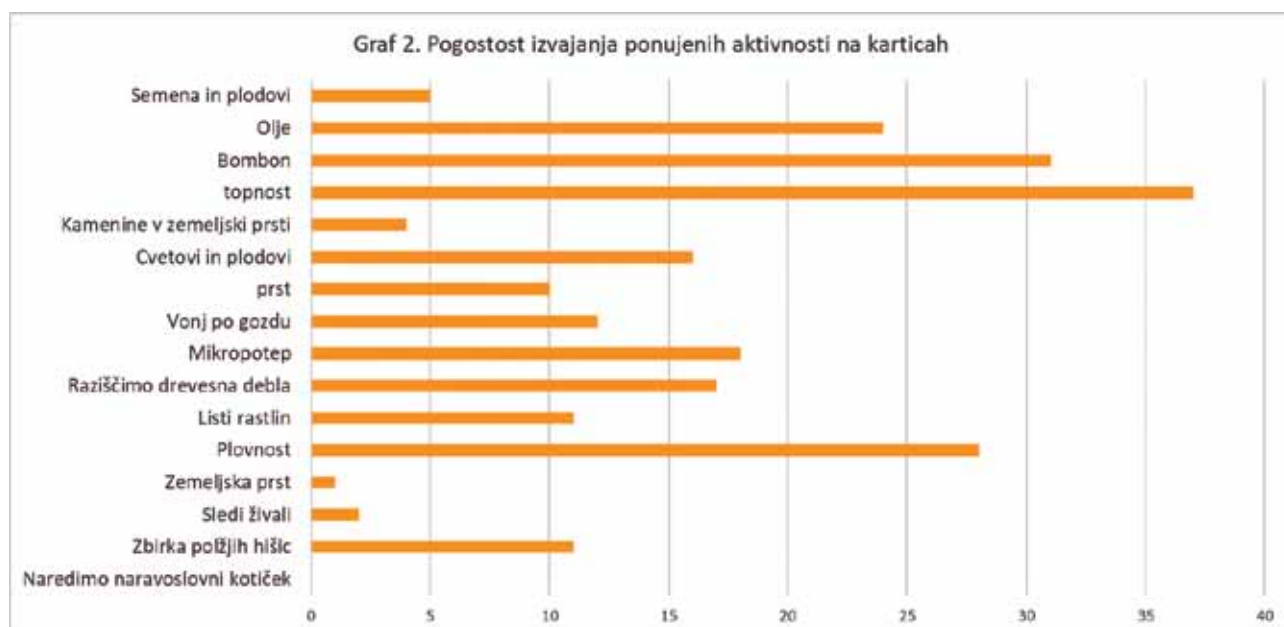
Slika 4: Seznam predlogov naravoslovnih aktivnosti



Slika 5: Vtisi iz naravoslovnika (raci mlakarici, pero kanje z opisom)



**Graf 1:** Število izvedenih aktivnosti posameznega otroka



**Graf 2:** Pogostost izvajanja ponujenih aktivnosti na karticah

V analizi nas je najprej zanimalo, na kakšen način družine opisujejo svoje naravoslovne aktivnosti. Opise in vtise, ki so jih zapisovali starši, so največkrat dopolnili s fotografijami (skupaj 127), risbami in skicami (skupaj 68) ter prilepljenimi naravnimi materiali (skupaj 42). Večino risb in skic so izdelali otroci, nekaj pa tudi starši. Med prilepljenimi materiali so cvetovi rastlin, listi dreves in grmov, semena, vejice s popki, ptičja peresa itn.

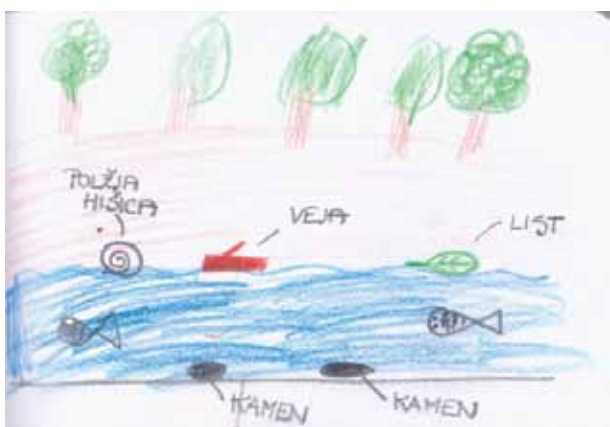
V nadaljevanju so nas zanimale v dnevnikih opisane aktivnosti. Analizirali smo pogostost izvajanja ponujenih šestnajstih aktivnosti. Iz grafa 1 je razvidno, da je večina otrok (skupaj 65) doma izvedla eno od ponujenih 16 aktivnosti. Štirje otroci pa so izvedli kar šest

aktivnosti. Pogostost izvajanja ponujenih aktivnosti je prikazana v grafu 2.

Med aktivnostmi, ki so jih družine same zasnovali, so vremenoslovje, spoznavanje mikrobov, spoznavanje spomladanskih popkov grmov, spoznavanje drobnih živali v vodi, spoznavanje magneta in njegovih lastnosti, gobarjenje, obiski kmetije in prirodoslovnega muzeja, raziskovanje vode in njene čistosti, raziskovanje začimb, raziskovanje kamnov, opazovanje hroščev, opazovanje pajkovih mrež, spoznavanje gostote tekočin, opazovanje deževnikov, kaljenje fižola, raziskovanje praproti in trosov, prenašalci semen v naravi, lov metuljev, raziskovanje naravnih barvil, netenje ognja s povečevalnim steklom, eksplozija z mešanico kokakole in bombonov, opazovanje mavrice, spoznavanje



Slika 6: Topnost snovi



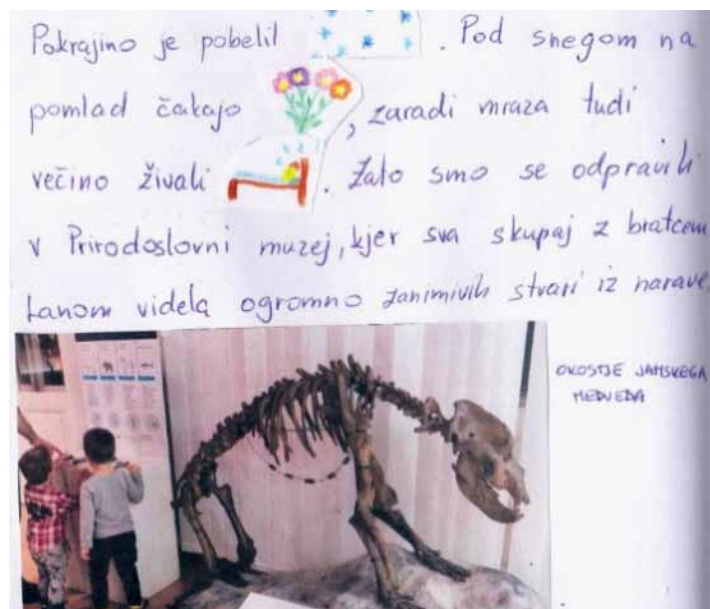
Slika 7: Plovnost predmetov

drevesne smole, spoznavanje meduz, spoznavanje živali ob bajerju, opazovanje perja, rac in labodov, raziskovanje snežnih kristalov in ivja, raziskovanje kisa in njegovih lastnosti, spoznavanje zimskih rastlin, raziskovanje pupkov, iztrebkov živali, spoznavanje gozdarjevega dela, opazovanje praznega ribnika in izdelava modela vulkana.

Med pripomočki v naravoslovnem nahrbtniku so otroci največ posegli po ročni lupi in pipeti. Nekateri starši poročajo, da so otroci najprej želeli natančno pregledati vsebino nahrbtnika. Iz zapisov je tudi opa-



Slika 8: Vremenslovlje



Slika 9: Obisk prirodoslovnega muzeja

zna zavzetost staršev pri izvajanju aktivnosti. Brez njihovega zgleda in spodbud otrokom preprosto ne gre pričakovati sprememb v otrokovem odnosu do narave.

Ustvarjalci naravoslovnega nahrbtnika se še posebej zahvaljujemo vsem vzgojiteljem, ki so prepoznali vrednost projekta in ga z veliko vnemo tudi izvajajo.



ŠPELA KRALJ, Vrtec Najdihojca Ljubljana

## Le kaj tako diši ob robu gozda?

Naša enota vrtca se nahaja v Šiški ob vznožju Tivolija. Dopoldneve si velikokrat krajšamo s sprehodi in bivanjem v naravi. Na sprehod pa ne gremo le zato, da bi se gibali, rekreirali in bivali na svežem in čistejšem zraku, temveč tudi, da bi spoznavali okolje okoli nas. Tokrat smo se večkrat ustavili pri dišečem bezgovem grmu. Spoznavali smo ga z vsemi čutili. Otroci so se seznanili s postopkom izdelave bezgovega sirupa.

Pri tem smo sledili globalnemu cilju kurikuluma s področja narave: otrok doživlja in spoznava živo in neživo naravo v njeni raznolikosti, povezanosti, stalnem spreminjanju in estetskih razsežnostih.

Cilji, ki sva si jih postavili s sodelavko, so bili:

- Otrok pridobiva izkušnje, kako sam in drugi ljudje vplivajo na naravo in kako lahko dejavno prispeva k varovanju in ohranjanju naravnega okolja.
- Otrok aktivno sodeluje v procesu dela (načrtovanje, izvedba, evalvacija).

- Otrok spoznava, kako se pripravi »domači« sirup iz bezga.
- Otrok spoznava, da nam naravno okolje nudi veliko priložnosti za domačo samooskrbo.

V sredini meseca maja smo se z »malčki«, starimi 2 in 3 leta, podali na pot, ki jo imenujemo Čez sedem mostičkov. Ko smo hodili po makadamski cesti, v bližini bivšega hotela Bellevue, nas je privabil prijeten in omamen vonj. Otroci so se spraševali, le kaj tako lepo diši. Začeli opazovati smo naravo ter se ustavili pri grmu z belimi cvetovi. Na tem grmu so otroci opazovali premikajoče in brneče se žuželke, ki so se »pasle« na cvetočih belih cvetovih. Razložila sem jim, da so to oprasovalke. Ogleдали smo si obliko grma, si še natančneje pogledali cvetove in jih povohali. Bezeg ima mnogo drobnih, majhnih belih cvetov, ki so združeni v socvetja.



Slika 1: Pogled na cvetoči grm



Slika 2: Spoznavanje cvetočega grma



**Slika 3:** Vonjanje socvetij bezga

Deklica je na sprehodu omenila, da ji bezeg diši in ima vonj po čaju, ki ji ga večkrat pripravi babica. Otroke sem vprašala, kaj bi lahko naredili iz teh cvetov. Prvi dve ideji sta bili čaj in sok.

Ko smo odhajali po poti naprej, so otroci iskali enake grme s cvetovi in jih kar nekaj našli. Ponosno so pokazali nanje.

Naslednji dan smo se v jutranjem krogu pogovarjali o včerajšnjem sprehodu Čez sedem mostičkov. Skupaj smo naredili plakat, ki prikazuje slikovni načrt »Kako narediti bezgov sirup?« ter na ta način prikazali proces izdelave sirupa. Nato smo se še isto dopoldne lotili



**Slika 5:** Dekličina asociacija na bezgov cvet



**Slika 4:** Nabiranje bezga in nošenje košare

izvedbe načrta. S košaro smo se sprehodili po isti poti ter nabrali določeno število bezgovega socvetja. Dišeča socvetja so otroci polagali v košaro. Ponosno so jo pokazali mimoidočim in povedali, kaj je v njej.

Deklica je na poti ob robu gozda našla rastlino, ki jo je spominjala na bezgovo socvetje. Preden je rastlino položila v košaro, mi jo je ponosno pokazala. Povedala sem ji, da je podobna socvetju bezga, vendar ni povsem enaka tistim, ki smo jih nabrali. Odtrgala je namreč socvetje regačice, ki ima prav tako bela socvetja.

Pri izdelavi sirupa smo uporabili približno 35 nabranih socvetij. Položili smo jih v lonec, dodali liter vode, kilogram sladkorja ter rezine treh limon. Vsebino smo pustili v loncu namakati približno dva dni. Po dveh dneh smo vsebino precedili. Sirupu smo dodali citronsko kislino (25g) za boljši okus.

Naš sirup, ki smo ga zmešali z vodo, smo morali takoj pokusiti. Bil je osvežen. Otroci so se ponosno pohvalili staršem, da jim je sirup odlično uspel.

Nekaj nabranih socvetij bezga, ki so nam ostala, smo položili na papir, da bi se posušili. Iz njih smo čez nekaj dni skuhal čaj z dodatkom limone in medu. Tudi čaj je bil odličen in nekaj posebnega za našo skupino Sončkov.





**Slika 6:** Slikovni načrt

Dejavnosti, ki so se nanašale na spoznavanje in raziskovanje bezgovega grma:

- Likovna dejavnost: risanje bezgovega grma in izdelava čebel.
- Jezik: pogovori, dogovori, skupno načrtovanje.
- Družba: skupno sodelovanje, lastna aktivnost.
- Naravoslovje: spoznavanje novih rastlin, zaznavanje z vsemi čutili.
- Gibanje: bivanje v naravi.
- Matematika: spoznavanje pripomočkov za merjenje količin, pojma: veliko – malo, utrjevanje barv, sledenje dogodkov po vrstnem redu.



**Slika 7:** Namakanje bezgovih socvetij

Otroci so bili v celotnem procesu zelo dejavni. Bili so radovedni in polni pričakovanj. Otrokom sva med izvedbo dejavnosti dali čas za razmislek. Njihovi predlogi so bili spodbuda za naprej. Ob končnem izdelku so si ponosno zaploskali in komaj čakali, da ga poskusijo. Osvežilni napitek so ponudili tudi svojim prijateljem v vrtcu. S sodelavko sva opazili, da so otroci z igro podoživljali in posnemali izdelavo sirupa v kuhinjskem kotičku (prelivanje, pretakanje, pokušanje...). Otroci so se večkrat ustavili pri plakatu z načrtom za izdelavo bezgovega sirupa. Ob odhodu domov so staršem izrazili željo, da bi prav tak sirup naredili še doma.



**Slika 8:** Socvetje bezga (Pridobljeno s [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sambucus\\_nigra\\_2004\\_c.jpg#/media/File:Sambucus\\_nigra\\_2004\\_c.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sambucus_nigra_2004_c.jpg#/media/File:Sambucus_nigra_2004_c.jpg))



# Spreminjanje narave skozi letni čas

Prispevek predstavlja dejavnost pouka naravoslovja v naravi, in sicer dolgotrajno spremljanje spreminjanja narave z opazovanjem rastlin(e), merjenjem osvetljenosti, temperature tal in temperature zraka v izbranem obdobju leta. Učenci med dejavnostjo razvijajo naravoslovne postopke, v ospredju sta opazovanje in merjenje. Konkreten primer opažanj in meritev prikazuje pestrost pridobljenih podatkov in nakazuje možnosti interpretacije.

**Cilji:** opazovati spreminjanje izbrane rastline skozi letni čas, natančno opraviti meritve temperature tal, zraka in osvetljenosti, interpretirati pridobljene podatke

### Pripomočki:

- merilnik osvetljenosti (ali aplikacija na pametnem telefonu)
- vbodni termometer
- trda podlaga
- pisalo
- telefon/fotoapar



Slika 1: Vbodni termometer in merilnik osvetljenosti

## Umestitev v učni načrt

Predznanje, ki je potrebno za izvedbo dejavnosti:

- učenci poznajo letne čase, jih naštejejo po vrsti in poznajo njihove temeljne značilnosti (čas, temperatura, vreme, vpliv na rastline in živali);
- učenci vedo, da je življenje živih bitij odvisno od drugih bitij in okolja, v katerem bivajo/uspevajo;
- učenci znajo poimenovati različna živa bitja (deževnik, pikapolonica, čebela, mušica, drevo, rastlina – detelja, kopriva, regrat, grm, trava ipd.) in življenjska okolja (travniki);
- učenci vedo, da rastline za rast potrebujejo svetlobo, vodo z rudninskimi snovmi in zrak, živali pa hrano, vodo, rudninske snovi, zrak in prostor;
- poznajo števila do 100.000.

Pozorni smo na morebitne napačne predstave učencev: npr. pozimi vsa drevesa odvržejo liste, nobena rastlina ne uspeva pri nizkih temperaturah ipd.

Dejavnost je primerna za izvedbo pri predmetu spoznavanje okolja v 3. razredu osnovne šole (Kolar idr., 2011). Deloma ali v celoti se dejavnost lahko izvede tudi pri pouku naravoslovja in tehnika v 5. razredu osnovne šole (Vodopivec idr., 2011). Poleg učnih ciljev učenci usvajajo in utrjujejo tudi naravoslovne postopke (Kolar idr., 2011).

## Učni cilji, ki jih učenci lahko dosežajo v 3. razredu osnovne šole

Učenci:

- časovno raziskujejo in pojasnjujejo spremembe v različnih letnih časih (jesen, zima);
- vedo, da na rast rastlin vpliva voda z rudninskimi snovmi, svetloba in zrak (temperatura);
- znajo opisati značilno življenjsko okolje – travnik ter rastline in živali v njem;
- znajo meriti temperaturo in osvetljenost;
- znajo izvesti preproste naravoslovne postopke: opazovanje, ravnanje s podatki, sklepanje in delanje zaključkov ter sporočanje.

## Učni cilji, ki jih učenci lahko dosežajo v 5. razredu osnovne šole

Učenci:

- znajo opisati različne termometre (digitalni, živosrebrni) in meriti temperaturo;
- znajo razložiti, da sončna svetloba ogreva tla;
- znajo ugotoviti, da čim bližje pravemu kotu kot padajo sončni žarki, tem bolj segrejejo tla;
- znajo povezati letne čase s kroženjem Zemlje okoli Sonca;
- znajo razložiti, da so letni časi povezani z dolžino svetlega dne in kako visoko je Sonce opoldne.

Naravoslovni postopki, v katerih učenci napredujejo:

- **OPAZOVANJE:** Usmerjeno opazovanje, uporaba več čutil, primerjanje in sklepanje pri opazovanju.
- **MERJENJE:** Izvedba preprostega merjenja osvetljenosti in temperature, urjenje natančnosti in potrpežljivosti pri merjenju, uporaba standardiziranih enot.
- **RAVNANJE S PODATKI:** Oblikovanje in preproste preglednice.
- **SKLEPANJE, OBLIKOVANJE ZAKLJUČKOV:** Razumevanje rezultatov. Oblikovanje smiselnih povezav in zaključkov iz rezultatov. Preprosto povezovanje dveh spremenljivk (čim ..., tem ...), povezava vzroka s posledico (zato, ker).
- **UPORABA MERILNIH INSTRUMENTOV:** Razvijanje spretnosti posameznika.

## Pouk na prostem

Sedentaren način življenja je problem ne le za starejše, ampak tudi za mlajše učence, zato je treba načrtno in sistematično vključevati v pouk tudi odhode v naravo. Pouk na prostem je organiziran učni proces, ki poteka izven šolske stavbe. Lahko poteka v naravi, v urbanem okolju, na kmetiji, v živalskem vrtu, parku, botaničnem vrtu ipd. Je zabaven, zdrav in poceni. Učencem omogoča konkretne izkušnje, izboljšanje fizičnega in mentalnega zdravja, povečanje interesa in koncentracije, spodbujanje sodelovalne klime, izboljšanje ročnih spretnosti, koordinacije, ravnotežja, v učencih vzbuja odgovornost in skrb za okolje. Nudi več možnosti za medpredmetno povezovanje (Skribe Dimec, 2014).

## Naravoslovno ozadje

Načrtovana dejavnost se nanaša na letne čase. Poznajo štiri letne čase – pomlad, poletje, jesen in zimo. Zvrstijo se vsako leto v enakem zaporedju. Vsak izmed letnih časov ima svoje značilne vzorce, po katerih ga prepoznamo – osvetljenost, temperaturo, vreme oz. vremenske pojave, rastlinstvo, ki se spreminja, ipd.

Koledarsko se pomlad prične 21. marca, na pomladno enakonočje, poletje 21. junija na poletni obrat, jesen 23. septembra na jesensko enakonočje in zima 21. decembra z zimskim obratom. Vsak letni čas torej traja približno 3 mesece. Pomlad in jesen se začneta z dnevom, ki ima enako dolg dan in noč, poletje se začne z dnevom, ki ima najdaljši dan in najkrajšo noč, medtem ko zima se začne na dan, ko je dan najkrajši in noč najdaljša. Po poletnem obratu se dan začne krajšati (posledično noč daljšati), po zimskem obratu pa ravno obratno, dan se prične daljšati in noč krajšati. V naravi meje med letnimi časi niso ostre. Naravoslovne pojave značilne za določenem letni čas lahko opazimo tudi v drugem letnem času.

V osnovi so letni časi posledica nagnjenosti Zemlje in njenega vrtenja okoli navidezne osi ter kroženja Zemlje okoli Sonca. Zaradi tega se spreminja količina sončnih žarkov, ki padajo na Zemljino poloblo in posledica tega so različni letni časi. To pomembno vpliva na vegetacijo in rast rastlin (Taylor Redd, 2016). Za zimo so značilne nizke temperature, manj dnevne svetlobe, kar pomeni upočasnjeno rast rastlin. Spomladi, ko se dan daljša, temperature so višje, rastline pričnejo rasti, cveteti, poteka olistanje dreves itn. Poleti, ko je najtopleje in največ dnevne svetlobe, rastline rastejo najhitreje. Jeseni pa temperature začnejo padati, rastline ne uspevajo več tako dobro, med drugim listje odpade z dreves.

Letni časi niso tako izraziti na južnem in severnem polu Zemlje, kjer so temperature nižje, količina dnevne svetlobe se zelo razlikuje poleti in pozimi. Prav tako letni časi v bližini ekvatorja ne pridejo do izraza, ker imajo približno enako količino dnevne svetlobe celo leto, prav tako so temperature ves čas višje – bolj kot letne čase ločujejo deževno in sušno obdobje (Rutledge idr., 2011).

Med letnimi časi se spreminja osvetljenost Zemljinega površja. Direktna sončna svetloba se širi neposredno s Sonca in je izrazito usmerjena, ima veliko intenziteto. Difuzna nebesna svetloba je svetloba, ki jo oddaja nebesna hemisfera (nebo), nima pretežne smeri, temveč se širi v več smereh hkrati. Ta svetloba se širi z jasnega ali oblačnega neba (Kristl, b. d.). Ko merimo osvetljenost, merimo jakost vpadne svetlobe na izbranem območju. V preglednici 1 je navedena osvetljenost površine v luxih v različnih okoliščinah.

**Preglednica 1:** Osvetljenost površine v različnih okoliščinah

OKOLIŠČINE	OSVETLJENOST POVRŠINE (lx)
Direktna sončna svetloba	100.000
Difuzna svetloba	10.000
Zelo oblačno nebo	1.000
Mrak	10
Lunin sij	0,1

## Izvedba dejavnosti

Dejavnost je zelo preprosta, ne potrebujemo veliko pripomočkov in se lahko izvede v več starostnih skupinah. Izberemo predmet opazovanja, drevo. To lahko že vnaprej predvidi učitelj ali pa pustimo, da si ga učenci izberejo sami. Dobro je, da je v bližini, ker tako prihranimo čas. Drevo fotografiramo in opravimo meritve: izmerimo temperaturo zraka, tal in osvetljenost v bližini predmeta opazovanja. Temperaturo zraka merimo približno 1 meter od tal, temperaturo tal merimo z vbo-



dnim termometrom, osvetljenost pa z merilnikom osvetljenosti (najbolje, da malo nad tlemi, tako bomo najlažje zagotavljali enake pogoje ob vsakem merjenju). Dobro je, da si izberemo neko površino, ki ne bo v senci drevesa ter ima neko značilnost, po kateri si bomo zapomnili, kje smo opravili prvo meritev in tam nadaljevali z ostalimi (npr. krtina). Če je potrebno, to površino označimo. Pomembno je, da meritve opravimo v istem časovnem intervalu (npr. vsak ponedeljek) ob isti uri. Meritve opravljamo minimalno 1 mesec.

## Primer izvedbe dejavnosti

V jeseni leta 2019 je bilo izvedeno opazovanje travnika z drevesom. Fotografiranje drevesa in meritve temperature zraka, temperature tal in osvetljenosti travnika je bilo izvedeno enkrat tedensko ob koncu tedna, 7 tednov ob približno isti uri. Vsi izmerki so bili zabeleženi v preglednico z zapisom datuma, uro merjenja in opisa vremena. Rezultati so predstavljeni v preglednici 2, kjer so tudi fotografije.

**Preglednica 2:** Rezultati merjenja in opazovanja konkretnega primera pouka v naravi

MERITVE	FOTOGRAFIJA
<p>Datum, ura: 2. 11. 2019, 9.17                      Vreme: jasno                      Temperatura zraka: 9,5 °C                      Temperatura tal: 11,5 °C                      Osvetlitev: 31.000 lx</p>	 <p><i>Slika 2: Fotografija drevesa ob prvem merjenju</i></p>
<p>Datum, ura: 9. 11. 2019, 9.23                      Vreme: pretežno oblačno                      Temperatura zraka: 13,2 °C                      Temperatura tal: 12,8 °C                      Osvetlitev: 17.000 lx</p>	 <p><i>Slika 3: Fotografija drevesa ob drugem merjenju</i></p>

MERITVE	FOTOGRAFIJA
<p>Datum, ura: 24. 11. 2019, 9.14  Vreme: oblačno  Temperatura zraka: 8,3°C  Temperatura tal: 11,1°C  Osvetlitev: 1.860 lx</p>	 <p><i>Slika 4: Fotografija drevesa ob četrtem merjenju</i></p>
<p>Datum, ura: 13. 12. 2019, 9.15  Vreme: zmerno do pretežno oblačno  Temperatura zraka: 2,3°C  Temperatura tal: 4,3°C  Osvetlitev: 6.280 lx</p>	 <p><i>Slika 5: Fotografija drevesa ob zadnjem (sedmem) merjenju</i></p>

V preglednici 2 so rezultati, ki prikazujejo raznolikosti. Iz slik 2–5 je razvidno, kako je na začetku opazovanja drevo olistano. Listje je postopoma odpadlo. Na koncu izvedbe dejavnosti so bile deloma prisotne zimske razmere. Prav tako so zanimive meritve temperature zraka, ki se spreminja hitreje kot temperatura tal, ki se znižuje počasneje. Rezultati meritev osvetljenosti površine nakazujejo na povezanost z vremenom. Ob primerjavi s podatki, predstavljenimi v preglednici 1, je razvidno, da je bilo v času merjenja največ difuzne svetlobe, kar sovpada z letni časom izvedbe dejavnosti.

### Interpretacija rezultatov in skupinska razprava

Ob koncu opazovanja in opravljanja meritev učenci zbrane opažanja in izmerke zapišejo v preglednicah, da bi jih lažje primerjali. O rezultatih se pogovorijo učenci z učiteljem v splošni razpravi in sklepe navežemo na učno vsebino o letnih časih in spreminjanje narave. Nekaj primerov vprašanj, ki jih lahko učitelj ob razpravi postavi učencem:

- Kakšno je bilo vreme? Kako se je spreminjalo?
- Primerjaj slike.
- Kako se je spreminjala temperatura zraka?

- Ali se je enako spreminjala tudi temperatura tal? Utemelji.
- Kdaj je bila osvetljenost največja? Kakšno je bilo takrat vreme?
- Kdaj je bila osvetljenost najmanjša? Kakšno je bilo takrat vreme?

Sledi še analiza njihovega počutja ob izvedbi dejavnosti. Nekaj primerov vprašanj:

- Kako ste se počutili med izvajanjem dejavnosti?
- Ali ti je bilo težko natančno izmeriti meritve?
- Kako si načrtoval opazovanje?
- Kaj ti je bilo najbolj zanimivo?
- Kaj si izvedel novega?
- Ali si kaj pogršel, bi kaj dodal? Pojasni.
- Ali bi ponovil podobne dejavnosti? Pojasni.

Učencem lahko že na začetku prve učne ure učitelj postavi naslednja vprašanja:

- Kaj meniš, da se hitreje ohlaja, zemlja ali zrak? Zakaj tako misliš?
- Kako se pozimi spremenijo rastline? Ali cvetijo? Kaj se zgodi z listi? Ali se vse spreminjajo enako?

- Ali misliš, da letni čas vpliva na osvetljenost travnika? Kako? Zakaj?

Povsem enaka vprašanja lahko učitelj postavi učencem ob koncu izvajanja dejavnosti. Na ta način učitelj preveri, v kolikšni meri so učenci napredovali v znanju in razumevanju, ki se nanaša na interpretacijo opažanj in meritev.

Učitelj lahko delo učencev tudi evalvira tako, da jih razdeli na kriterije. Primeri kriterijev za spremljanje napredka učenca, ki jih učitelj oceni z npr. slabo/dobro/zelo dobro:

- upoštevanje navodil in ustrezno ravnanje s pripomočki
- spretnost pri izvajanju meritve
- sodelovanje v skupini
- natančnost pri opazovanju/merjenju in zapisu opažanj/izmerkov
- sklepanje, povezovanje, interpretacija pridobljenih rezultatov
- predstavitev raziskovanja

## Dodatne možnosti

Dejavnost lahko diferenciramo na tak način, da drevo fotografira učitelj ali pa to naredijo učenci. Ker šolsko leto zajema vse letne čase, lahko opravljamo meritve celo leto. V tem primeru ne opravljamo meritev vsak teden, ampak naredimo vmes premore. Kot nadgradnjo lahko učenci izberejo 1 m<sup>2</sup> travnika v bližini drevesa in na tej površini opazujejo travniške rastline in njihovo spreminjanje, prav tako lahko opazujejo majhne živali, pogostost, vrsto. Iz tega lahko izdelajo tudi preprost dihotomni ključ.

Poleg tega pa imamo več možnosti za medpredmetno povezovanje:

- **Matematika** (Žakelj idr., 2011)
  - Učenci oblikujejo matematične pojme, procese, veščine in jih znajo uporabiti znotraj matematike in tudi širše.
  - Učenci berejo preproste načrte, se po njih orientirajo in sledijo navodilu za gibanje po prostoru.
  - Učenci se seznanijo s pojmom skladnost ob življenjskih primerih (rastline, objekti).
  - Učenci ocenijo, primerjajo, merijo in meritve z merskim številom in mersko enoto.
  - Učenci računajo z enoimenskimi merskimi enotami.

- **Likovna umetnost** (Kocjančič idr., 2011)
  - Učenci razvijajo sposobnost opazovanja, prostorske predstavljalnosti in vizualizacije, likovno mišljenje, spomin in domišljijo.
  - Učenci preko spreminjanja barv v naravi spoznava-jo mešanje barv, svetljenje in temnenje barv, tople in hladne barve.
  - Učenci prepoznajo katere barve v naravi prevladujejo in kako pridobimo naravne barve (iz listov, cvetov ipd.).

## LITERATURA IN VIRI:

- Kocjančič, N. F., Karim, S., Kosec, M., Opačak, Ž., Prevodnik, M., Rojc, J., Velikonja, A., Zupančič, T., Kepec, M., Prevodnik, M., Tomšič Čarkez, B., Selan, J. (2011). *Učni načrt. Program osnovna šola. Likovna vzgoja*. Ljubljana: Zavod RS za šolstvo.
- Kolar, M., Krnel, D., Velkavrh, A. (2011). *Učni načrt. Program osnovna šola. Spoznavanje okolja*. Ljubljana: Zavod RS za šolstvo.
- Kristl, Ž. (b. d.). *Priporočila za načrtovanje dnevne osvetljenosti*. Pridobljeno s: <https://velcdn.azureedge.net/~media/marketing/si/datoteke/priporocila.pdf> (29. 3. 2020)
- Rutledge, K., Ramroop, T., Boudreau, D., McDaniel, M., Teng, E., Sprout, H., ... Hall, J. H. (2011). *Season*. Pridobljeno s: <https://www.national-geographic.org/encyclopedia/season/> (5. 1. 2020)
- Skribe Dimec, D. (2014). *Pouk na prostem. Posodobitve pouka v osnovnošolski praksi* (str. 79–83). Ljubljana: Zavod RS za šolstvo.
- Taylor Redd, N. (2016). *The Four Seasons: Change Marks the Passing of a Year*. Pridobljeno s: <https://www.livescience.com/25202-seasons.html> (5. 1. 2020)
- Vodopivec, I., Papatnik, A., Gostinčar Blagotinšek, A., Skribe Dimec, D., Balon, A. (2011). *Učni načrt. Program osnovna šola. Naravoslovje in tehnika*. Ljubljana: Zavod RS za šolstvo.
- Žakelj, A., Prinčič Rohler, A., Perat, Z., Lipovec, A., Vršič, V., Repovž, B., Senekovič, J., Bregar Umek, Z. (2011). *Učni načrt. Program osnovna šola. Matematika*. Ljubljana: Zavod RS za šolstvo.



# Raziskovanje onesnaženosti zraka s trdnimi delci

Prispevek je nastal v okviru seminarske naloge pri izbirnem predmetu pouk naravoslovja v naravi in predstavlja dejavnosti, ki se nanašajo na proučevanje onesnaženosti zraka s trdnimi delci. Dejavnosti vključujejo načrtovanje, izvedbo in analizo raziskave. Predstavljena je tudi izvedena 14-dnevna raziskava o stanju onesnaženosti zraka na štirih različnih krajeh.

## Teoretične osnove

O onesnaženem zraku govorimo, ko so v njem prisotne različne škodljive, neobičajne snovi, ki jih imenujemo onesnaževala zraka. Ta pa povzročajo nezaželeno posledice za ljudi, živali, rastline in okolje (Gosak, 2014). Virov onesnaževanja zraka je več, lahko so naravnega izvora ali pa posledica človekovih dejavnosti. Med naravne onesnaževala zraka lahko štejemo dim, prah, pline iz močvirja, pline, ki so posledica izbruha vulkana in pline, ki nastajajo ob naravnih gozdnih požarih. Med onesnaževala zraka, ki so posledica človekove dejavnosti, umeščamo izpušne pline, ki so posledica industrije, proizvodnje elektrike, intenzivnega kmetijstva, namernega požiganja gozdov, prometa itn. (Gosak, 2014).

Predvsem tovarne in elektrarne predstavljajo dva najpomembnejša vira onesnaženja zraka. Tam se s sežiganjem fosilnih goriv, kot so premog, nafta in zemeljski plin, v ozračje izpušča različne pline, pa tudi dim, saje in druge strupene kemikalije (Green, 2005). Termoelektrarne zrak onesnažujejo z žveplovim dioksidom, ki povzroča kisli dež; ta ima negativne posledice tako na rastline kot tudi na zgradbe (Green, 2005).

Kot enega izmed glavnih onesnaževal v zraku je potrebno omeniti tudi delce PM. To so mikroskopsko majhni delci, ki so v zraku lahko v trdni ali tekoči obliki. Ti vključujejo tudi prah, dim in saje, delce prsti itn. Delci PM nastanejo pri izpušnih plinih iz vozil na dizelski pogon, pri kurjenju lesa, premoga, lahko nastanejo tudi kot posledica kemijskih reakcij med različnimi izpušnimi plini v ozračju. Delci PM imajo različen vpliv na naše zdravje, manjši kot so, bolj so

strupeni, nekateri od njih so celo rakotvorni (Ministrstvo za okolje in prostor, 2015). Delci premera  $10\ \mu\text{m}$  ( $\text{PM}_{10}$ ) in  $2,5\ \mu\text{m}$  ( $\text{PM}_{2,5}$ ) so zdravju najbolj škodljivi. Z dihanjem vstopijo v naše telo in povzročijo različne zdravstvene težave, ki so največkrat povezane z obolenji dihal, kot so astma, bronhitis, alergije, draženje oči, poškodbe pljuč in tudi razvoj rakavih obolenj (NIJZ, 2017).

Količina trdnih delcev v zraku se poveča vsako zimo zaradi kurjenja lesa in vremenskih pogojev, saj je vreme hladno in suho. Na povečanje vpliva tudi slaba prevetrenost in drugi dejavniki, kot so saharški pesek, ki ga s seboj prinese veter iz Afrike. Na količino delcev v zraku vpliva tudi promet, predvsem v jutranjem in popoldanskem času, ko je ta povečan (NIJZ, 2017). Poudariti velja, da onesnaževanje zraka ni omejeno le na lokalno raven, pač se vplivi lahko poznajo tudi drugod po svetu (Gosak, 2014).

## Onesnaženost zraka v Sloveniji

V Sloveniji kakovost zraka z meritvami preverja in spremlja Agencija Republike Slovenije za okolje oziroma ARSO. Njihove ugotovitve nakazujejo na dejstvo, da je onesnaženost zraka večja v zimskem času, kar povezujejo s posledicami kurilne sezone. Prav tako meritve kažejo, da je zrak najbolj onesnažen predvsem z delci  $\text{PM}_{2,5}$  in  $\text{PM}_{10}$  (ARSO, 2019a; ARSO, 2019b). Z delci  $\text{PM}_{10}$  naj bi bila najbolj onesnažena področja, ki so bolj prometna in industrijska. To so predvsem bolj obremenjena urbana središča, kot je na primer Ljubljanska kotlina. K povečani koncentraciji trdnih delcev v ozračju pa prispeva tudi geografska lega in slabša prevetrenost, predvsem v kotlinah (Celjska kotlina, Zasavje) (NIJZ, 2017). Količina delcev v ozračju naj bi bila večja pozimi zaradi kurjenja v individualnih kuriščih, onesnaženost zaradi prometa pa je povečana zjutraj in proti večeru zaradi prometnih konic (NIJZ, 2017).

Slovenija naj bi bila po količini izpustov na četrtem mestu najbolj onesnaženih držav ( $9,6\ \text{kg/prebivalca}$ ).

Vzroki za onesnažen zrak naj bi bili predvsem izpušni plini iz prometa, industrije in individualnih kurišč. V Ljubljani naj bi se zrak letno pomešal s kar 920 tonami prašnih delcev, kakovost zraka naj bi več kot 100 dni na leto preseгла dovoljene mejne vrednosti (Gosak, 2014).

## Načrtovanje dejavnosti

**Predmet:** Naravoslovje in tehnika, 5. razred

**Cilj:** Ugotoviti onesnaženost zraka posameznega kraja s trdnimi delci.

**Raziskovalno vprašanje:** Ali se med kraji pojavljajo razlike v onesnaženosti zraka s trdnimi delci?

Pripomočki za preverjanje onesnaženosti zraka:

- papirnati krožniki
- vazelin
- vrvica dolžine 12 cm
- pisalo
- ravnilo
- luknjač
- povečevalno steklo
- fotoaparati

**Trajanje:** 2 šolski uri v razredu za načrtovanje raziskave, pogovor in izdelavo potrebnih pripomočkov. Raziskava traja 14 dni. Po 14 dneh naj analiza v razredu poteka vsaj 2 šolski uri.

Dejavnost preverjanja onesnaženosti zraka s trdnimi delci poteka v obliki projektne delo, ki traja 14 dni. Raziskavo lahko izvajamo v kateremkoli letnem času, najboljše rezultate pa dobimo v zimskem času – v času kurilne sezone. Naloga učencev je, da izdelajo pripomoček za identifikacijo onesnaženosti zraka, ga obesijo na zeleno mesto in nato 14 dni opazujejo spremembe (slika 1).

Za pripravo pripomočka za identifikacijo onesnaženosti zraka potrebujemo papirnat krožnik, vrvico, vazelin (prozoren balzam za ustnice), ravnilo, pisalo in luknjač. Na papirnat krožnik narišemo 5 x 5 cm velik kvadrat z mrežo. Znotraj kvadrata nanese tanko plast vazelina. Z luknjačem na vrhu krožnika naredimo luknjo, skozi katero napeljemo vrvico. Izberemo si nekaj lokacij/krajev, na katerih bomo obesili pripravljene krožnike. Na vsak krožnik napišemo ime kraja, kjer bo krožnik visel. Za primerljivejše rezultate na vsako lokacijo/kraj obesimo 2 krožnika. Krožniki naj bodo obešeni na različnih mestih ter pod streho, da v dežju ostanejo suhi.



**Slika 1:** Papirnat krožnik z nanešenim vazelinom znotraj označenega območja. Območje bi lahko označili tudi tako, da bi uporabili karirast papir in ga prilepili na krožnik ter na nanj nanесли vazelin.

## Izvedba dejavnosti

Učitelj mora pred začetkom raziskovanja učence seznaniti s cilji in jim predstaviti namen raziskave. Skupaj načrtujejo potek raziskave. Učitelj učencem pokaže doma izdelan pripomoček za identifikacijo onesnaženosti zraka. Dva pripomočka po navodilih izdelajo v šoli in se seznanijo z njuno uporabo. Dogovorijo se za lokacije, kamor bodo obesili pripomočke, koliko časa jih bodo pustili ter kolikokrat v dveh tednih bodo preverili stanje. Z učenci se lahko učitelj tudi pogovori, zakaj morajo papirnate krožnike obesiti pod streho in zakaj bodo na eno lokacijo obesili dva papirnata krožnika. Pred izvedbo raziskave naj učenci predvidevajo, katera lokacija bo najbolj onesnažena in katera najmanj ter ta predvidevanja zapišejo.

Vsak učenec dobi svoj učni list, ki ga v času raziskave izpolnjuje (slika 2). Učenci med raziskovanjem svoje pripomočke za identifikacijo onesnaženosti zraka (papirnate krožnike) fotografirajo, fotografije po končani dejavnosti analizirajo in med seboj primerjajo.



## RAZISKOVANJE ONESNAŽENOSTI ZRAKA MOJEGA KRAJA S TRDNIMI DELCI

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

Čas raziskovanja: \_\_\_\_\_

Kraj: \_\_\_\_\_

Industrijska poslopja v bližini: \_\_\_\_\_

Lokaciji krožnikov z vazelinom: \_\_\_\_\_

1. V ustrezen prazen prostor prilepi fotografijo opazovanega krožnika.

Fotografija krožnika pred raziskavo	Fotografija krožnika 7. dan raziskave	Fotografija krožnika po koncu raziskave

2. Preštej delce, ki jih opaziš na zarisanem območju s prostim očesom, in število zapiši.

Število delcev: \_\_\_\_\_

3. Preštej delce, ki jih opaziš na zarisanem območju skozi povečevalno steklo, in število zapiši.

Število delcev: \_\_\_\_\_

**Slika 2:** Učni list za učence

## Analiza dejavnosti

Učenci po dveh tednih obešene papirnate krožnike snamejo in jih fotografirajo. Krožnike si zelo podrobno ogledajo, še posebno se osredinijo na kvadrat, namazan z vazelinom. Že doma poskušajo na papirnatih krožnikih prešteti delce, ki jih vidijo s prostim očesom in število delcev zapišejo na učni list. Vsi učenci krožnike prinesejo v šolo. Krožnik ustrezno zaščitijo, da se vazelin in ujete delci ne razmažejo. V šoli krožnike pregledamo s povečevalnim steklom. Lahko jih tudi fotografiramo in jih pregledamo s povečevanjem fotografije (fotografija mora biti kakovostna). Preštujemo delce, ki jih lahko vidimo. Dobljeno število delcev za posamezno lokacijo učenci zapišejo na učni list. Če štetje ni mogoče, krožnike s trdnimi delci uredimo: od tistega z najmanj delci do tistega z največ delci. Pridobljene rezultate med seboj primerjamo. Pogovorimo se, zakaj se je na določeni lokaciji prijelo na vazelin več delcev ter kaj je morda na to vplivalo. Učence spodbujamo, da do spoznanj pridejo čim bolj samostojno. Pogovorimo se o onesnaževanju zraka, kaj vse onesnažuje zrak ter kako to vpliva na živa bitja in okolje ter kaj bi lahko naredili, da bi zmanjšali onesnaževanje zraka in okolja.

## Opis konkretnega primera izvedbe raziskave

**Raziskovalki:** Urška Papež in Lea Močnik

**Kraj raziskovanja:** Mirna Peč, Trebnje, Ljubljana, Šmartno

**Datum raziskovanja:** od 24. 11. 2019 do 8. 12. 2019

**Cilj:** Ugotoviti onesnaženost zraka posameznega kraja in vpliv dežja na ujete delce.

**Raziskovalno vprašanje:** Ali se med Ljubljano, Šmartnem, Trebnjem in Mirno Pečjo pojavljajo razlike v onesnaženosti zraka s trdnimi delci?

**Raziskovalna hipoteza:** Med Ljubljano, Šmartnem, Trebnjem in Mirno Pečjo se pojavljajo razlike v onesnaženosti zraka s trdnimi delci.

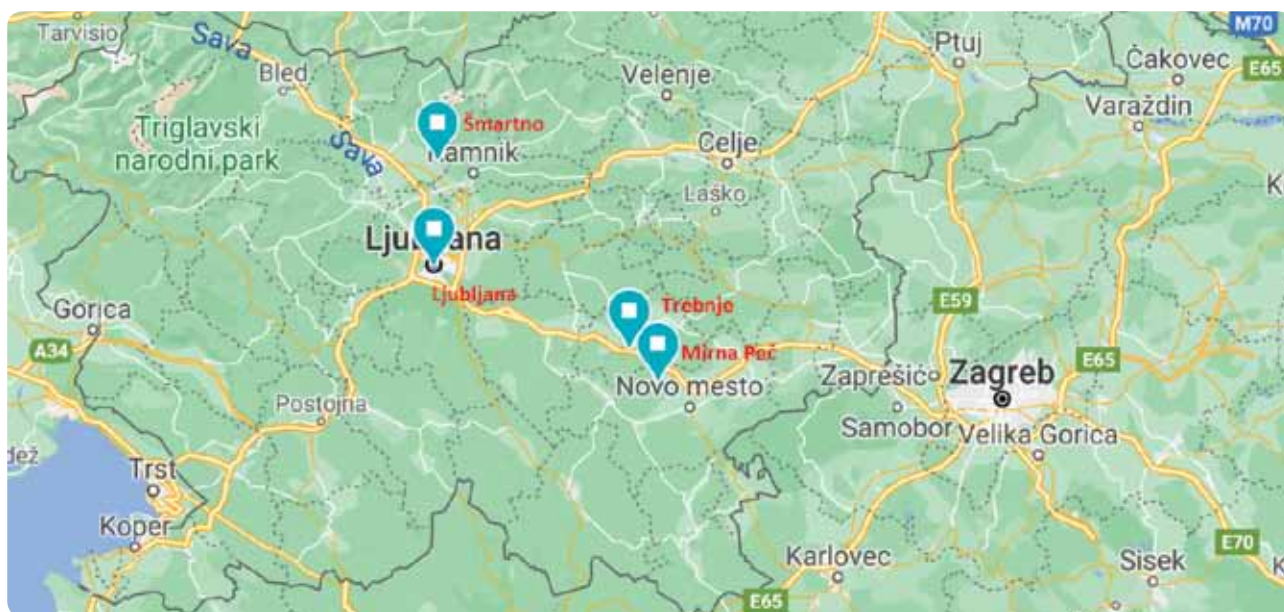
### Opisi krajev

Meritve so bile izvedene v štirih krajih (slika 3). Šmartno je kraj, ki leži v občini Cerklje na Gorenjskem. Kraj zaradi oddaljenosti od mestnih središč ni zelo prometen. V njem ni tovarn oziroma industrije, zato je v zrak spuščeni manj emisij kot v večjih mestih. Zaradi ravninske lege je kraj dobro prevetren.

Trebnje je naselje na Dolenjskem, ki leži ob železnici. Je zelo prometno prehodni kraj, v bližini je avtocesta. V mestu je veliko tovarn, ki vplivajo na povišane koncentracije trdnih delcev v ozračju. Kraj leži sredi gričevja, zato je manj prevetren kot Šmartno.

Mirna Peč je gručasto naselje, ki leži v dolini reke Temenice, sredi gričevnate pokrajine. Nahaja se 10 kilometrov stran od Novega mesta. Skozi kraj pelje železniška proga, blizu sta avtocesta in industrijska cona.

Ljubljana je mesto, v kateri je veliko industrije, zelo je prometno prehodna. Z avtocesto je povezana z vsemi deli države, okoli mesta je speljana obvoznica. V mestu je tudi glavna železniška postaja. Leži v kotlini, zaradi česar je prevetrenost zelo slaba, v zimskih mesecih je pogost temperaturni obrat.

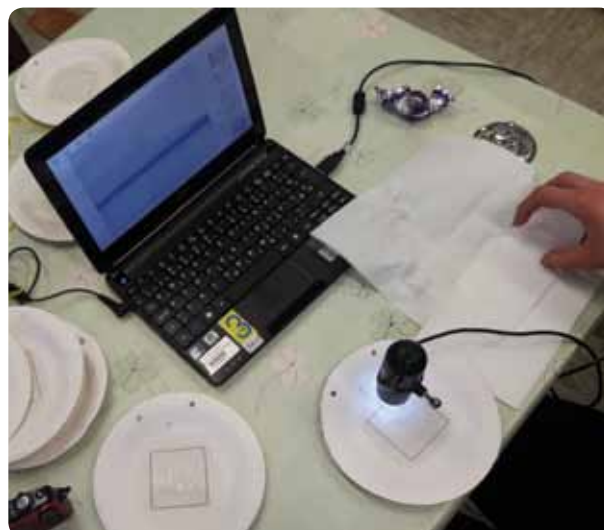


Slika 3: Zemljevid z označenimi kraji, kjer so se izvajale meritve

Krožniki, ki so bili enakomerno namazani z vazelinom, so bili obešeni na določenih mestih v navedenih krajih. Primer je na sliki 4. Zaradi zaneslivejših rezultatov sta bila v vsakem kraju obešena dva krožnika. Raziskava je potekala 14 dni. Po 14 dneh so bili krožniki opazovani pod USB-mikroskopom in v programu MicroCapture prikazana slika na računalniškem zaslonu (slika 5). Z USB-mikroskopom lahko doseženo povečave do 200. Prešteti so bili trdni delci (slika 6). Prikaz trdnih delcev na delu območja na krožnikih prikazujejo slike 7–10. Meritve so razvidne iz tabele 1. V povprečju se je največ trdnih delcev v 14 dneh ujelo na krožnika, ki sta bila obešena v Trebnjem, v povprečju na izbranem območju 1015. Na krožnikih na omejenem področju iz Mirne Peči se je ujelo v povprečju 665 delcev, v Ljubljani 430, v Šmartnem pa le 225 delcev. Med krožniki iz različnih krajev so se opazile razlike že na pogled. Krožniki iz Trebnjega in Mirne Peči so bili na pogled bolj sivi in umazani. Na krožnikih iz Trebnjega in Mirne Peči se je lahko že s prostim očesom videlo, da je na njih v zarisanem območju več trdnih delcev kot na krožnikih iz Ljubljane in Šmartna. Najmanj delcev, vidnih s prostim očesom, je bilo na krožnikih iz Šmartna.



**Slika 4:** Krožnik v Mirni Peči



**Slika 5:** Štetje trdnih delcev s pomočjo USB-mikroskopa (MicroCapture)



**Slika 6:** Štetje trdnih delcev s pomočjo USB-mikroskopa (MicroCapture)

**Tabela 1:** Število ujetih trdnih delcev v posameznem kraju v 14 dneh (od 24. 11. do 8. 12) 2019

Kraj	Število trdnih delcev		
	Krožnik 1	Krožnik 2	Povprečje
Trebnje	950	1080	1015
Mirna Peč	630	700	665
Ljubljana	480	380	430
Šmartno	280	170	225



Slika 7: Ujeti delci v Ljubljani



Slika 8: Ujeti delci v Šmartnem



Slika 9: Ujeti delci v Mirni Peči



Slika 10: Ujeti delci v Trebnjem

Na število ujetih delcev so vplivali različni dejavniki. Kot že omenjeno, je Šmartno kraj, ki nima tovarn oziroma industrijskih poslopij in ni zelo prometno, kar se odraža tudi v tem, da je med izbranimi kraji najmanj onesnažen s trdnimi delci. Medtem ko lahko v Trebnjem in Mirni Peči najdemo več različnih tovarn, prav tako pa sta oba kraja v bližini avtoceste in železniške proge, veliko je tudi kurjave na drva. To se odraža na njihovi onesnaženosti s trdnimi delci, ki je višja kot v Šmartnem. Tudi v Ljubljani je več različnih tovarn, prav tako pa je mesto zelo prometno. Sklepamo pa lahko, da je na število ujetih delcev v Ljubljani vplivala lega obešenih krožnikov. Obešena nista bila v bližini prometnih cest, prav tako pa se v območju, kjer sta bila obešena, domovi ne ogrevajo na drva. Na število ujetih trdnih delcev pa poleg tovarn, prometa, načina kurjave in postavitve krožnika vplivajo tudi vremenske razmere. Na količino trdnih delcev v zraku vplivajo tudi padavine in veter.

## Umestitev v učni načrt

Opisana raziskava je najprimernejša za 5. razred osnovne šole pri predmetu naravoslovje in tehnika, in sicer pri tematskem področju Snovi (tabela 2) (Balon idr., 2011). Raziskava je lahko izvedena tudi v nižjih razredih, vendar morajo biti dejavnosti prilagojene njihovim zmožnostim in ciljem iz učnega načrta (Kolar idr., 2011).

### LITERATURA IN VIRI:

- Agencija republike Slovenije za okolje [ARSO]. (2019a). Število preseganj dnevne mejne koncentracije  $PM_{10}$  v letu 2019. Pridobljeno s [https://www.arso.gov.si/zrak/kakovost%20zraka/podatki/preseganja\\_pm10.html](https://www.arso.gov.si/zrak/kakovost%20zraka/podatki/preseganja_pm10.html)
- Agencija republike Slovenije za okolje [ARSO]. (2019b). Število preseganj dnevne mejne koncentracije  $PM_{10}$  v letu 2018. Pridobljeno s [https://www.arso.gov.si/zrak/kakovost%20zraka/podatki/2018\\_PM10Preseganja.pdf](https://www.arso.gov.si/zrak/kakovost%20zraka/podatki/2018_PM10Preseganja.pdf)
- Balon, A., Gostinčar Blagotinšek, A., Praprotnik, A., Skribe Dimec, D., Vodopivec, I. (2011). Učni načrt. Program osnovna šola. Naravoslovje in tehnika. Ljubljana: Zavod RS za šolstvo.
- Gosak, N. (2014). Analiza onesnaženja zraka z delci v Sloveniji. (Magistrsko delo, Fakulteta za strojništvo, Maribor). Pridobljeno s <https://dk.um.si/Dokument.php?id=63667>
- Green, J. (2005). Onesnaževanje zraka. Ljubljana: Založba Grica.
- Kolar, M., Krnel, D., Velkavrh, A. (2011). Učni načrt. Program osnovna šola. Spoznavanje okolja. Ljubljana: Zavod RS za šolstvo.
- Ministrstvo za okolje in prostor. (2015). Čezmerno onesnažen zrak. Pridobljeno s <http://www.mojzrak.si/kakovost-zraka/>
- Nacionalni inštitut za javno zdravje [NIJZ] (2017). Determinante zdravja – dejavniki tveganja. Zdravstveni statistični letopis Slovenije. Pridobljeno s [http://www.nijz.si/sites/www.nijz.si/files/uploaded/publikacije/letopisi/2017/3.7.3\\_delci\\_pm10\\_2017.pdf?fbclid=IwAR0EmNjJf674-xmVunO41UKyWwxYxc-k1fgW0Rj3ZmdtmexExdNK33imJPY](http://www.nijz.si/sites/www.nijz.si/files/uploaded/publikacije/letopisi/2017/3.7.3_delci_pm10_2017.pdf?fbclid=IwAR0EmNjJf674-xmVunO41UKyWwxYxc-k1fgW0Rj3ZmdtmexExdNK33imJPY)
- United States Environmental Protection Agency. (2020). Particulate Matter (PM) Pollution. Pridobljeno s <https://www.epa.gov/pm-pollution/particulate-matter-pm-basics>

Tabela 2: Učni cilji s področja Snovi v naravi: Zrak za 5. razred osnovne šole in naravoslovni postopki

Snovi v naravi: ZRAK	
5. razred	<p>Učenci:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– znajo prepoznati in opisati glavne povzročitelje onesnaženosti zraka in lokalne onesnaževalce zraka;</li> <li>– znajo ugotoviti onesnaženje zraka s trdnimi delci;</li> <li>– znajo vrednotiti ravnanje oziroma odnos ljudi do onesnaženja zraka in ob tem razložiti, kaj pomeni odgovoren odnos do okolja;</li> <li>– znajo načrtovati raziskavo, s katero bi ugotovili onesnaženost zraka</li> </ul>
Naravoslovni postopki	<p>Učenci:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– natančno in sistematično opazujejo;</li> <li>– uporabljajo merilne pripomočke;</li> <li>– grafično prikažejo in predstavijo ugotovitve opazovanj, raziskav, oblikujejo in izpolnjujejo tabele ter iz tabel rišejo stolpčne in vrstične prikaze;</li> <li>– načrtujejo in izvedejo preprosto raziskavo ter oblikujejo sklepne ugotovitve in poročajo.</li> </ul>



KSENJA JERAM, Vrtec Tržič

## Spoznavanje nihanja v vrtcu

*Zibam se sem in tja, zabavam se, kar se da in zraven spoznavam še, da marsikaj se ziba še.*

*Otroci se igrajo z bučami. Držijo jih za peclje in buče nihajo sem in tja. Očarano jih opazujejo.*

*Že večkrat je bilo v najmlajših skupinah otrok, starih od 2 do 3 let, opaziti, da otroke privlačijo fizikalne vsebine povezane z gibanjem njihovega telesa in s svetom, ki ga opazujejo, tj. vrtenje, svetloba in tudi nihanje. Slednje obravnava prispevek.*

*Priprava dejavnosti na vsebino nihanje lahko na začetku predstavlja velik izziv. Le kaj bi lahko ponudili otrokom na to temo, da bi dobili čim več izkušenj nihanja, da bi ob tem ozavestili vzrok in posledico, prepoznali vzorec gibanja, da bi nihanje izkusili s lastnim telesom in ga uporabili pri ustvarjalnem gibu?*

*Pedagogika montessori poudarja, da otroci v zgodnjem obdobju ponotranjene učne vsebine prenesejo v šolske klopi (Montessori, 2018). Na tem mestu se pojavi vprašanje: Ali bodo otroci, ki imajo možnost srečevanja s fizikalnimi vsebinami, ko jih te pritegnejo, v šoli lažje sledili fizikalnim temam?*

### Kako uredimo prostor, da otrokom omogočimo izkušnjo?

Iz Kurikuluma za vrtce je razvidno, da naj bi otrok v vrtcu med drugim odkrival različna gibanja (glede na trajanje in hitrost), spoznaval, kaj gibanja povzroči in kaj ga vzdržuje (Bahovec idr., 1999). Pri predstavitvi vsebin uredimo prostor. Za namene predstavitve nihanja sva s sodelavko prostor uredili tako, da je otrokom

nudil različne izkušnje nihanja. V raziskovalnem kotičku sva obesili palico, na katero sva z vrvicami pritrčili različne zvončke. Na blazini je otroke čakala prevesna gugalnica narejena iz valja in deske, v kotičku dom so imeli na voljo zibelko in visečo mrežo za njihove dojenčke. V igralnico sva postavili tudi talne gugalnice, gugalne konjičke, gugalnico nihalko in gugalni stol.



**Slika 1:** Otroci se gugajo. Na steni so na vrvicah obešeni trije kazalci narejeni iz kartona, ki so jih otroci lahko izmahnili iz ravnovesne lege, da so zanihali.

Na steno sva obesili tri dolge kazalce narejene iz kartona, da so jih otroci lahko premaknili in opazovali nihanje. S stropa je bila obešena vrv in nanjo navezana žoga. Ob sunku žoge je ta zanihala na vrvi in pri tem lahko zbila keglje iz plastenk napolnjenih z obarvano vodo, rižem itn.

## Otroci samostojno in vodeno raziskujejo nihanje

Otroci so se najprej zapodili k zvončkom, kjer so preizkušali, kaj morajo narediti, da zvonček odda zvok. Pri dejavnosti so se zelo zabavali. Zanimivo jim je bilo stresati palico, na katero so bili obešeni zvončki, saj so ob tem zanihali vse zvončke, ki so oddajali različne zvoke. Opazovali so, da se zvončki ali kemblji gibljejo sem ter tja - nihajo.

Po prevesni gugalnici so se gibal na različne načine: naprej, nazaj, po kolenih, po trebuhu. Čez so hodili z eno nogo in potem z obema in se kasneje postavili na sredino ter zibali desko s pripogibanjem kolen. Tako so gibanje doživljali tudi s telesom. Nekateri so ugotovili, da se lahko ob ležanju na prevesni gugalnici gibajo gor in dol.

Gugali so se na talnih gugalnicah. Najmlajša deklica se je najraje gugala na gugalnem stolu. Na gugalnico nihalko so se večkrat usedli trije ali štirje otroci, eden od njih na sredino. Med guganjem so radi prepevali. Neka deklica je imela obred guganja na konjičku, ki

ga je prekinjala z nihanjem kartonastih kazalcev na steni, pri čemer je prepevala: »Gujša galujša, dva debela pujsa ...«

V koticu dom so nihali svoje dojenčke, pri čemer so najraje uporabljali viseče mreže in se izkazali kot zelo pozorni varuhi. Ozaveščali so, da lahko dojenčka v viseči mreži le enkrat potisnejo, ta pa bo se bo gibal stran od njih in k njim ter stran od njih in k njim. Tako ponavljajoče gibanje imenujemo nihanje.

Otroke sva s sodelavko gugali tudi v rjuhi, da so lahko spet s telesom začutili nihanje. Svoja občutenja so potem tudi narisali in na risbah je razvidno, da so to gibanje znali na svoj način prenesti na papir.

Zaznati je bilo, da otroci prepoznajo značilnost nihanja, tj. ponavljanje gibanja telesa okoli ravnovesne lege. Otroci so s telesom ponazarjali gibanje kartonastih kazalcev, katerih gibanje so opazovali na steni. Nekateri so bili pozorni na trajanje. Predstavljali smo si tudi, da veslamo na čolnu in se pri tem zibali naprej in nazaj. Na računalniku smo si ogledali gibanje valov in to s telesom potem ponazorili. Otroci so radi plesali zibajoči korak dunajskega valčka. Ob poslušanju instrumentalne glasbe dunajskega valčka so s čopičem nanašali barvo na karton. Veliko otrok je pri tem upoštevalo nihajoč ritem glasbe.

V za to namenjeno posodo smo nalili vodo in vanjo položili papirnate čolničke. Izzvani so bili, kaj moramo narediti, da se bodo čolnički zibali. Kako valovi morje, smo pokazali tudi s ponjavo in pri tem nihali



**Slika 2:** Otroci raziskujejo guganje zibelke in prevesne gugalnice.

naše roke. Brali smo slikopise in uganke na temo predmetov, ki se gugajo oziroma nihajo. Nekaj otrok je ob tem spregovorilo prve besede. Pomembno je nadaljnje poglobljanje vsebine in postopno uvajanje naravoslovnega besedišča.

## Zakaj imajo otroci radi fizikalno vsebino gibanje?

Razvoj predšolskega otroka je močno povezan z gibanjem, saj otrok ob tem spoznava svoje telo, preizkusa, kaj zmore in doživlja ponos ob razvijajočih se spretnostih in sposobnostih ter gradi zaupanje vase. Razvija tudi občutek za ritem in hitrost otrok ter ob tem dojema prostor in čas, kar je pomembno za medpodročno povezovanje z govorom (Kosmač, 2010).

Otrok uživa v gibanju in prav z gibanjem razvija nove spretnosti in sposobnosti ter ozavešča svoje telo. Kot dojenček na začetku samo leži in se ne more premakniti sam, torej je popolnoma odvisen od odraslega, ki je ob njem. Ko začne premikati okončine in se kasneje obračati, sedeti, se plaziti in končno hoditi, ob tem ozavešča dele telesa, ki mu pri teh nalogah pomagajo. Ugotovi tudi, da lahko roka niha.

Kaže se, da so otrokom v prvem starostnem obdobju, predvsem v starosti od dveh do treh let, ko so hojo že nekako usvojili, fizikalne vsebine, kot npr. vrtenje, nihanje ..., privlačne tudi zato, ker jih privlači že gibanje samo po sebi.

Tovrstna dejavnost lahko torej poleg izkušenske vrednosti, prepoznavanja vzrokov in posledic nihanja, značilnosti nihanja ter izražanja doživetega pripomore tudi k sproščanju otrok.

## Kaj smo pridobili pri dejavnostih spoznavanja nihanja?

Otroci so dobili veliko različnih izkušenj nihanja. Na začetku jim je bil najbolj všeč raziskovalni kotiček z zvončki, kar nakazuje tudi na zanimivost teme zvok. Nato so počasi raziskali in se igrali z vsemi predmeti in dejavnostmi, ki smo jih pripravili. Ves čas dogajanja so bili aktivni in motivirani za igro in raziskovanje. Spoznavali so, da je njihov gib (sunek sile) vzrok za začetek nihanja. Spoznavali so tudi, da je nihanje periodično gibanje. Preko nihanja so ozaveščali trajanje gibanja. Svojo telesno in slušno izkušnjo zibanja/nihanja so izrazili tako z barvami, likovno in z ustvarjalnim gibom. V dejavnostih so z otroki uživali tudi njihovi starši in midve s sodelavko, ki nama je bilo kar žal, ko smo z dejavnostmi zaključili.

### LITERATURA:

- Bahovec, E. D., idr. (1999). *Kurikulum za vrtce*. Ljubljana: Ministrstvo za šolstvo in šport, Zavod za šolstvo.
- Kosmač, J. (2010). *Vključevanje govornih spodbud v gibalne dejavnosti predšolskega otroka*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
- Montessori, M. (2018). *Srkajoči um*. Ljubljana: Uršulinski zavod za vzgojo.



**Slika 3:** Otrok raziskuje, kaj mora storiti, da zvončki oddajo zvok.



MIRJAM ANDREJČIČ, Vrtec Litija, Enota Jurček

## Koronavirus in vrtec: pogovori in ustvarjanje

Med pomladno karanteno zaradi epidemije novega koronavirusa SARS-CoV-2, ko so bili vrtci zaprti, sem s starši predšolskih otrok vzdrževala stike po elektronski pošti. Ko so bili otroci doma, so preživeli veliko skupnih ur z ostalimi družinskimi člani in se ob tem tudi marsikaj naučili. Pošiljali so fotografije svojih doživetij. Otroci so se ob fotografijah s starši pogovarjali in jih opisovali. Med karanteno sem staršem pošiljala tudi ideje za delo doma.

V času karantene sem se tudi sama dodatno izobraževala po spletnem seminarju. Spoznala sem nov način predstavljanja pravljic – to je preko gledališča Kamišibaj, ki izhaja iz Japonske. Medtem je nastala pravljica o našem praznem Vrtec Litija, v katero sem vključila vse naše enote, ki jih otroci dobro poznajo. Naš vrtec ima namreč kar devet enot.

Otrokom sem po vrnitvi v vrtec prebrala pravljico z naslovom Evelin, Peter in strašni koronavirus avtorice

Lare Spinazzola. Po slikovni predlogi so naslikali koronavirus s čopiči in vodenimi barvami. Med ustvarjanjem so se otroci veliko pogovarjali o dogajanju med karanteno in krepili medsebojne odnose. O tej bolezni smo se po odprtju naših vrtcev z otroki veliko pogovarjali, saj smo imeli v vrtcu v tem času poseben higijenski protokol za preprečevanje okužb s koronavirusom. V vrtcu so otroci izdelali tudi modele koronavirusa. Otroci so ob tem razvijali svoje predstave o virusu.

Prav tako nismo pozabili na vse zamujene rojstne dneve otrok, ki so jih v med karanteno praznovali brez prijateljev iz vrtca. Praznovali smo jih na malo drugačen način. Bili smo več na prostem, v gozdu, pod jablano, na travniku ali ob potočku. S seboj smo odnesli »tortico« iz blaga, zapeli in zarajali.

Otroci so spoznali, da na njihovo zdravje lahko vpliva okolje in oni sami. Učili smo se, kako lahko poskr-



Slika 1



Slika 2



bijo za svoje zdravje (maska, pravilno umivanje rok z milom, higiena kihanja in kašljanja) in kako pomembno je zdravo okolje (razkuževanje igrač, predmetov in mest v prostoru, ki se jih največkrat dotikamo). Prav tako so otroci spoznavali pomen sodelovanja in pomoči v družbi, da bi lahko ta delovala ter omogočila preživetje, dobro počutje in udobje vsem.

Zbrali smo tudi nekaj vtisov otrok o karanteni, koronavirusu in dejavnostih:

- Če je koronavirus, si lahko bolan, pa lahko tudi bruhaš ali pa lahko tudi umreš.
- Koronavirus je tečen, ker mi nagaja.
- Koronavirus je ful nevaren, pa lahko tudi kužki zbolijo, pa vse živali.
- Z mami smo bili v trgovini brez maske, pa nisva umrli. Midva z atijem sva šla tudi brez maske, ker ni toliko koronavirusa bilo tam, ampak ga je čisto malo. Ko pa hodiš v eno ta veliko trgovino, moraš imeti masko gor.
- V avtobusu tudi lahko zboliš.
- Ko koronavirus pride v hišo, zboliš.
- Sem zunaj počakal, ker je oči tako reku, ker nisem imel maske.
- Koronavirus je modre, pa rdeče, pa malo take barve.
- Ena stran je modra in ena rdeča.
- Pa modre pikice ima, pa tudi rdeče pikice so.
- Priseski se nalimajo na kožo, noter izvajajo virus v naše telo, v bistvu v našo kri dajo slab mehanizem, ki povzroča, da nam je slabo. Ko se izvaja v kožo, jemlje našo zdravo kri. Daje noter slabe mini mehanizme, ki povzročajo našo slabo kri. Pride pa virus tudi do kosti.
- Midve z mami sva šli v trgovino, sva imeli masko.
- Na letalu sva tudi imeli maski, pa sva nekaj počeli.
- Med hojo ne zboliš za koronavirusom, samo če si hudo bolan, zboliš in lahko tudi umreš. Koronavirus se širi zato, ker nimajo vsi v trgovini in v vrtcu maske.
- Koronavirusa ni čisto malo. V Sloveniji ga ni tako veliko, v Rusiji ga pa sploh ni. Zelo veliko ga je v Afriki.
- To ne more biti res, ker koronavirus ne mara vročine. Prihaja pa iz Kitajske, zaradi tega, ker tam ne upoštevajo pravil iz novic.
- Mirjam nam je prinesla lesene palčke z vatko. Najprej smo jih malo odlomili, čisto malo. Potem smo vatko pomočili v rdečo barvo, potem smo pa zapiknili v kroglo od virusa. Potem smo pa gledali, kakšne viruse imamo vsepovsod okoli nas, pa ne samo v Sloveniji tudi po svetu. Tudi v Ameriki imajo tak virus.



Slika 3



Slika 4



# Vpogled v zgradbo besed

V znanosti je veliko strokovnih izrazov oziroma besed, sestavljenih iz delov, ki so starogrškega ali latinškega izvora. Vsem je najbrž najbližja razlaga besede geografija, ki je sestavljena iz predpone geo-, ki izvira iz stare grščine in pomeni zemljo (ge), in grafija, ki prav tako izvira iz stare grščine, kjer je graphos pomenilo pisati, risati, včrtati. Če to prevedemo, je geografija opisovanje Zemlje ali zemljepis.

Poznavanje pomembnih sestavin besed, ki se v znanosti ponavljajo v različnih kombinacijah, nam olajša razumevanje pojmov, ki jih te besede predstavljajo.

Nekaj pomembnih predpon je podanih v tabeli 1.

Pri spoznavanju novih pojmov, ki jih predstavljajo tuje besede, naj učenci poskušajo te razgraditi in poiškati prevode sestavnih delov. Če vemo, da "leuko" pomeni bel in "cite" pomeni celico, nam je razumljivejše, kaj so levkociti. Tudi besede, kot so ultrazvok, izohipsa, fotometer, transparenten, polimer, dobijo svoj smisel in si jih zato tudi lažje zapomnimo.

#### VIR:

- Verbinc F. (1970). *Slovar tujk*. Ljubljana: Cankarjeva založba.
- Wellington J., Osborne J. (2001). *Language and Literacy in Science Education*. Buckingham: Open University Press.

**Tabela 1:** Pomembne predpone

Predpona	Pomen	Izvor: iz latinščine (L), iz stare grščine (G)
a-, ab-	brez, stran, od, ne	L
aero-	zrak	G
anti-	nasprotno, proti, zoper, brez	G
bio-	življenje	G
centi-	stotina	L
di-	dve, dvakrat	G
ekvi-	enak	L
fono-	zvok, glas	G
hetero-	različen, drugačen	G
hidro-	voda	G
hiper-	čez, preko, nad	G
homo-	enak, isti	G
infra-	pod, spodaj	L
izo-	enak, isti	G
kloro-	zelen	G
kroma-	barva	G
meta-	s. z. po, pri, zaradi	G
mikro-	majhen	G
mono-	enkrat, enojen, sam	G
orto-	raven, pravilen	G
para-	poleg, pri, ob, skozi	G
poli-	mного, večkrat	G
re-	zopet, spet, proti	L
semi-	polovičen, napol	L
sub-	pod, spodaj, do tu	L
tele-	daleč, oddaljen	G
termo-	topel	G
tri-	tri, trojen, trikrat	G, L
ultra-	čez, preko, onstran	L



## Ali oblačila grejejo?

Obisk nečakinje Ane me je spomnil na močno »zasidrano« mišljenje o tem, da oblačila in les grejejo. Pri pripravi na guganje na hladen jesenski dan jo je mama oblekla v debelejša oblačila. Ana je takoj rekla, da je mrzlo in še dobro, da jo jopica greje. Njena mama je temu je prikimala in rekla, da jopica zadrži temperaturo. Nato se je Ana dotaknila kovinskega ogrodja, na katerem je z vrvjo pritrjeno leseno sedalo. Izjavila je, da jo kovinsko ogrodje hladi in leseno sedalo greje njeno zadnjo plat. Ali jopica res greje? Ali les greje in kovina hladi?

No, Ana ni imela oblečene električno ogrevane jopice, pa tudi grelnih blazinic ni imela v jopici (slika 1). Leseno sedalo je tudi ni gredo. Pri opisanem dogodku je zaznati napačne predstave o temperaturi in toploti.

Pregled literature kaže na to, da je napačne predstave predšolskih in šolskih otrok o temperaturi in toploti preučevalo veliko raziskovalcev.

Otroci imajo lahko različne napačne predstave o toploti, temperaturi in energiji. Pogosta zmota otrok je, da predmeti, npr. odeje proizvajajo lastno toploto. Otroci to lahko verjamejo, ker so se počutili toplejše, ko so se pokrili z odejo ali oblekli pulover. Področje napačnih predstav je lahko raba terminov »vroče« in »hladno«. Otroci pogosto verjamejo, da se toplota in mrz razlikujeta in da sta prej snovi kot energiji. Verjamejo lahko, da se »mrz« prenaša z enega predmeta na drugega, saj njihove izkušnje s hladilniki potrjujejo to napačno predstavo (Fries - Gaither, 2020).

Albert (1978) poroča, da osemletni otroci opišejo toploto kot nekaj, kar teče. Pojmovanje toplote kot toka, ki teče med telesi, se pojavi kasneje. Pri opisovanju toplote in temperature otroci dajejo izjave: »Toplota je energija vroče snovi. Temperatura je mera toplote.« Veliko jih opiše temperaturo kot mero, ki pove, kakšen je predmet na otip – hladen, topel (Carlton, 2000).

Thomaz idr. (1995) povzemajo pet pogostih napačnih predstav otrok o toploti in temperaturi: (i) toplota je vrsta snovi, ki je skladiščena v telesih in se lahko premika; (ii) otroci ne razlikujejo med pojmom temperatura in



**Slika 1:** Ko kovinsko ploščico v grelni blazinici (žepnemu grelniku) zlomimo, tekočina prične kristalizirati. Opazimo motnost. Grelna blazinica se pri tem segreje na približno 50 °C. Toplotni tok poganja razlika temperatur. Toplota prehaja z grelnice na roko in okoliški zrak toliko časa, dokler se temperatura ne izenačijo. Za grelnico na sliki velja, da se slednje zgodi v približno 1 uri, Odvisno od začetne razlike temperatur.

toplota, temperatura je obravnavana kot mera toplote; (iii) zmeda med temperaturo in občutki toplote nekega telesa in nezavedanje termičnega ravnovesja; (iv) dovajanje toplote se vedno odraža v povišanju temperature in (v) temperatura prehoda med agregatnimi stanji je najvišja temperatura snovi, ko jo segrevamo.

V spletnih virih (Children Misconceptions about Science, 2020, Fries - Gaither, 2020) zasledimo konkretne primere napačnih predstav učencev:

– Otroci lahko menijo, da je temperatura odvisna od velikosti telesa. Res je, da temperatura ni odvisna od velikosti telesa.

- Zaslediti je, da je temperatura lastnost določene snovi v smislu, da so npr. kovine vedno hladnejše kot plastika. Na otip se zdi slednje, a temperatura ni lastnost določene snovi v takem smislu. Telesa, ki so izpostavljena istim zunanjim pogojem, bodo imela čez čas enako temperaturo ne glede na to, iz česa so.
- Pojmovanje otrok je lahko tudi, da mraz prehaja z enega telesa na drugega, a je tako, da toplota prehaja z enega telesa na drugega. Toplota prehaja z mesta z višjo temperaturo na mesto z nižjo temperaturo.
- Kot vire toplote otroci lahko prepoznajo predmete, kot so puloverji, rokavice, odeje, v katerih imajo občutek, da jih grejejo. V resnici je tako, da tovrstni predmeti upočasnijo toplotni tok, ki odteka iz njihovega telesa.
- Predmeti, ki se takoj segrejejo (toplotni prevodniki), se ne ohladijo. Pravilno pojmovanje je, da toplotni prevodniki zlahka izmenjujejo toploto z okolico.

Vrnimo se k začetnemu delu prispevka in spodbudi za pisanje ter korektno pojasnimo, ali oblačila grejejo. Anina oblačila upočasnijo tok toplote, ki teče od Aninega telesa v okolico, zato je Ani v jopici toplo (slika 2). Jopica ne greje. Napačno je tudi, da jopica zadržuje temperaturo. Zaradi razlike temperature med Aninim telesom in okolico teče toplotni tok, ki ga jopica (in druga oblačila) upočasnijo. Jopica je oblačilo iz snovi, ki je toplotni izolator. Tudi vroč čaj bi se počasneje ohladil v steklenici, če bi jo zavili v blago. Ko se je Ana dotaknila kovinskega ogrodja gugalnice, je od njene roke skozi kovino tekla večji toplotni tok, kot ko se je prijel lesenega sedala. Zato se ji je zdela kovina hladnejša kot les, čeprav sta imela enako temperaturo. Les je toplotni izolator, kovina toplotni prevodnik. Toplotni tok je vedno tekla od Anine roke h kovinskemu ogrodju/k lesenemu sedalu.

Vsekakor je zahtevno odpravljati napačne predstave otrok. Pine, Messer in St. John (2011) so v raziskavo o napačnih predstavah otrok vključili učitelje. Osredinili so se na proučevanje zavedanja napačnih predstav otrok in vpliva na poučevanje ter izpostavili pomen naravoslovnega izobraževanja, ki otrokom omogoča, da med učenjem spreminjajo, rekonstruirajo in ustvarjajo naravoslovne pojme (Dawes, 2015; Krnel, Watson in Glažar, 2005). Pojmi se ne oblikujejo le z neposrednimi izkušnjami, temveč tudi z jezikovnimi orodji, ki jih učenci uporabljajo za artikulacijo idej, povezanih z naravoslovnimi pojmi, v skupni refleksiji in razpravi. Poudariti velja, da se oblikovanje naravoslovnih pojmov prične že zgodaj v otrokovem razvoju, saj otroci naravno postavljajo vprašanja in iz izkušenj



**Slika 2:** Leseno sedalo gugalnice in oblačila upočasnijo prehajanje toplote z Aninega telesa v okolico. Les in blago sta toplotna izolatorja.

ter z njimi napredujejo (Dawes, 2015). Ker zgodnje naravoslovno izobraževanje postavlja temelje za kasnejši razvoj naravoslovnih pojmov, je bistveno, da se korekten naravoslovni besednjak uvede že v zgodnji fazi, postopoma in sistematično.

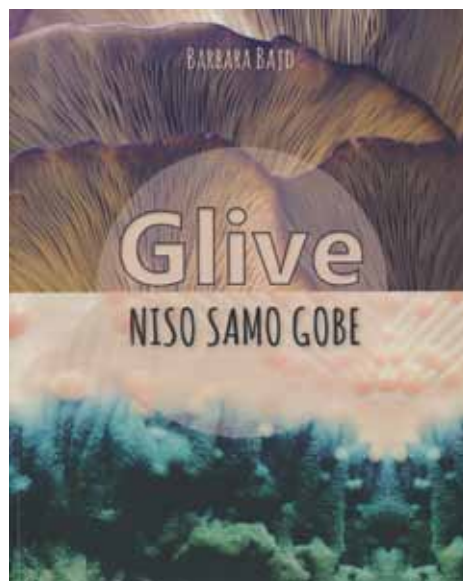
#### LITERATURA

- Albert, E. (1978). Development of the concept heat in children. *Science Education*, 62 (3), 389–399.
- Carlton, K. (2000). Teaching about heat and temperature. *Physics Education*, 35, 101–105.
- Children's Misconceptions about Science. (2020). <http://www.eskimo.com/%7Ebillb/miscon/opphys.html>
- Dawes, L. (2015). Discussion and science learning. V R. Gunstone (ur.), *Encyclopedia of Science Education* (str. 339–346). Springer: Dordrecht.
- Fries - Gaither, J. (2020). *Misconceptions*. <https://beyondpenguins.ehe.osu.edu/issue/keeping-warm/common-misconceptions-about-heat-and-insulation>
- Krnel, D., Watson, R. in Glažar, S. A. (2005). The development of the concept of "Matter": a cross-age study of how children describe materials. *International Journal of Science Education*, 27 (3), 367–383.
- Pine, K., Messer, D. in St. John, K. (2001). Children's Misconceptions in Primary Science: a Survey of Teachers' Views. *Research in Science and Technological Education*, 19 (1), 79–96.
- Thomaz, M. F., Malaquias, I. M., Valente, M. C. in Antunes, M. J. (1995). An attempt to overcome alternative conceptions related to heat and temperature. *Physics Education*, 30 (1), 19–26.

BARBARA BAJD

## Glive niso samo gobe

- Založba Hart
- Ljubljana, 2020
- 34 strani
- 18,90 €



Začnimo pregled knjige kar pri naslovu *Glive niso samo gobe*, ki je preiščeno izbran in razbija globoko utrjene predstave ljudi o raznovrstnem svetu gliv. Poznavanje gliv je v primerjavi z rastlinami in živalmi še vedno zapostavljeno. Zato je morda res najpametneje, da že kar z naslovom začnemo razbijati splošno zakoreninjeno predstavo, da so vse glive gobe. Od vseh gliv so ljudem res najbolj znane tiste, ki imajo s prostim očesom viden trosnjak, ki ga imenujemo tudi goba. To je le nadzemni del organizma. V prsti ali lesu se namreč razpreda preplet niti (hif) podgobja. Ampak tudi druge glive brez značilnih trosnjakov si zaslužijo vso našo pozornost (npr. krušna plesen, plemenita plesen v siru, kvasovke v vzhajajočem testu in pri alkoholnem vrenju), ki so je v knjigi deležne predvsem v prvih poglavjih.

Knjiga v dvanajstih poglavjih celovito predstavi glive. Vsako poglavje odstira nek nov pogled – zgradba gliv, taksonomija, razmnoževanje, zdravilnost, zgodovina raziskovanja, ogroženost, biotehnologija, remediacije okolja, prehranjevanje itn. Izpostavil bi peto poglavje o prehranjevanju gliv, ki pregledno predstavi funkcije gliv v ekosistemih in pri kroženju snovi. Glive razdelimo na razkrojevalke (saprofiti), zajedavke (paraziti) in soživke (simbionti). V slovenski literaturi velikokrat zasledimo, da saprofite slovenijo kot gniloživke, ker dobijo hrano iz odmrlih organizmov. Glede na dejansko funkcijo v ekosistemu (razkroj organskih snovi) pa je izbira izraza razkrojevalke vsekakor upravičena. Izpostavljen je tudi pomen gliv v bioremediaciji. V knjigi je pojasnjeno, da lahko glive pomembno prispevajo k razgradnji škodljivih snovi v okolju, predvsem so pomembne za zmanjševanje onesnaženosti prsti in podtalnice.

V knjigi so podrobneje opisane nekatere vrste gliv (opisi na rjavi ali rdeči barvni podlagi), kot so orjaški dežnik, bukova kresilka, koruzna snet, jesenski goban ali jurček, rdeča mušnica, bukov ostrigar in še bi lahko našteval. Iz opisov vrst lahko začutimo, kako pestra skupina organizmov so glive in kako tesno so povezane z našim vsakdanom. Najbolj mi je v spominu ostalo poimenovanje rdeče mušnice, ki so jo včasih uporabljali namočeno v mleko za uničevanje muh. Tako je dobila ime mušnica.

Šele v zadnjem poglavju avtorica nameni nekaj besed gobam v prehrani in gojenju gob, kar ocenjujem kot zelo pomembno sporočilo bralcu. Glive so veliko več kot le užitne in strupene. Velika večina slovenske literature glive obravnava predvsem kot užitne gozdne plodove (priročniki za gobarjenje). Knjiga je v tem pogledu določena osvežitev knjižnih polic, tudi moje. Tudi zato, ker je knjiga na 34 straneh opremljena s čudovitimi fotografijami in ilustracijami ter oblikovno dovršena.

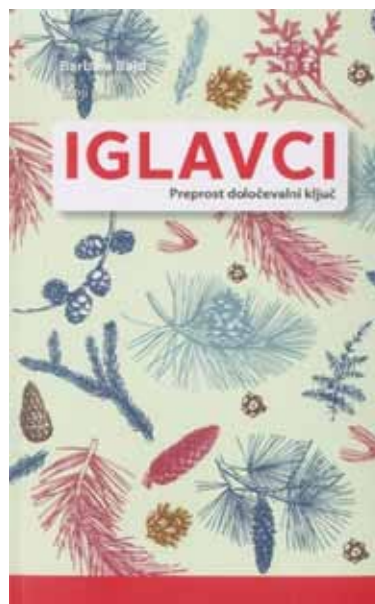
Naj poudarim, da mi je bilo v veliko veselje napisati nekaj besed o novi knjigi dr. Barbare Bajd z naslovom *Glive niso samo gobe*, ki je izšla pri založbi Hart. Razloga za to sta dva, oba precej osebna. Prvi je ljubezen do gobarjenja, ki mi jo je privzgojil oče že v zgodnjem otroštvu v nešteti pohodih po poključkih gozdovih. Drugi je avtorica knjige, s katero me veže skupna poklicna pot na področju naravoslovnega izobraževanja mladih. Njim je ta poučna knjiga tudi namenjena, čeprav ne vidim razloga, zakaj ne bi po njej posegli tudi starejši bralci.

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

BARBARA BAJD

## Moji prvi iglavci: preprost določevalni ključ

- Založba Hart
- Ljubljana, 2020
- 33 strani
- 19,90 €



Iglavci so večinoma zimzelene lesnate rastline, ki jih lahko opazujemo na skoraj vsakem sprehodu v naravi. Zaradi svoje raznolikosti, dolgoživosti in velikosti so zelo hvaležna skupina rastlin za pozorno opazovanje in raziskovanje. Knjižica *Moji prvi iglavci*, ki jo je leta 2020 pri založbi Hart izdala avtorica dr. Barbara Bajd, je kot nalašč za to. Že zaradi svoje privlačne zunanje podobe in priročne velikosti kar kliče, da jo vzamemo s seboj v naravo.

Knjižica je poenostavljen, preprost dihonomni določevalni ključ, ki ne zahteva veliko botaničnega znanja, da bi ga lahko uporabljali. Zato je primeren za nepoznavalce oziroma začetnike, ki bi se želeli podrobneje spoznati z iglavci. Vsebuje kar nekaj botaničnih pojmov, ki jih mora uporabnik spoznati. Ti so na kratko in jasno predstavljeni z besedo in naravoslovnimi risbami. Ključ nas spodbuja k natančnemu opazovanju in primerjanju rastlinskih delov. V predstavitev vrst avtorica izpostavlja obliko iglic, rast iglic (posamično, po dve, tri ali štiri v šopu), obliko prereza iglic, obliko storžev, strukturo in barvo skorje itn., ki nam pomagajo pri določanju vrst. Podaja pa tudi informacije o razširjenosti vrste v Sloveniji oziroma naravnem rastišču tujerodnih vrst. Ne manjkajo tudi zanimivosti, kot so na primer zdravilna vrednost zahodnega kleka, uporabna vrednost lesa tise ali dolgoživost navadnega brina.

To je že tretja knjižica avtorice, ki obravnava iglavce. Prvič je nekatere, predvsem domorodne vrste iglavcev predstavila v knjižici *Moje prve zimske vejice* (Bajd, 1997), nato pa še v knjižici *Moje prve pozimi zelene rastline* (Bajd, 2015). V novi knjižici avtorica predstavi štirinajst domorodnih in 10 tujerodnih vrst, skupaj torej 24 vrst iglavcev. V seznamu podrobneje obrav-

navanih vrst pogrešam obravnavo himalajskega bora (*Pinus wallichiana*), ki je pogosta vrsta vrtov in parkov. Omenjen je sicer pri opisu zelenega bora (*Pinus strobus*). Za himalajski bor so značilne dolge iglice, po pet v šopu, ter zelo veliki valjasto oblikovani storži. Zaradi svojih značilnosti bi himalajski bor popestril opis raznolikosti iglavcev, ki rastejo v Sloveniji. Pri nekaterih drevesnih vrstah iglavcev pogrešam tudi fotografije skorje, iglic ali lusk ter silhete drevesa. S tem bi lahko še bolj izpostavili vrednost določevalnega ključa pri spodbujanju natančnega opazovanja z uporabo različnih čutil. Naj še dodam, da je strokovni pregled knjižice opravil botanik dr. Jože Bavcon, kar je zagotovilo strokovne ustreznosti.

O preprostih določevalnih ključih dr. Barbare Bajd smo v *Naravoslovni solnici* že velikokrat pisali in nanje smo se pedagogi že navadili. Avtorica vsako leto svojo zbirko naravoslovnih knjižic obogati z novimi, kar je vsekakor dragocen in občudovanja vreden prispevek avtorice k popularizaciji naravoslovja in biološke znanosti v Sloveniji. Avtorica je v knjižici zapisala, da je delo s preprostimi določevalnimi ključi pomembno za razvoj naravoslovne pismenosti in da omogoča tudi razvijanje ljubezni do narave. V teh časih, ko se vse pogosteje sprašujemo o prihodnosti človeštva, srčno upam, da ima prav.

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

### LITERATURA

- Bajd, B. (1997). *Moje prve zimske vejice*. Ljubljana: DZS.
- Bajd, B. (2015). *Moje prve pozimi zelene rastline. Preprost določevalni ključ*. Ljubljana: Založba Hart.

Iz založbe Pedagoške fakultete Univerze v Ljubljani

Dosegljivo na: <http://www.pef.uni-lj.si/publikacije/>



**BARBARA BAJD, GREGOR TORKAR, MARJANCA KOS,  
LUKA PRAPROTNIK IN TANJA GNIDOVEC**

## ZAČETNO NARAVOSLOVJE – BIOLOGIJA

- 2020 (1. izdaja, 1. natis)
- ISBN 978-961-253-267-3
- 100 strani
- 10,00 €





Boštjan Romih



Vesna Sodnik



Dr. Kristijan Musek Lešnik



Dr. Jernej Šoštarič

# MODRA AKADEMIJA

Izobraževalno središče  
za strokovni in  
osebni razvoj



Petra Založnik



Irena Grofelnik



*Prijavite se!*

[www.modra-akademija.si](http://www.modra-akademija.si)

