

ISSN 1318-9670



NARAVOSLOVNA

# solnica

pomlad 2019 • letnik XXIII • št. 3

revija za učitelje, vzgojitelje in starše



PEDA  
GOŠKA  
FAKUL  
TETA

5 R ali pet korakov  
v eni učni uri

Počasniki

Didaktična igra  
kolo in kolesar

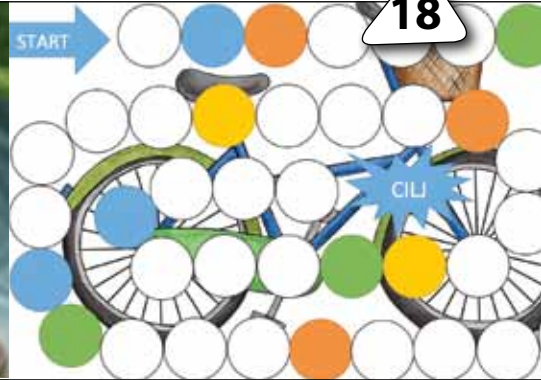
8



13



18



## Spoštovane bralke in bralci,

pred vami je zadnja številka Naravoslovne solnice v tem šolskem letu. Kmalu bodo prišle težko pričakovane počitnice in veliko prostega časa. Ta prosti čas boste izrabili za branje, sprehode v naravo, počitek in še kaj. Tisti, ki boste odšli na morje, se že veselite plavanja in sončenja na obali, tisti, ki boste šli na deželo, pa boste uživali na travnikih ali gozdu. Možnosti za sprostitev bo veliko. Vendar ne pozabite, da lahko del prostega časa v naravi porabite tudi koristno. Poglejte okrog sebe in opazujete naravo, tako kot jo vidijo vaši otroci ali učenci. Na morju lahko že ob obali opazujete prazne lupine školjk in hišice polžev, ribe, ki plavajo v plitvi vodi, rake in alge. Tisti, ki boste na deželi, pa boste mogoče obiskali bližnjo mlako in v njej spoznavali življenje. Tudi na travniku ali v gozdu boste opazili veliko zanimivega, enako tudi v gorah. Da bi si živali in rastline lahko natančno ogledali, ni vedno potrebno, da jih ujamete. Lahko jih samo fotografirate.

V tokratni številki revije boste dobili tudi kakšno idejo za delo z učenci ob mlaki, kakšne dejavnosti lahko izvajamo v vetru ali kako raziskujemo stopinje. Pomembno je, da otroke naučimo opazovati naravo in pri tem pazimo, da živali ali rastlin ne poškodujemo. Rastlin ne nabiramo v veliki količini, ampak samo po en primer, ko si želimo posamezno rastlino ogledati. V gorah pa je večina rastlin in živali zavarovanih in jih zato samo fotografirajmo. Ne glede na to, kje v naravi boste, del časa posvetite tudi opazovanju vsega, kar je okrog vas.

Zvečer pa se zazrite tudi v nebo. V jasni noči so zelo dobro vidne zvezde in luna. V tokratnem prispevku vas

bomo tudi spomnili na 70. obletnico fotografije Zemlje z Lune. Ne morete si predstavljati, kako smo 19. junija leta 1969 težko pričakovali prvi pristanek človeka na Luni in njegov sprehod po Lunini površini, ko je ves svet pred televizijskimi ekrani čakal ta znameniti trenutek in ko smo ugibali, kaj bo povedal astronaut, takoj ko bo stopil na Lunina tla. Njegov znameniti stavek še danes mnogi citirajo ob različnih priložnostih. Znameniti stavek astronauta Neil Armstronga je bil: "To je majhen korak za človeka, a velik skok za človeštvo." Nato se mu je pridružil še kolega Aldrin, ki je izstopil iz modula. Razobesila sta ameriško zastavo in po različnih merjenjih postavila tudi tablico z napisom: "Tu so ljudje s planeta Zemlja prvič stopili na Luno. Prišli smo v miru za vse človeštvo." Kako lepo bi bilo, če bi vsi na Zemlji živeli v miru in slogi in bi ves denar, ki ga danes porabimo za vojsko, porabili za preprečevanje lakote in bolezni na svetu ter za znanost in izumljanje tehnoloških inovacij, ki bi človeku olajšale delo in mu omogočile, da bi več svojega časa posvetil varovanju narave, da ne bi živeli v onesnaženem svetu in da bi več časa posvetili skrbi za ohranjanje živali in rastlin, ki jim grozi izumrtje. Če bomo učencem približali naravo, jo bodo ti znali bolj ceniti in čuvati. Premalo se zavedamo, da z uničevanjem narave ne ogrožamo samo našega planeta, ampak ogrožamo najbolj sami sebe.

Želim vam prijetno branje in veliko užitka v naravi!

*Članica uredniškega odbora:  
dr. Barbara Bajd*

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

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



- 4** KVARKADABRA  
**Vzhod Zemlje nad obzorjem Lune**  
*Sašo Dolenc*
- 8** **5 R ali pet korakov v eni učni uri**  
*Dušan Krnel, Gregor Torkar*
- IZ ŠOL IN VRTCEV  
**13 Počasniki**  
*Jure Krapež, Maks Dečman Hibler*
- 16 Moje telo**  
*Tjaša Bajec, Katja Lemut*
- 18 Didaktična igra kolo in kolesar**  
*Lea Čibej*
- 22 Veter in igra z njim**  
*Barbara Obran*
- 26 Živali v gibanju – od ideje do izvedbe**  
*Valentina Vršič*

- IZ ŠOL IN VRTCEV  
**30 Raziskovanje mlake**  
*Martina Jaunik*
- 34 Naravoslovna igra: Čigava je stopinja živali?**  
*Gloria Kovač, Gregor Torkar*
- VPOGLED  
**37 Listne reže**  
*Barbara Bajd*
- MISLIL SEM, DA JE ...  
**38 Pozimi narava počiva**  
*Dušan Krnel*
- ZAVODOVA ZALOŽBA  
**39 Formativno spremljanje v podporo učenju**

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*



# Vzhod Zemlje nad obzorjem Lune

Petdesetletnica nastanka ene najvplivnejših fotografij vseh časov



*Earthrise ali vzhod Zemlje nad obzorjem Lune.  
Fotografijo so 24. decembra 1968 posneli astronauti misije Apollo 8.*

Mineva natanko pol stoletja od nastanka fotografije, ki je pomembno vplivala na samopodobo človeštva. Na **božični večer leta 1968** so Frank Borman, James Lovell in Bill Anders, astronauti ameriške misije **Apollo 8**, povsem nepriča-

kovano prisostvovali enemu izmed največjih prizorov, ki jih je kdajkoli opazovalo človeško oko. Dogodek je pustil nanje in na vse, ki so ga kasneje občudovali preko posnetih fotografij, zelo močan vtis. V intervjujih še danes, ko

so že v letih, poudarjajo, **da je bilo to najlepše in najpomembnejše doživetje njihovega življenja.**

Astronavti Apolla 8 so se v zgodovino vpisali z več prelomnimi pionirskimi podvigi. Bili so prvi, ki so zapustili nizko orbito kroženja okoli Zemlje in **poleteli stran od planeta**, česar ni do tedaj uspelo še nobenemu drugemu plovilu s človeško posadko. Cilj njihove misije je bila Luna, ki so jo nameravali nekajkrat obkrožiti in se vrniti nazaj. Polet je trajal teden dni, pri čemer so za pot v vsako smer porabili slabe tri dni, en dan pa so krožili okoli Meseca.

Borman, Lovell in Ander so bili tako prvi, ki so prišli v neposredno bližino kakega drugega nebesnega telesa. Ko so krožili okoli Lune, so lahko opazovali njeno zadnjo stran, ki je stalno obrnjena proč od Zemlje. Prav tako so **prvi videli Zemljo od daleč**. Takega pogleda na domači planet astronomi pred tem še niso imeli, saj so krožili le v nizkih orbitah tik nad zemeljskim površjem. A najbolj veličastna predstava se je odvila povsem nepričakovano, ko so že nekajkrat obkrožili Luno.

Med četrtem obhodom so skozi okno, skozi katerega so sicer fotografirali kraterje, naenkrat opazili, da se je tik nad obzorjem Lune prikazala do polovice osvetljena Zemlja. V živo so lahko **opazovali vzhod Zemlje** nad površjem nekega drugega nebesnega telesa. Čeprav opazovanja tega veličastnega dogodka sploh niso imeli v načrtu, so najprej naredili nekaj črno-belih fotografij, nato pa so v aparat namestili še barvni film in posneli dodatne fotografije, ki so postale legendarne.

## Šli so na Luno in odkrili Zemljo

Danes, ko smo v raznih medijih videli že veliko vesoljskih prizorov, težko razumemo, zakaj bi bila ravno **slika majhnega modro-belega do polovice osvetljenega planeta obdanega s črno vesolja**, kako vzhaja nad površjem puste in s sivimi kraterji posejane Lune, tako pomembna. A na astronavte je prisostvovanje vzhajanju Zemlje nad površjem Lune pustilo izjemno močan

vtis. Kasneje so se ga spominjali kot najbolj čustvenega dogodka na celotni odpravi. Poveljnik misije Frank Borman je izjavil celo, da je šlo za najlepši prizor v njegovem življenju.

Pri mnogih odpravah v neznane kraje skozi zgodovino se je izkazalo, da so informacije, predmeti in zgodbe, ki so jih pustolovci prinesli nazaj s potovanj, pomembno vplivali na predstavo ljudi o svetu. **Marko Polo** je v trinajstem stoletju Evropo seznanil z napredno in do tedaj skorajda neznano civilizacijo na vzhodu, ki je bila v mnogih vidikih bolj razvita od takratne Evrope. S svojimi vplivnimi zgodbami je spremenil predstavo, ki so jo imeli ljudje o svetu in svojem mestu v njem. Še večji vpliv je imelo odkritje Amerike in kasneje kartiranje celotnega planeta za časa raziskovalnih odprav **kapitana Cooka** v osemnajstem stoletju.

Fotografija Zemlje, ki so jo posneli astronomi Apolla 8, ni bila načrtovana. V bistvu nihče ni sploh pomislil, da bi bil lahko pogled nazaj na Zemljo pomembnejši kot prizori Lune od blizu. A slika vzhoda Zemlje nad površjem Lune je postala ena izmed največkrat prikazanih in natisnjenih fotografij dvajsetega stoletja. **Fotografija velja za najvplivnejšo okoljsko sliko**, ki je bila kadarkoli posneta, saj je sprožila zavedanje, da moramo Zemljo dojemati kot nekaj, kar je morda bolj krhko, kot smo si pred tem predstavljali.

S fotografijo vzhajanja Zemlje se je človeštvu odprl povsem nov pogled na lastni planet, ki pred tem ni bil mogoč. Človeštvo se je začelo zavedati, da morda **nima ustrezne predstave o svojem domačem planetu**, saj Zemlja od daleč ni takšna, kakršno so si ljudje predstavljali na osnovi zemljevidov in globusov, ki so jih spoznali v šolah.

## Tekmovanje velesil, ki upraviči velike izdatke za razvoj

Da se je človeštvo sploh lotilo projekta Apollo, ki je dosegel vrhunec leta 21. julija 1969, ko je **Neil Armstrong** kot prvi človek stopil na površje Lune in izrekel znamenite besede: "To je majhen

korak za človeka, a velik skok za človeštvo," je botrovalo predvsem tekmovanje med takratnima globalnima velesilama.

Uspešna izstrelitev **Sputnika**, prvega umetnega satelita 4. oktobra 1957, ki ga je z izstrelišča Bajkonur v vesolje poslala takratna Sovjetska zveza, je Američane šokirala in prestrašila. Ne zgolj zato, ker so se bali, da so sedaj v dosegu ruskih raket, ampak ker so spoznali, da njihov tehnološki in znanstveni razvoj bistveno zaostajata za dosežki znanstvenikov komunističnega bloka.

Zaskrbljenost, ki jo je v ameriški javnosti izzvala nemoč ob opazovanju preletov ruskega satelita, je poskušala država omiliti z obljubo povečanja državnih vlaganj v šolstvo in raziskave. Za znanost so ZDA začele namenjati bistveno več sredstev, ustanovili pa so tudi nekaj novih pomembnih državnih razvojnih agencij, kot je bila NASA, ki so bile zadolžene, da strateško usmerjajo, razvijajo in podpirajo raziskave, od katerih si država in državljani lahko obetajo koristi v bližnji in daljni prihodnosti.

Do naslednjega šoka je prišlo 12. aprila 1961, ko je **Jurij Gagarin** kot prvi človek z raketo podel v vesolje, obkrožil Zemljo, ter se uspešno vrnil na trdna tla. Od izstrelitve do pristanka s padalom je minilo le 108 minut, a prvi vesoljski polet s posadko v zgodovini človeštva je imel zelo velik simbolni pomen. Odprla se je nova doba tekmovanja med takratnima velesilama.

Sprva je bilo očitno, da Sovjetska zveza zmaguje. V vesolje je poslala prvi satelit, prvega kozmonavta in prvo sondo na Luno. Podirali so rekord za rekordom. Američanom je bilo povsem jasno, da tehnološko močno zaostajajo, zato so morali storiti nekaj res odmevnega, da bi ohranili čast in pokazali, da je tudi njihov družbeni sistem zmožen velikih kolektivnih dosežkov.

25. maja 1961, le šest tednov po poletu Gagarina, je ameriški predsednik **John F. Kennedy** v govoru pred kongresom napovedal, da bodo Američani do konca desetletja poslali človeka na Luno in ga varno prepeljali nazaj na Zemljo. V govoru 12. septembra naslednje leto je dodal še, da se za ta podvig niso odločili zato, ker bi bilo to početje preprosto, ampak zato, ker je težavno.

Izbrali so si namreč jasen cilj, ki je bil drugačen od vsega, kar so sovjetski kozmonavti do tedaj že dosegli. Za izvedbo načrta so morali angažirati veliko ljudi in porabili so ogromno denarja. Leta 1966 je proračun Nase znašal kar 4,4 % celotnega zveznega proračuna ZDA.

## Potrebujemo nov posnetek Zemlje, ki bo motiviral človeštvo

Televizijski prenos, ki so ga pripravili astronomi Apolla 8 iz vesoljske ladje, ko je bila v Lunini orbiti, je bil do tedaj najbolj gledan televizijski dogodek. Ocenjujejo, da si ga je v neposrednem prenosu ali s časovnim zamikom ogledala kar milijarda ljudi oziroma četrtnina vsega človeštva.

A morda najpomembnejši dosežek projekta odhoda človeka na Luno ni bil v prikazu tehnoloških zmožnosti naše civilizacije, ampak v tem, da je človeštvu odprl oči za **nov način za razumevanje Zemlje**. Podobno tudi za same astronave, ki so odšli proti Luni, najmočnejših vtisov ni pustilo bližnje srečanje s kraterji na Luni, ampak pogled nazaj na Zemljo. Astronavti so odšli na osvajanje Lune, a so v resnici našli nov pogled na Zemljo.

Danes, ko vemo, kaj nam bodo prinesle podnebne spremembe, če ne bomo hitro ukrepali in bistveno zmanjšali izpustov toplogrednih plinov, vseeno ne zmoremo sprejeti ukrepov, ki bi zmanjšali potencialno katastrofalne posledice povišanja temperature. Da bi lahko mobilizirali ljudi za reforme, **bi potrebovali nov posnetek**, ki bi imel na ljudi enako veliko moč, kot jo je imela fotografija Zemljinega vzhoda nad površjem Lune pred natanko pol stoletja.

Iz založbe Pedagoške fakultete Univerze v Ljubljani

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



TATJANA DEVJAK, SANJA BERČNIK

## Vzgoja predšolskega otroka

- 2019 (1. izdaja, 2. natis)
- ISBN 978-961-253-244-4
- 288 strani
- 18,00 €



Univerza v Ljubljani  
Pedagoška fakulteta

Vzgoja predšolskega otroka je znanstveno delo, ki predstavlja globlji razumevanje vzgoje predšolskih otrok in bo kot taka uporabna tudi kot učno delo in kot knjiga za strokovno javnost. ... Med drugim avtorici sta tudi pomen sodelovanja med družino in vrstnim kolegom. Ker je sodelovanje sodelovanja – klientskega, managerskega in partnerskega. Ker je sodelovanje danes prepoznano kot najbolj zaželeno obliko sodelovanja so podrobneje predstavljene tudi pogoji za vzpostavitve tega rezultata partnerskega sodelovanja. Predstavljene so tudi formalne in neformalne oblike sodelovanja s arši ter v naslednjem poglavju sodelovanje z ožjim in širšim družbenim okoljem. Pri čemer je izpostavljeno lokalno okolje in lokalna skupnost ter posamezne institucije v njej (npr. galerije, gledališče, knjižnica, zdravstveni dom, dom starejših občanov).

prof. dr. J. Lepičnik Vodopivec

Znanstvena monografija Vzgoja predšolskega otroka avtoric Tatjane Devjak in Sanje Berčnik v celoti in pregledno obravnava svoj predmet, to je vzgojo predšolskega otroka. ... Z vidika konceptualizacije izobraževanja vzgojitelja v sodobnosti je pomembno, da monografija prinaša tudi poglede na izobraževanje vzgojiteljev predšolskih otrok v zgodovini in v sodobnosti ter profesionalni razvoj vzgojitelja. V zaključnih poglavjih se znanstvena monografija vmeša k podrobnejši analizi različnih vzgojnih konceptov, ki so aktualni v sodobnosti, in jih tematizira preko vprašanj, ki so jih postavili reformsko-pedagoško gibanje ter različni ti. alternativni vzgojni koncepti. ... Argumentacija je znanstveno zasnovana in temu ustreza je tudi obsirna in teoretsko relevantna literatura, besedilo pa svoj predmet pokrije v vseh njegovih ključnih vidikih in ga konsistentno analizira.

izr. prof. dr. J. Krek





## 5 R ali pet korakov v eni učni uri

**Že dolgo učitelji vedo, da morajo učno uro nekako začeti: "Danes se bomo učili o ...". Nato sledijo razlage: to se zgodi zato, ker ..., opisovanja in pripovedovanja ali različne dejavnosti. Na koncu pa sledi zaključek z utrjevanjem in preverjanjem: "Kaj smo se danes naučili"? Z razvojem pedagoških ved so učni koraki ali učne sekvence postale vse bolj premišljene in učne ure vse bolj strukturirane.**

V devetdesetih letih prejšnjega stoletja smo pričeli z uvajanjem konstruktivističnih načel pri poučevanju naravoslovja ter sledili naslednjemu zaporedju dejavnosti:

1. elicitacija ali odkrivanje otroških idej,
2. rekonstrukcija, kjer so se skušale predstave otrok usmeriti v naravoslovno ustrežnejše razlage,
3. aplikacija – uporaba novega znanja in
4. pregled sprememb prvotnih idej.

Nizozemski kolegi so zgornje korake prevedli v nekoliko prijaznejšo in manj eksplicitno obliko:

1. izvedel/-a boš nekaj novega,
2. poigraj se malo,
3. raziskuj in odkrivaj,
4. povej drugim,
5. učitelj lahko še kaj pove.

V projektu CASE (pospeševanje miselnega razvoja z učenjem naravoslovja), ki smo ga v šolski prostor uvajali v začetku novega tisočletja in je bil usmerjen predvsem v razvoj naravoslovnih postopkov, so bile učne enote strukturirane v naslednjem zaporedju:

1. konkretna priprava, kjer se učenci najprej seznanijo z novo terminologijo, pripomočki in kontekstom,
2. kognitivni izziv, ko se neka miselna veščina razvija pogosto s pomočjo kognitivnega konflikta,
3. metakognicija ali refleksija,
4. premoščanje, povezovanje prevzetih miselnih operacij z realnimi situacijami.

Pri učenju z raziskovanjem (IBSE) si najpogosteje sledijo naslednji koraki:

1. kaj že vem,
2. kaj me še zanima,
3. kako bom to odkril,
4. kako bom to, kar sem odkril, sporočil drugim.

### Razvoj 5 E modela

Uporaba modelov poučevanja se je v zadnjih desetletjih zelo uveljavila, predvsem v pedagoški praksi. Modeli so namreč primarno namenjeni učiteljem za lažji prenos teoretičnih pedagoških spoznanj v šolsko prakso. V zadnjem desetletju pa je zlasti na zahodu precej razširjen pristop k strukturi učnih enot imenovan **5 E (Engage, Explore, Explain, Elaborate, Evaluate)**. Njen avtor Rodger W. Bybee (Bybee idr., 2006) je segel precej daleč v zgodovino naravoslovnega poučevanja in naredil uporabno sintezo različnih pristopov. Začel je z modelom Johanna Friedricha Herbarta (1776–1841), ta je predlagal naslednje stopnje: **priprava – predstavitev** nove vsebine, predstavitev – nove izkušnje in povezovanje s prejšnjimi, **posploševanje in uporaba**. Poučevanje je potrebno začeti s točke trenutnega učenčevega znanja in izkušenj o pojmu. Z vključevanjem novih idej bomo sčasoma pri učencu razvili znanstveno zasnovan pojem, kar je cilj pouka naravoslovja. Herbart poudarja, da uspešna pedagogika omogoča učencu odkrivanje povezav med izkušnjami. Učitelj pri tem predvsem usmerja, sprašuje in sugerira učencu. Nato sledi neposredno poučevanje, kjer učitelj sistematično razlaga ideje, za katere iz izkušenj in študij vemo, da jih učenec samostojno ne more ali težko usvoji. V zadnji fazi učitelj učence spodbudi, da uporabijo svoje novo pri-



dobljeno znanje oziroma pojme v povsem novi situaciji. Herbartov model je nasploh eden prvih modelov poučevanja, ki je od preloma 19. stoletja dalje veljal za enega prevladujočih več kot sto let.

Drugi model, na katerega se je oprl, je model Johna Deweyja (1859–1952), ki je postavil naslednje sekvence: **začutiti in osvetliti problem, pojasnitev problema, oblikovanje hipoteze, preverjanje hipoteze, preverjanje preverjanja in sporočanje in uporaba ugotovitev**. V Deweyjevem času sta prevladovala transmisivni model poučevanja in pojmovanje učitelja kot tistega, ki poseduje vse znanje in katerega delo je, da to znanje prenaša otrokom. Otroci so bili preprosto pasivni prejemniki teh znanj, kar je Dewey kritiziral. Menil je namreč, da to nasprotuje njihovi naravi. Deweyjeva teorija je primer iskanja nove, drugačne poti. Po njegovem mnenju bi se moral učni kurikulum ukvarjati predvsem s potrebami otrok, njihovimi naravnimi predispozicijami ter načini, kako se učijo, in ne zgolj z vnaprej določenim sklopom podatkov, ki so povsem ločeni od vsakdanjega življenja učenca. Dewey učenje in poučevanje obravnava v socialnem kontekstu, širšem od tradicionalnega pojmovanja šole, prepleteno z neposredno okolico in širšo družbo. Ključen pa je kontekst učenja, saj višji miselni procesi vedno potekajo v kontekstu. Oddaljevanje učenja od konteksta bi torej pomenilo tudi njegov odmik od relevantnosti. Šola mora biti relevantna za otrokovo vsakdanje življenje, šolske aktivnosti pa morajo biti povezane z vsakdanjimi potrebami in aktivnostmi učencev. Šola je mikrokozmos širše družbe (Dewey, 1963). Če v učilnici zanemarjamo učenčeve predhodne izkušnje in vsakdanje življenje, verjame Dewey, bo šola v številnih pogledih nujno postala nekoristna.

Bybee je upošteval tudi model Roberta Karplusa (1927–1990) iz petdesetih in šestdesetih let dvajsetega stoletja, ki se je ukvarjal z začetnim naravoslovjem in je v učni cikel vnesel ideje konstruktivizma. Postavil je tri učne korake: **raziskovanje** (ang. exploration), kjer se učenci seznanijo z novim pojmom, **izumljanje** (ang. invention), korak, v katerem se seznanijo z novo razlago pojma in novo terminologijo (tu je predpostavil rekonstrukcijo pojmov), in **odkrivanje** (ang. discovery), kjer je v ospredju uporaba novega pojma v sorodnih a drugačnih situacijah.

V vseh naštetih modelih, še zlasti v zadnjem, je Bybee zaznal sekvence, ki jih uporablja tudi na primer metoda reševanja problemov (ang. Problem Solving Method) in učenje z raziskovanjem (ang. Inquiry Based Science Education).

V modelu 5 E ali v slovenščini 5 R si sledijo naslednji učni koraki:

Učni koraki	Opis dejavnosti
<b>Razvneli</b> (ang. engage)	Presoja se učenčevu predznanje in uvaja v nove pojme s pomočjo krajših aktivnosti, ki razvijajo radovednost in omogočajo odkrivanje učenčevih prvotnih zamisli. Aktivnosti naj bi omogočale povezovanje novih in starih izkušenj, izpostavljale učenčeve prvotne zamisli in organizirale razmišljanje v smeri učnih izidov.
<b>Razišči</b> (ang. explore)	Ta korak sestavljajo dejavnosti, ki omogočajo identifikacijo prvotnih pojmov (napačnih pojmov) in olajšajo njihovo rekonstrukcijo oziroma konstrukcijo novih. Učenci izvajajo dejavnosti, ki sprožajo nove zamisli, raziskujejo vprašanja in različne možnosti ter načrtujejo in izvedejo raziskavo.
<b>Razloži</b> (ang. explain)	V tem koraku so dejavnosti usmerjene v posamično področje učenčevih izkušenj in prizadevanj in zagotavljanju priložnosti, da učenci svoje novo razumevanje, razvite spretnosti in stališča prikažejo. Obenem je to priložnost, da učitelj neposredno vpelje nov pojem ali postopek. Oboje vodi k globljemu razumevanju in predstavlja kritični del te sekvence.
<b>Razdelaj</b> (ang. elaborate)	Učitelj preizkuša in razširja razumevanje pojmov in obvladanja postopkov. Ob novih primerih in dejavnostih učenci razvijajo globlje razumevanje, pridobivajo nove informacije in razvijajo spretnosti.
<b>Reflektiraj</b> (ang. evaluate)	Učence se spodbuja k ocenjevanju svojega razumevanja in sposobnosti, hkrati je to priložnost za oceno učitelja o napredku in doseganju učnih ciljev.

## Primeri uporabe modela 5 R za nekatere biološke vsebine

### Primer 1: Dedno pogojene razlike pri posameznikih in skupinah, naravoslovje in tehnika, 4. razred

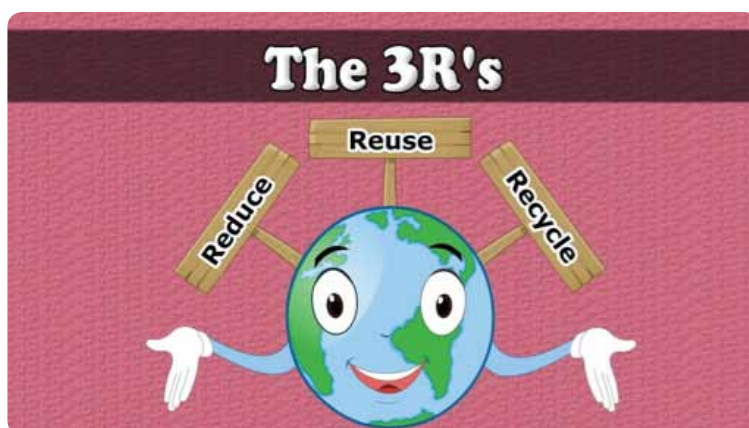
<b>Razvnemi</b>	V uvodu uporabimo priloženi bingo o človeških lastnostih. Učenci v razredu poiščejo vrstnike, ki imajo v razdelkih opisane lastnosti, ter jih prosijo za lastnoročni podpis. Prvi učenec, ki pridobi štiri podpise v navpični ali vodoravni smeri, je zmagovalec binga. Učitelj učence tako uvede v obravnavo učne snovi o značilnostih ljudi ter o dedno pogojenih razlikah, po katerih se razlikujejo posamezniki in skupine.
<b>Razišči</b>	Učenci nato podrobneje raziščejo eno ali več lastnosti, ki so dedno pogojene (npr. modre oči, zvijanje jezika, oblika ušesne mečice, zvijanje palca ...). Pri tem si pomagajo z literaturo in usmeritvami učitelja. Raziščejo različice fenotipov ter pogostost pojavljanja lastnosti med vrstniki v razredu (npr. barve oči in pogostost v razredu, pogostost prirasle in neprirasle ušesne mečice). Izdelajo histograme.
<b>Razloži</b>	Učenci s pomočjo literature in ob pomoči učitelja spoznajo, da so dedovane lastnosti tiste, ki jih podedujemo (z geni, dednim zapisom v celicah) od svojih prednikov. Učitelj s pomočjo slikovnega ali videografa predstavi pravilne in nepravilne primere lastnosti, ki jih dedujemo.
<b>Razdelaj</b>	Učenci svoje dedovano pogojene lastnosti primerjajo s starši ter svoje ugotovitve predstavijo v razredu.
<b>Reflektiraj</b>	Učenci oblikujejo preglednico ter navedejo primere človeških lastnosti iz igre bingo, ki so dedno pogojene (npr. barva oči, desničarstvo/levičarstvo, zvijanje jezika), in tiste, ki to niso (npr. dolžina las, uhani, ljubezen do branja).



## Bingo o človeških lastnostih

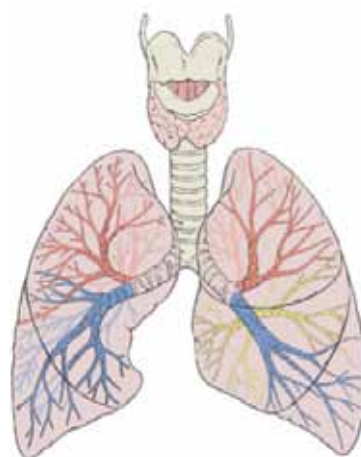
Imam modre oči.	Moje ušesne mečice so prirasle.	Imam svetle lase.	Znam igrati glasbeni instrument.
Merim več kot 150 cm.	Nosim uhane v ušesu.	Imam dolge lase.	Ne morem zviti jezika.
Rad berem knjige.	Imam rjave oči.	Sem levičar.	Imam očala.
Imam privihan nos.	Lahko izvedem gimnastični element imenovan špaga.	Na obrazu imam vidne pegice.	Lahko ukrivim palec nazaj (v lok) brez pomoči.

**Primer 2: Komunalni odpadki, naravoslovje, 6. razred osnovne šole**



<b>Razvnemi</b>	Učenci prinesejo v šolo različne komunalne odpadke (npr. časopis, stiropor, steklenica, baterijski vložki ...), ki so nastali v njihovem gospodinjstvu. Predstavijo zgodbe, kako so ti postali odpadki.
<b>Razišči</b>	Raziščejo odpadke in jih razvrstijo glede na materiale, iz katerih so narejeni. Raziščejo, ali je odpadek nevaren, koliko let je potrebnih za njegovo razgradnjo. Naredijo razstavo, kjer predstavijo izsledke.
<b>Razloži</b>	Pojasnujejo, kako najbolj smotrno shranjevati, ločevati in reciklirati zbrane odpadke. Primerjajo svoje prakse v ravnanju z odpadki. Učitelj v tej fazi uvede nove pojme, kot so 3 R (ang. reduce, reuse, recycle) — zmanjšanje odpadkov, ponovna uporaba in recikliranje odpadkov.
<b>Razdelaj</b>	Oblikujejo ideje za ponovno uporabo odpadkov. Poiščejo jim novo uporabno vrednost in jo smiselno utemeljijo. Odpadek po potrebi tudi prilagodijo za novo funkcijo.
<b>Reflektiraj</b>	Učenci razmislijo o svoji lastni praksi pri ravnanju z odpadki, kako kot potrošniki vplivajo na samo nastajanje odpadkov. Razmislijo o naučenem in kako bo to vplivalo na njihovo potrošniško vedenje.

**Primer 3: Škrge, naravoslovje, 7. razred osnovne šole**



<b>Razvnemi</b>	Učenci si ogledajo fotografiji potapljača z jeklenko. Kako človek diha v vodi? Kako ribe dihajo v vodi? Prikličejo svoje znanje o dihalnih organih.
<b>Razišči</b>	Ogledajo si vedenje ribe v akvariju – odpiranje ust in škržnih poklopcov. V ribarnici izberejo ribo kostnico in secirajo njene škrge. Pri tem si pomagajo s stereo lupo.
<b>Razloži</b>	Poimenujejo posamezne dele dihalnega sistema pri ribi. Anatomsko zgradbo škrge povežejo z njihovim delovanje – s pretakanjem vode preko škržnih lokov, ki so prepleteni s kapilarami.
<b>Razdelaj</b>	Poiščejo podobnosti in razlike v zgradbi dihal pri človeku in ribi kostnici. Ker so škrge dihalni organ, značilen za vodne organizme, poiščejo še druge primere organizmov, kjer lahko opazijo škrge, npr. človeška ribica, potočni rak, vrbnica, paglavec žabe ...
<b>Reflektiraj</b>	Opišejo in narišejo, kako bi spremenili svoj izgled (morfologijo) in habitat, če bi pljuča zamenjali za škrge.



#### Primer 4: Biotehnologija, biologija v 9. razredu osnovne šole



<b>Razvnemi</b>	Ogledajo si kruh in različne pekovske izdelke. Jih tudi prerežejo in opazujejo v prerezu (luknjice). Kako v kruhu nastanejo luknjice? Kako naredimo kruh?
<b>Razišči</b>	Učenci raziskujejo, kaj se dogaja v kvašenem testu ko vzhaja. Izvedejo poskuse, pri katerih spreminjajo temperaturo vode, količino sladkorja in kvasa. Merijo koncentracije plinov ogljikov dioksid in kisik v neposredni bližini testa ter raven vzhajanja. Pri tem se učijo tudi osnov raziskovanja s pomočjo merilnikov Vernier.
<b>Razlož</b>	Učenci zbrane podatke interpretirajo in odgovarjajo na vprašanja: Kaj povzroča plin ogljikov dioksid v testu? Zakaj so v kruh različno velike luknjice? Kako temperatura vode vpliva na vzhajanje testa? Zakaj kvasovke potrebujejo sladkor? Razmišljajo o uporabi kvasovk v živilski industriji.
<b>Razdelaj</b>	Razmislijo o vlogah bakterij v čistilnih napravah, v kmetijstvu in v proizvodnji hrane. Pridobljeno razumevanje posplošijo tudi na druge vrste organizmov, ki jih ljudje uporabljamo v industrijske namene, v kmetijstvu, medicini, veterini in varovanju okolja. V ta namen učenci berejo zapise v učbenikih ter iščejo informacije na svetovnem spletu.
<b>Reflektiraj</b>	Zamislijo si, da so organizem, ki ima pomembno vlogo v biotehnologiji, na primer čopičasta plesen, ki tvori antibiotik penicilin in bi se želeli zaposliti v farmacevtskem podjetju. Napisati morajo prošnjo za službo čopičaste plesni, ki bo delodajalcu predstavila njene kvalitete.

#### LITERATURA:

- Adey F., Shayer M., Yates C., (2001). *Thinking Science*. London: Nelson Thorens.
- Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Van Scotter, P., Powell, J. C., Westbrook, A., Landes, N. (2006). *The BSCS 5E instructional model: Origins and effectiveness*. Colorado Springs, Co: BSCS.
- Dewey, J. (1963). *Experience and Education*. New York: Collier.
- Krnel, D. et al. (ur.) (1996). *Voda bo gnala moj mlinček*. Ljubljana: Zavod za šolstvo.
- Skribe - Dimec, D. (1999). Petstopenjski model učne ure. *Naravoslovna solnica*, 3 (3), 17–19.

#### UPORABLJENE FOTOGRAFIJE:

- [https://en.wikipedia.org/wiki/Fish\\_gill#/media/File:Tuna\\_Gills\\_in\\_Situ\\_cut.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Fish_gill#/media/File:Tuna_Gills_in_Situ_cut.jpg)
- [https://en.wikipedia.org/wiki/Lung#/media/File:Lungs\\_diagram\\_detailed.svg](https://en.wikipedia.org/wiki/Lung#/media/File:Lungs_diagram_detailed.svg)
- [https://en.wikipedia.org/wiki/Olm#/media/File:P\\_anguinus-head.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Olm#/media/File:P_anguinus-head.jpg)
- [https://en.wikipedia.org/wiki/Mayfly#/media/File:Mayfly\\_nymph\\_dorsal\\_view\\_wing\\_buds\\_paired\\_gills.JPG](https://en.wikipedia.org/wiki/Mayfly#/media/File:Mayfly_nymph_dorsal_view_wing_buds_paired_gills.JPG)



**JURE KRAPEŽ, MAKS DEČMAN HIBLER**, učenca OŠ Spodnja Šiška, Ljubljana  
Mentorica **LOTA GASSER**, OŠ Spodnja Šiška, Ljubljana

## Počasniki

Med nami živijo izjemno zanimive živali, ki naš planet naseljujejo že več kot 500 milijonov let. To so počasniki ali tardigradi, ki jih imenujemo tudi vodni medvedki.



**Slika 1:** Počasnik pod mikroskopom (National Geographic)

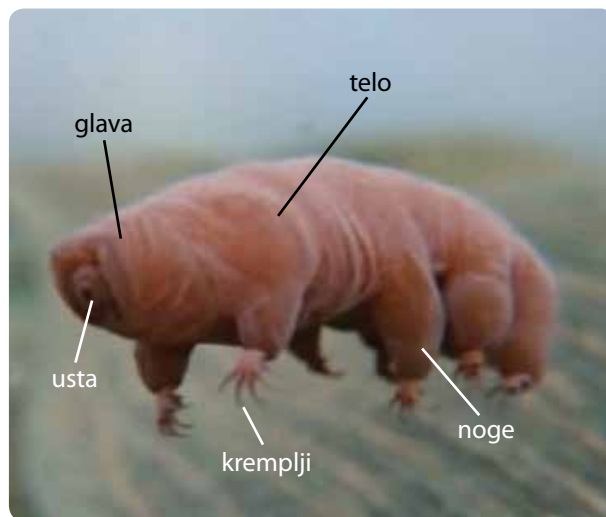
Počasnike s prostim očesom težko vidimo, ker so veliki do 1,5 mm. Nekateri merijo le 200 mikrometrov, kar je približno toliko kot premer dveh las. Živijo na kopnem in v vodi. Največkrat jih najdemo na mahovih, algah, lišajih, v usedlinah, zemlji, pesku in drugih vlažnih okoljih.

Živijo od 2 do 30 mesecev, v kriptobiozi pa do 100 let. Kriptobioza je stanje mirovanja, ko se skrčijo v sodček in v tem stanju lahko preživijo skoraj vse. Preživijo lahko npr.: 12 dni v vesolju brez zaščite, vakuum, temperaturo od absolutne ničle pa do 151 °C, visok tlak več kot 5000 atm, potopitev v tekoči alkohol, hudo sušo, slano okolje, pomanjkanje kisika, obsevanje z X žarki (570000 radov) in stradanje.

### Poznavanje počasnikov

Ko sva začela zbirati podatke o počasnikih za najino raziskovalno nalogo in spraševala o njih, sva presenečena ugotovila, da zelo malo ljudi pozna počasnike. Večina zanje ni še nikoli slišala. Tudi midva sva zanje prvič slišala šele pred dvema letoma.

Odločila sva se, da z anketo preveriva, ali počasnike poznajo učenci naše šole in kaj vedo o njih. Anketne vprašalnike sva razdelila učencem 3., 4., 5. in 6. razre-



**Slika 2:** Počasnikovo telo – zunanji deli (sciencealert.com)

dov. Proti pričakovanjem je 70 % vseh učencev, ki so nama vrnilo izpolnjene vprašalnike, vedelo ali pravilno uganilo, da je počasnik majhna žival. Le redki pa so o njih vedeli kaj več.

### Raziskovanje počasnikov

Ker so počasniki neverjetni in naj bi živeli tudi v našem okolju, sva se odločila, da jih poiščeva. Odpravila sva se na Koseški bajer in v park Tivoli v Ljubljani. V mahu, lišajih in lubju sva nabrala vzorce. Doma sva vzorce prelila z izvirske vodo in jih pustila stati na sobni temperaturi na okenski polici 24–48 ur. Potem sva vzorce pretresla in stiskala, da bi se počasniki z rastlin spustili v vodo. Vodo sva potem prelila v petrijevke in jih začela pregledovati pod mikroskopom. V prvem poskusu v nabranih vzorcih počasnikov nisva našla. V drugem poskusu pa sva v nabranih vzorcih našla tri počasnike.

Počasniki so lahko zelo zanimivi za raziskovanje. Nadaljnje raziskave na počasnikih so zelo pomembne, ker bi nam lahko pomagale razumeti, kako bi se živa bitja lahko prilagodila na življenje na drugih planetih ali nam celo nakazujejo, kakšne oblike življenja morda obstajajo na drugih planetih.



**Slike 3, 4 in 5:** Mesta pobiranja vzorcev na Koseškem bajerju; Nabrani vzorci



**Slika 6:** Počasnik v kriptobiozi – sodček (Science Photo Library)



**Slika 7:** Počasnik v aktivnem stanju (Science Photo Library)

#### VIRI:

- Adamič, U. in Kimovec, R. Nadležne plesni in počasniki, spletna stran radiostudent.si (<https://radiostudent.si/univerza/znanstveni-britoff/nadle%C5%BEneplesni-in-po%C4%8Dasniki>).
- Brennand, E. (2011). Tardigrades: Water bears in space, spletna stran bbc.co.uk (<http://www.bbc.co.uk/nature/12855775>).
- Das Bärtierchen-Journal, spletna stran baertierchen.de ([www.baertierchen.de](http://www.baertierchen.de)).
- Dieses Tier überlebt mehr als 30 Jahre bei minus 20 Grad, 18. 2. 2016, na spletni strani Sueddeutsche.de (<http://sueddeutsche.de/wissen/baertierchen-dieses-tier-ueberlebt-mehr-als-jahre-bei-minus-grad-1.2867982>).
- Facts About Tardigrades, spletna stran livescience.com (<https://www.livescience.com/57985-tardigrade-facts.html>).
- Gagyi - Palffy, A. in Stoian, L. C. A short review on tardigrades – some lesser known taxa of polyextremophilic invertebrates, spletna stran elba.bioflux.com.ro (<http://www.elba.bioflux.com.ro/docs/2011.3.13-26.pdf>).
- Halucinogeni krempljičar, spletna stran rtvslo.si ([http://www.rtvlo.si/modload.php?&c\\_mod=blog&op=func&func=print&c\\_menu=93773](http://www.rtvlo.si/modload.php?&c_mod=blog&op=func&func=print&c_menu=93773)).
- Harvey, D. (2017). Super narava. Mladinska knjiga Založba d. d.
- How to Find and Care for a Pet Tardigrade (Water Bear), spletna stran wikihow.com ([https://www.wikihow.com/Find-and-Care-for-a-Pet-Tardigrade-\(Water-Bear\)](https://www.wikihow.com/Find-and-Care-for-a-Pet-Tardigrade-(Water-Bear))).
- Ist da Bärtierchen ein Alien?, spletna stran Jörga J. Buchholza (<http://jj.thebuchis.de/genealogie/webtrees/mediafirewall.php?mid=M199&ged=buchholz&cb=597c7150>).
- Miller, W. R. (2011). Tardigrades. *American Scientist*, 99 (5), 384 (<https://www.americanscientist.org/article/tardigrades>).
- Petrescu, V. Tardigrades traveled to space and survived, spletna stran elba.bioflux.com.ro (<http://www.elba.bioflux.com.ro/docs/2016.64-66.pdf>).
- Spletna stran Spaceflight101.com, Space News and Beyond (<http://spaceflight101.com/spacecraft/>).
- Tiny animals survive exposure to space, spletna stran Evropske vesoljske agencije (ESA) ([https://m.esa.int/Our\\_Activities/Human\\_and\\_Robotic\\_Exploration/Research/Tiny\\_animals\\_survive\\_exposure\\_to\\_space](https://m.esa.int/Our_Activities/Human_and_Robotic_Exploration/Research/Tiny_animals_survive_exposure_to_space)).
- Trdoživi vodni medvedki, spletna stran rtvslo.si (<http://www.rtvlo.si/blog/doba/trdozivi-vodni-medvedki/110039>).
- Velika ilustrirana enciklopedija. Živali. (2014). Mladinska knjiga Založba, d. d.
- Wikipedia: Kriptobioza (<https://sl.wikipedia.org/wiki/Kriptobioza>).
- Wikipedia: Počasniki (<https://sl.wikipedia.org/wiki/Po%C4%8Dasniki>).



Besedilo in fotografije **TJAŠA BAJEC, KATJA LEMUT,**  
Vrtec Litija

## Moje telo

Z otroci v našem vrtcu smo izvedli dejavnosti ob katerih so izredno uživali in pridobili nova spoznanja o našem telesu. Nekaj dejavnosti sva predvideli s pomočnico vzgojiteljice, nekaj pa so jih predlagali otroci. Pomembno nama je bilo, da sva izvedli vse tiste dejavnosti, ki so jih predlagali otroci. Ugotovili sva, da je bila pri tistih dejavnostih motivacija večja, hkrati pa so si tudi več zapomnili.

### Globalni cilj:

- Spoznavanje svojega telesa, življenjskega cikla ter zdravega in varnega načina življenja.

### Cilji:

- Otrok odkriva kako je zgrajeno njegovo telo.
- Otrok s pomočjo poskusa poskuša razumeti delovanje pljuč.
- Otrok spozna funkcije in lastnosti telesa.
- Otrok prepozna sličico iste množice, jo poimenuje in prešteje.
- Otrok preko družabne igre prepozna dele telesa in organe.
- Otrok spozna čutila in njihove funkcije.

V mesecu februarju smo imeli v skupini otrok, starih od 3 do 5 let, projekt Moje telo. Ko smo se opazovali v ogledalu, poimenovali dele telesa, so otroci spraševali, kaj se skriva v našem telesu. Nekaj organov so starejši otroci že poimenovali, mlajše otroke pa je zanimalo, kakšni so. Na steno sem izobesila maketo človeškega telesa, kjer so prikazani deli telesa, organi, mišice, žile ... Otroci so nekaj časa le opazovali, nato pa so starejši otroci mlajšim otrokom pripovedovali, kar so že poznali. V knjižni kotichek sva pripravili knjige in slikanice o telesu, negi telesa, čutilih ... S pomočjo ugank sva izvedli gibalno igro o organih. Ko so otroci prišli v vrtec, so oblekli posebno majico. Razmišljali so, zakaj jo bodo potrebovali. Ko so otroci uganili uganko o določenem organu, so morali sličico organa (srce, pljuča, želodec, črevesje) poiskati v igralnici in jo nalepiti na majico, kamor spada določen organ (s pomočjo ježkov na majici).



### Uganke

1. Vsak človek ob rojstvu urico dobi, ta urica mu bije prav do konca dni.
2. Kakor kača zvito je v nas.
3. Ko lačen je, se oglašča.
4. Z njimi dihamo globoko in se razširijo široko.

(1. srce, 2. črevesje, 3. želodec, 4. pljuča)

Ko so otroci nalepili sličice na majico, smo se pogledali v ogledalo, če so na pravilnem mestu. S pomočnico vzgojiteljice sva otroke spodbujale tudi na način, da pogledajo drug drugega in si pomagajo.

S to igro so si otroci najbolj zapomnili organe ter njihovo funkcijo. Srce otroci poimenujejo »najpomembnejša mišica«, brez katere ne moremo živeti, hkrati pa poganja kri po telesu. V želodcu se hrana predela, saj ji pomaga želodčna kislina. Črevesje je cev, kjer se iz hrane izločijo snovi v kri, ostanek pa se izloči kot blato.

Najbolj so jim bila zanimiva pljuča, zato smo se odločili za izvedbo eksperimenta: Prikaz delovanja pljuč.

Sredstva: plastenke, slamice, lepilo, plastelin, škarje.

Plastenki smo odrezali dno. Otroci so na dve slamici nalepili balon tako, da ni spuščal zraka ter ju dali v platenko. Na vrhu so dodali plastelin, da je slamici držal skupaj in poskusili, če eksperiment deluje. Nekateri otroci so ugotovili, da so premalo močno prilepili balon in se ni dovolj napihnil. Otroci so izjemno uživali v izdelovanju poskusa. Večina ni želela pomoči, le trije najmlajši otroci so prosili, da jim pomagava. Ko jim je uspelo, je bilo čutiti veliko zadovoljstvo. Ves čas





so pihali v slamice in se pogovarjali med seboj. Ko so pihali, so bila pljuča večja, ko ne, manjša. Tako so videli, kaj se dogaja z našimi pljuči pri dihanju.

Otroke so tudi zelo zanimala čutila. Poslušali smo zvoke iz okolja, se igrali igre z zvezanimi očmi, vohali različne vonjave (prepoznavanje različnih svečk ...), okušali različno hrano .... Najbolj pa jim je bila zanimiva dejavnost knajpanje. Namakanje nog v mrzli in mlačni vodi. Pripravila sem štiri posode. V prvi in tretji posodi je bila hladna voda, v drugi in četrti pa zelo topla. Tako so otroci občutili hitro temperaturno razliko vode. To dejavnost sva predvideli bolj za sprostitvev, kar se je izkazalo za zelo pozitivno. Nekateri otroci so hodili po vodi z zaprtimi očmi. Zaradi velikega zanimanja smo dejavnost izvedli večkrat. Na koncu sva jih tudi vprašali, kaj so občutili pri dejavnosti. Nekateri so odgovorili, da jim je bilo super, drugi da jim je bilo toplo, da so bili veseli, da si želijo še ...

V sklopu projekta sem starejšim otrokom pripravila delovne liste z nalogami, ki se navezujejo na človeško telo in organe. Na enem listu so bile sličice organov in delov telesa. Otroci so prešteli, koliko je določenih organov in nato v vrstični diagram narisali kroge: za vsak organ oz. del telesa posebej. Na prvem listu so sličice iste množice tudi obkrožili. Takšne naloge starejšim otrokom ponudimo večkrat, saj jih zelo zanimajo in z veseljem rešujejo. Če je želel reševati nalogo tudi kdo od mlajših otrok, sva jim seveda omogočili, le da so mlajši otroci potrebovali več najine pomoči.

Med projektom se je odvijalo še veliko drugih dejavnosti:

- Izdelovanje slikopisa za pesem: Glava, kolena, ramena in stopala;
- Gibalne minute: Ples s tistim delom telesa, ki ga pokaže kocka. Ob otroški glasbi otroci sproščeno plešejo. Nato določen otrok vrže kocko, kjer je narisana del telesa (rama, roka, boki, koleno, glava, stopalo), in z določenim delom plešejo do naslednjega meta;
- Likovna dejavnost: lepljenka »organi«; risanje žil, mišic;
- Riši, briši – plastificiran karton: Obris telesa (otroci rišejo organe, dele telesa, žile ...);
- Ogled krajšega filma: Nekoč je bilo življenje, prebavila;
- Družabna igra Bingo: Deli telesa in organi ...

Otroci so skozi dejavnosti izredno uživali in pridobili nova spoznanja o našem telesu. Nekaj dejavnosti sva predvideli s pomočnico vzgojiteljice, nekaj pa so jih predlagali otroci. Pomembno nama je bilo, da sva izvedli vse tiste dejavnosti, ki so jih predlagali otroci. Ugotovili sva, da je bila pri tistih dejavnostih motivacija večja, hkrati pa so si tudi več zapomnili (družabna igra Bingo, delovni listi, gibalne minute, igre s čutili – zvezanimi očmi ...). Čeprav sva si zastavili cel mesec za izvedbo projekta, sva komaj izvedli načrtovane vsebine. Pomembno se nama zdi, da je tema poglobljena, da so imeli otroci dovolj časa za raziskovanje ter predelavo novih informacij. Tema je zelo široka, zato nisva vedeli, kam naju bodo usmerili otroci. To nama je pri najinem delu največji izziv. Da izhajava iz otrokovih interesov, jih opazujeva in poslušava. Cilji, ki sva si jih zastavili, so bili izpolnjeni. Večina otrok našteje vse organe ter njihovo funkcijo. Otroci se med seboj veliko pogovarjajo o telesu, organih, čutilih, kar je še dodatno merilo, da je bil projekt uspešno izpeljan.





## Didaktična igra kolo in kolesar

V času, ko nas prometna infrastruktura spremlja na vsakem koraku in si življenja brez vozil ne predstavljamo več, pa nas vsakodnevne prometne nesreče opozarjajo na nevarnosti, ki jih promet prinaša s seboj. Ker verjamemo, da lahko z vzgojo otrok naredimo veliko za preventivo pred nesrečami v prometu, je temu namenjen tudi del vsebin v učnih načrtih. Od otrokovega vstopa v šolo pa do 3. razreda se pri predmetu spoznavanje okolja učenci srečujejo z vsebinami iz tematskega sklopa promet, ki med drugim vključuje: pravila obnašanja v prometu in prevoznih sredstvih, varno pot v šolo, osnovne prometne znake v okolici šole, pomen vidnosti v prometu v različnih vremenskih razmerah, vpliv prometa na okolje. V 4. in 5. razredu pa se učenci intenzivneje pripravljajo na kolesarski izpit, zato je v tem obdobju še posebej pomembno sistematično pridobivanje znanja in urjenje ustreznih spretnosti za varno vključevanje v promet.

Ker se zavedam pomembnosti omenjene teme za učence, sem skušala uro organizirati na način, da bi bili učenci čim bolj miselno aktivni in bi bilo znanje, ki bi ga pridobili, kar se da trajno in uporabno. Glavni del učne ure je predstavljalo delo po postajah, kjer so učenci v različnih nalogah in izzivih konstruirali lastno znanje.

Ena od aktivnosti na postajah je bila didaktična namizna igra KOLO IN KOLESAR, ki jo predstavljam v nadaljevanju. Igro sem naredila sama, idejo zanjo pa sem našla pri igranju igre Fosil, ki je bila objavljena v Tempusovem snopju (Ferbar, 1993). Učenci na ta način razvijajo razumevanje, katera ravnanja so pravilna in katera napačna. Na karticah so različne trditve, ki opisujejo pravilno ali napačno opremo kolesa in kolesarja ter ustrezno ali nevarno ravnanje kolesarja v prometu. Trditvam, ki opisujejo ustrezno ravnanje, sledi nagrada v obliki premika za določeno število polj po igralni podlagi naprej, proti cilju. Opisom napačnih ravnanj pa sledi kazen v obliki premika za določeno število polj nazaj, proti začetku.

### Cilj igre:

- Učenci v didaktični igri samostojno odkrivajo ustrezno opremo kolesa in kolesarja ter ustrezna ravnanja kolesarja kot udeleženca v prometu.

### Igro sestavlja:

- igralna podlaga,
- kartice z nalogami (kupček postavimo ob igralno podlago z licem navzdol),

- figure igralcev (lahko uporabimo figure za igro Človek ne jezi se) in
- igralna kocka.

Igra poteka tako, da si učenci najprej izberejo vsak svojo figuro, s katero se bodo premikali po poljih. Prvi, ki začne, vrže kocko in se premakne za toliko polj, kot jih prikazuje število pik na igralni kocki. Če igralec pri tem konča na barvnem polju, izvleče kartico in prebere trditve na njej. Premakne se toliko polj naprej ali nazaj, kot od njega zahteva kartica, to pa odloži na spodnji del kupčka. Če igralec konča na polju bele barve, igro nadaljuje naslednji. Igra se konča, ko eden ali pa vsi igralci pridejo na cilj, odvisno od časa, ki ga imamo na voljo.

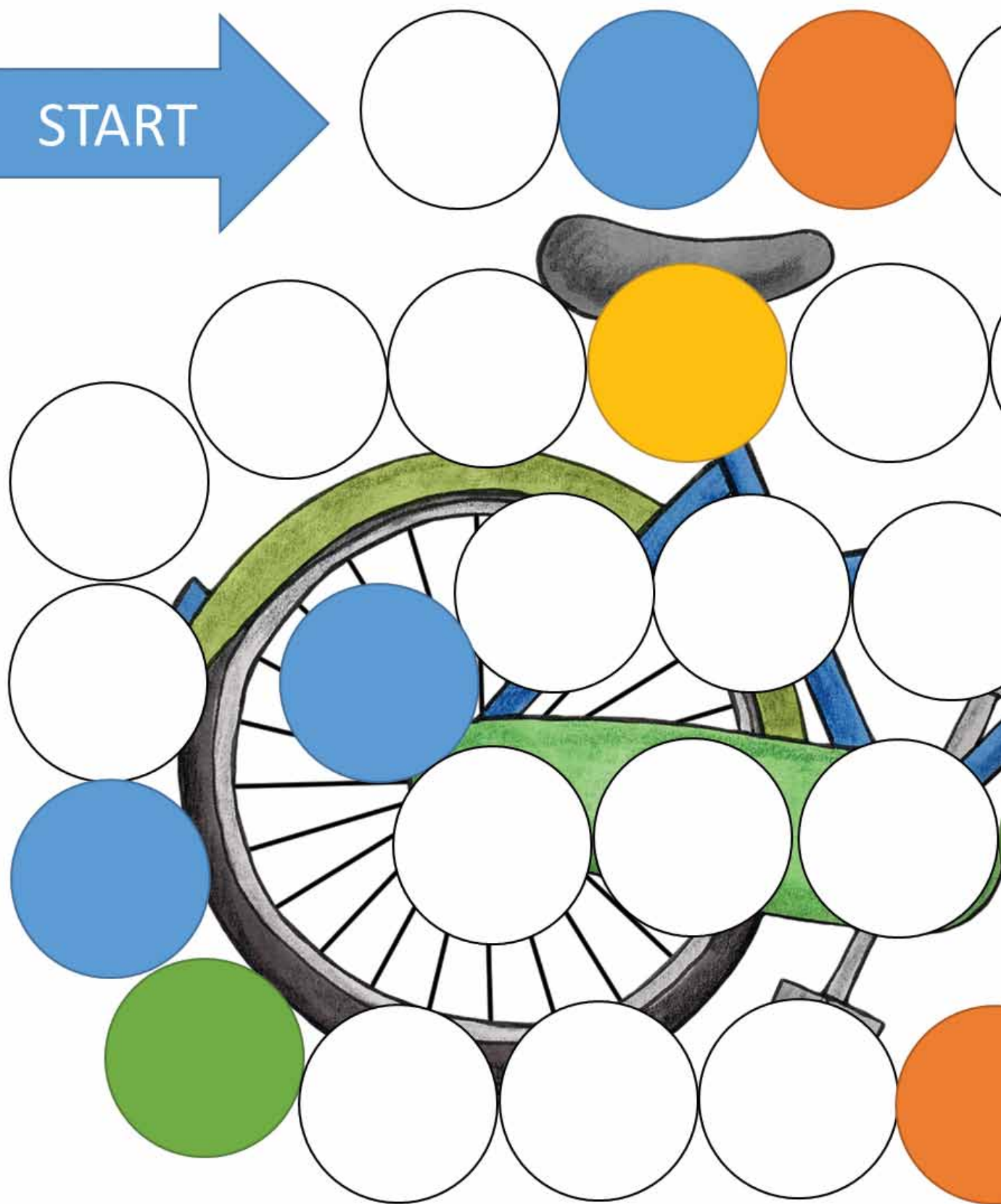
V upanju, da bo predstavljena didaktična igra koristila še kateremu sedanjemu ali bodočemu učitelju, dodajam namizno podlago in kartice z nalogami, ki jih lahko glede na potrebe po želji dodajate ali spremenjate.

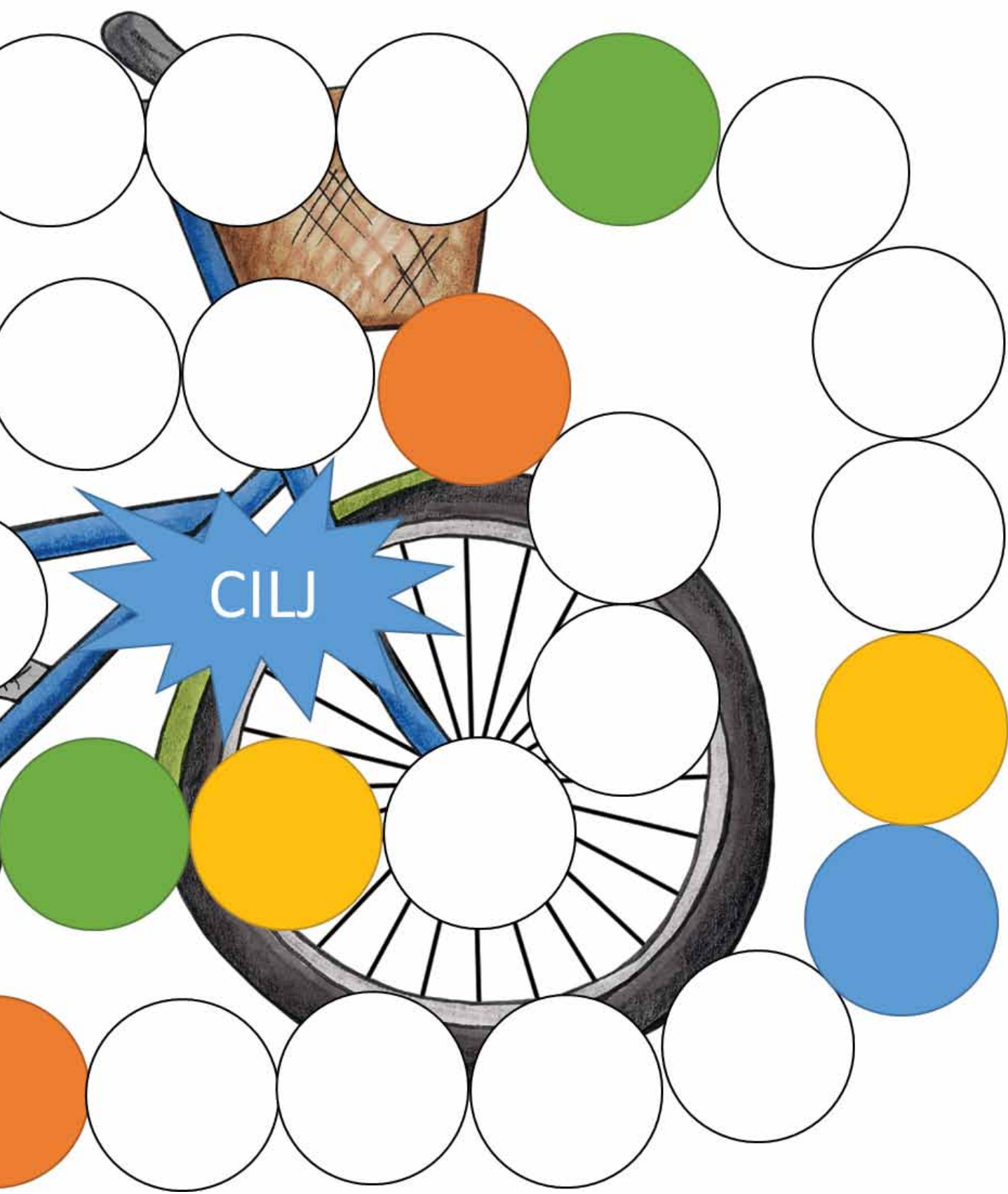
### LITERATURA:

- Batistič - Zorec, M. (2014). *Teorije v razvojni psihologiji*. Ljubljana: Pedagoška fakulteta.
- Ferbar, J. (ur.). (1993). *Tempusovo snopje*. Ljubljana: DZS.

## Kartice z nalogami

<p>Pri vožnji s kolesom nisi nosil čelade!</p> <p><b>Vrni se na začetek in ne pozabi:</b> »Bistro glavo varuje čelada!«</p>	<p>Ustavil te je policaj. Tvoje kolo je bilo brezhibno.</p> <p><b>Premakni se 2 polji naprej.</b></p>
<p>Od doma si se s kolesom odpravil k prijatelju. Vračal se boš, ko bo že mrak, ti pa si pozabil sprednjo luč.</p> <p><b>Premakni se 2 polji nazaj.</b></p>	<p>Preden si se spomladi spet začel voziti s kolesom, si ga dal očetu, da ga je temeljito pregledal in ustrezno napolnil pnevmatike. Bravo!</p> <p><b>Premakni se 3 polja naprej.</b></p>
<p>Med vožnjo s kolesom si poslušal glasbo in zato nisi bil pozoren na promet okoli sebe. To je zelo nevarno!</p> <p><b>Vrni se 3 polja nazaj.</b></p>	<p>Ker veš, da boš šel danes v šolo s kolesom, si si oblekel rumen pulover, da boš na cesti dobro viden.</p> <p><b>Premakni se 3 polja naprej.</b></p>
<p>V dežju si kolesaril z dežnikom namesto s pelerino. Krmilo si držal le z eno roko, kar je lahko nevarno.</p> <p><b>Premakni se 2 polji nazaj.</b></p>	<p>Ker je tvoje kolo poškodovano, si si izposodil bratovega. Pred vožnjo, si si nastavil višino sedeža, preveril pa si tudi zavore in zračnice.</p> <p><b>Premakni se 3 polja naprej.</b></p>
<p>Vozil si v nasprotni smeri vožnje. S tem si ogrozil svojo varnost in varnost drugih udeležencev v prometu.</p> <p><b>Vrni se na začetek.</b></p>	<p>Zavedaš se, da je kolesarjenje koristno za tvoje zdravje in z njim ne onesnažuješ okolja.</p> <p><b>Premakni se 3 polja naprej.</b></p>







## Veter in igra z njim

**Na vseh področjih kurikulumu je pomembno načrtno in sistematično spremljanje otroka, tudi na področju narave. To je osnova za nadaljnje načrtovanje in izvajanje vzgojno-izobraževalnega procesa. Velik vpliv ima spodbudno učno okolje, kjer se izvaja in spodbuja aktivno učenje otrok. Z aktivno vključenostjo otrok v dejavnosti si otroci pridobijo konkretne izkušnje. To je bilo tudi moje vodilo pri izvajanju naravoslovne dejavnosti, ki jo opisujem v nadaljevanju.**

Narava je posebno področje, v okviru katerega razvijamo otrokove sposobnosti za dejavno vključevanje v obdajajoče fizično in družbeno okolje ter ustvarjanje zdravega in varnega življenjskega okolja in navad. Poudarek je na pridobivanju izkušenj z živimi bitji, naravnimi pojavi in veselju v raziskovanju ter odkrivanju (Kurikulum za vrtce, 1999, str. 55).

Svet okrog nas nam nudi možnosti za raziskovanje, spoznavanje in razvijanje najrazličnejših naravoslovnih postopkov preko preprostih poskusov, prilagojenih starosti otroka. Otrok zaznava okolje z vsemi čutili, ki so pri predšolskem otroku glavni kanali, po katerih pridobiva izkušnje. Zato moramo izkoristiti to obdobje in jih naučiti naravo opazovati, ter spremljati pojave okrog sebe. Strokovni delavci imamo pomembno vlogo, saj z našim zgledom vplivamo na otrokov odnos do narave in raziskovanja.

Pri delu sem uporabljala različne metode dela: opazovanje, pogovor, opisovanje, lastno aktivnost, aktivno učenje, igro.

Glavni namen načrtovanih dejavnosti je, da otroci spoznajo lastnosti zraka, prisluhnejo zvokom vetra ter ga zaznajo.

Zrak je povsod okrog nas, ne moremo ga otipati, videti, okusiti, lahko pa ga začutimo, slišimo in vidimo njegove učinke.

Da bi dosegli zastavljene cilje, smo izvedli naslednje dejavnosti :

- otrok prisluhne zvočnemu posnetku,
- otrok ugotavlja in prepozna zvok vetra,
- otrok se o vetru pogovarja,
- otrok ugotavlja, kaj lahko pihamo in kaj ne,
- otrok si po svojih zmožnostih izdelava vetrnega zmaja,
- otrok preizkuša letečega zmaja v gibanju in mirovanju,
- otrok ob plakatu reflektira svoje delo.

### Rezultati

Naš vrtec je vključen v program »Eko šola kot način življenja« že vrsto let. Letošnja tema Zgodnjega nara-



**Slika 1:** Prisluh vetru



**Slika 2:** Opazovanje vetra



**Slika 3:** Podoživljanje skozi stensko sliko

voslovja je »Učimo se poslušati: zvoke vetra, petja ptičev in deževnih kapelj«.

eko vsebine smo povezali z vsebinami projekta enote – »Naše igrišče – igralnica na prostem skozi letne čase«. Rdeča nit načrtovanja je bila približati otrokom veter in na podlagi spoznavanja tega izdelati različne pripomočke za igro in obogatiti naše igrišče.

V začetku načrtovanja sem imela velike strahove in pomisleke, kako bom otrokom, starim od 1 leta do 3 let, predstavila lastnosti zraka in približala abstraktni pojem veter. Strokovni delavki sva se v tandemu veliko pogovarjali, izmenjavali ideje, kaj in kako bi lahko dejavnosti izpeljali in hkrati sledili zastavljenim ciljem.

Z otroki smo vse informacije doživljali preko lastnih doživetij, konkretnih dejavnosti ter preko čutnih zaznav – sluh, vid, tip.

Skozi vse dejavnosti smo velik poudarek dali govoru, saj smo vsa doživetja in spoznanja opazovali, nato poimenovali, opisovali ... Vključili smo dejavnosti in vaje za razvoj govornega aparata. Otroci so postopoma



**Slika 5:** Pihanje trakov iz krep papirja



**Slika 4:** Pihanje vetrnice

spoznavali in usvajali nove informacije. Zagotovila sem jim toliko časa, kot so ga potrebovali.

Iskala sem motivacijo, ki bo otroke motivirala ter spodbujala k nadaljnemu raziskovanju in zanimanju. Izbrala sem zvočni posnetek vetra. Otroci so posnetek poslušali večkrat. Ena deklica je takoj ugotovila, da se sliši veter. Ker še ne govori, je pokazala na drevo pred našo igralnico, kjer je veter upogibal veje na drevesu.

To je bila dobra iztočnica za nadaljnje delo. Vetrtru smo prisluhnili tako, da smo odprli okna, poslušali zvoke in opazovali spremembe v okolju. Otroci so pokazali veliko zanimanja in čudenja. Ves čas opazovanja je s starejšimi otroki potekal pogovor, poimenovanje, opisovanje. Mlajši otroci so se izražali z neverbalno komunikacijo. Tekom dejavnosti so vsi otroci zaznali veter: premikanje vej na drevesih, plapolanje zastav, kuštranje las ...

Naslednji dan sem v skupino prinesla vetrnico. Otroci je niso znali poimenoovati. Starejši otroci so vedeli, da se lahko vrti in na kakšne načine jo lahko za-



**Slika 6:** Pihanje kamenčkov



**Slika 7:** Pihanje milnih mehurčkov

vrtime (vrtenje s pomočjo prsta, premikanje vetrnice sem ter tja). Mlajši otroci so se ob vrtenju vetrnice čudili in pokazali interes za spoznavanje (želeli so jo prijeti in zavrteti). Nihče od otrok ni pomislil, da bi se lahko vetrnica zavrtela s pomočjo pihanja.

Otroke sem spodbudila k razmišljanju, kako zavrteti vetrnico brez pomoči rok. To je bil zanje prevelik izziv. Kljub veliko spodbude niso našli rešitve. V trenutku, ko sem vetrnico nesla k oknu in jo je premaknil veter, je eden od dečkov želel pokazati svojo rešitev problema. Prišel je do mene in začel pihati v vetrnico.

Sproti smo vse dogajanje fotografirali in si na steni izdelovali plakat celotnega procesa. Otroci so se vsakodnevno ustavljali in si ogledovali fotografije. V začetku so potrebovali odraslo osebo ob sebi, da smo jim poi-



**Slika 8:** Igra z baloni in milnimi mehurčki

menovali in opisovali stvari na plakatu. Čez čas so starejši otroci, ki so govorno spretnejši, prevzeli to vlogo.

Nadaljevali smo z raziskovanjem, kaj vse lahko premaknemo s pihanjem v igralnici.

Naredili smo si razpredelnico, ugotavljali, preizkušali in beležili smo naša spoznanja.

Nadaljevali smo s spoznavanjem drugih lastnosti predmetov in snovi, ki smo jih pihali (velikost, oblika, snov iz katere so narejeni)

Ugotovili smo, da lahko s pihanjem premaknemo: vetrnico, slamico, vato, krep papir, žogo za namizni tenis, milne mehurčki, balone.

S pihanjem ne moremo premakniti kamenja, palice, mize ...

Otroci so se pri tudi naučili pihati.



**Sliki 9 in 10:** Tek z zmaji







**Slika 11:** Igra z zmaji

Spoznali so, da lahko s pihanjem premikajo nekatere reči, podobno kot veter povzroča premikanje predmetov zunaj, na prostem. Ob naravoslovnih dejavnostih smo veliko vaj naredili tudi za razvoj govornega aparata, ki so se povezovala s to tematiko.

Strokovni delavki sva bili v vlogi motivatorja in spodbujevalca. Pomembno vlogo sva imeli pri razlagi neverbalne komunikacije otrok (zapis v tabelo, plakat, opis fotografije).

Otrokom je zelo veliko pomenila pohvala in nasme, ko jim je nekaj uspelo. Ob tem so doživljali zadovoljstvo in krepili samozavest ter zaupanje vase.

Vse to jim je omogočilo spodbudno učno okolje za njihovo raziskovanje.

Dejavnosti smo izvajali tudi na prostem, na igrišču, kjer smo pihali in lovili milne mehurčke ter se igrali z baloni.



**Slika 13:** Opazovanje plapolajočih zmajev, ki jih premika veter



**Slika 12:** Pihanje zmajev v garderobi

Ob ogledovanju fotografij, vezanih na temo o vetru, smo se ustavili ob fotografiji letečega zmaja. Pogovarjali smo se, če bi si ga lahko sami naredili in kaj vse potrebujemo. Skupaj smo raziskovali in ugotovili, da imamo vse stvari v igralnici. Otroci so se strinjali, da lahko izdelamo zmaje in se z njimi igramo.

Sledile so delavnice, kjer smo več dni izdelovali zmaje, tako za igro v igralnici kot za igro na igrišču. Otroci so bili pri izdelovanju zmajev zelo motivirani. Komaj so čakali, da bodo zmaji končani. Po večdnevem ustvarjanju nam je uspelo. Naredili smo jih iz različnih materialov in za različni namen.

Otrokom so izdelki veliko pomenili, nanje so bili ponosni. Zame pa so bile pomembnejše vse izkušnje in znanje, ki so si ga otroci v tem procesu pridobili, osvojili in nadgradili.

Napočil je čas, da so otroci svoje zmaje preizkusili v igri (v igralnici in na igrišču) ter z njimi polepšali igrišče. Pri tem so se nam pridružili otroci iz drugih skupin. Skupaj smo igrišče obogatili in popestrili z izdelanimi zmaji.

Fotografije vseh dejavnosti ostajajo v igralnici, kjer lahko otroci podoživljajo dejavnosti in se o njih med seboj pogovarjajo verbalno ter neverbalno. Čez čas jih bomo predstavili v garderobo, da si jih bodo lahko ogledali tudi starši.

#### LITERATURA:

- Hvala B. in Krnel D. (2005). *Zakaj? Zakaj? Zakaj?* Ljubljana: Modrijan.
- *Kurikulum za vrtce* (1999). Ljubljana: Ministrstvo za šolstvo in šport.



# Živali v gibanju – od ideje do izvedbe

Otroci imajo radi svet živali. Ob tem najprej pomislijo na živali, ki jih imajo doma, jih želijo imeti ali pa so jim blizu iz knjig, risank in filmov. Dobro poznajo njihovo zgradbo, njihovo gibanje in izražanje čustev. Vsaka žival je po svoje zanimiva, njihova dinamika pa jim doda še prav poseben čar. Ko lahko iz lesa ustvariš lastno žival, predstavlja to prav poseben izziv in veselje.



Smo podeželska šola in tehnika je zelo priljubljeno področje, učenci imajo veselje do izdelovanja predmetov, zlasti iz lesa. Petnajst let poučujem tehniko in fiziko, pedagoški občutek vnašam v vsakodnevne šolske situacije. Vsakodnevni izziv je, kako učence pritegniti k delu, jih motivirati, jim vliti veselje, hkrati pa jih dovolj opogumiti za tekmovalnost in doseganje višjih ciljev. Pogosto jih je potrebno tudi spodbujati, kadar ne gre vse po načrtih.

Pri pouku tehnike pogosto izdelujemo razne toge izdelke iz lesa, uporabne in dekorativne, ki jih lepimo ali vijajamo. Pojavila se mi je ideja, da bi izdelovali gibljive izdelke, saj nam elemente dinamike vselej približa realnost. Imela sem kar nekaj idej, odločila sem se za živali. Za izvedbo sem izbrala učence 6. razreda v okviru neobveznega izbirnega predmeta tehnika. V letošnji generaciji šestošolcev je 70 učencev, 40 jih obiskuje neobvezni izbirni predmet tehnika. Ker se neobvezni izbirni predmet tehnika po novem pojavlja že v 4. razredu, ga večina letos obiskuje že tretje leto. Tako so se mi zdeli dovolj sposobni in spretni za takšen izziv. Pri izdelavi gibljivih živali gre za prepletanje naravoslovnega znanja, likovne umetnosti, prostorske predstavljenosti in ročnih spretnosti.

## Načrtovanje

Ko pomislimo na živali, so prve asociacije dinamika, pestrost in raznolikost. Učencem sem dala navodila; cilj projektnega dela je izdelati gibljivo leseno žival po lastni zamisli in pri tem z gibljivimi deli čimbolj poudariti njeno gibanje ali čustveno stanje. Za lažjo predstavo sem jim pokazala gradivo in primer izdelanega gibljivega spoja. Povem jim, da bodo spoji tesni; omogočajo gibanje, izdelek pa ne razpade. Vsi so imeli na voljo enako gradivo; vezano ploščo in leseni palici.

Njihove misli sem usmerila v iskanje živali, ki so jim všeč, in da naj bodo te iz različnih življenjskih okolij, ki jih obdajajo oz. jih poznajo. Svetovala sem, da naj najprej zapišejo nekaj živali, nato pregledajo slikovno gradivo v knjigah ali na spletu, šele nato izberejo eno žival. Šele za tem skicirajo, se lotijo izdelave šablone in izdelka.

Povedala sem jim tudi, naj se poskušajo čimbolj približati dejanski gibljivosti in obliki telesa, pri tem pa naj vseeno ne pozabijo na skrb za varno delo. Ob tej priliki sem jih na kratko spomnila na pravila za varno delo in jim svetovala, naj žagajo ročno, če jih je strah, kako kak zapleten kos odžagati strojno.

Poudarila sem, da z gibljivimi deli telesa lahko pokažejo različne elemente živalskega gibanja. Naštela sem jim nekaj primerov gibanja (tek, plazenje, sedenje, lečenje) ali čustvenega stanja živali (veselje – dvignjen rep, lajanje – odprta čeljust, strah – ušesa so nazaj).

Nato sem jih prepustila iskanju idej in ustvarjanju, nisem jih želela preveč usmerjati. Če so potrebovali pomoč ali nasvet, sem jim bila ves čas na voljo.

## Izvedba

**Gradivo:** karton, vezana plošča 210 x 150 x 10 mm, 2 leseni palici 120 x ø6 mm.

**Orodja, stroji in pripomočki:** svinčnik, škarje, sveder  $\varnothing 6$  mm, rezljača ali motorna rezljača, brusni papir, brusilni stroj, pile, namizni primež, plastično kladivo, pirograf.

**Zaščitna sredstva:** zaščitna očala, zaščitna obleka in rokavice.

**Potek izdelave:**

Skiciramo izbrano žival. Dobro premislimo, katere dele želimo narediti gibljive in kje se bodo nahajali gibljivi spoji. Sledi izdelava šablone sestavnih delov.



**Slika 1:** Iz kartona izdelana šablona

Na karton narišemo posamezne sestavne dele v dejanski velikosti. Če sta npr. dve nogi enaki, jo narišemo le enkrat. Sestavne dele izrežemo, ekonomično razporedimo po vezani plošči in s svinčnikom obrišemo. Označimo tudi mesta spojev oz. lukenj.

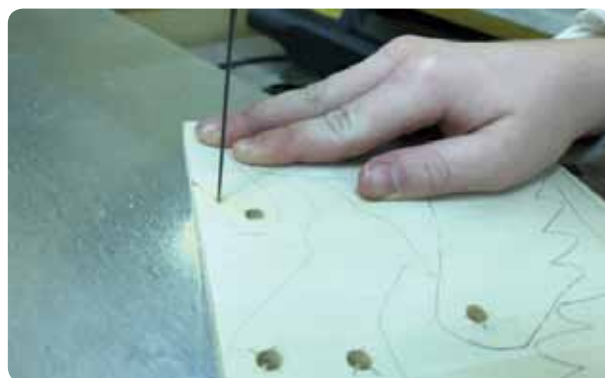


**Slika 2:** Vse sestavne dele ekonomično zarišemo

Najprej zvrtno vse luknje, nato z rezljačo izžagamo sestavne dele. Robove in izvrtine pobrusimo. Upoštevamo pravila varnega dela.



**Slika 3:** Vrtnje



**Slika 4:** Žaganje

Razrežemo palico na ustrezne dolžine – če košček palice povezuje tri dele (trup in dve nogi), naj bo ta dolg za trikratno debelino vezane plošče, to je 3 cm. Sestavne dele sestavimo v celoto tako, da koščke palice vstavimo v izvrtane luknje. Spoj mora biti tesen in hkrati gibljiv. Če je potrebno, si pri spajanju pomagamo s plastičnim kladivom. Izdelek sestavljajo tesne gibljive zveze, ničesar ne lepimo. Na koncu še pobrusimo s finim brusnim papirjem in s pirografom narišemo detajle. Pred opeklino se zavarujemo z zaščitnimi rokavicami.



**Slika 5:** Sestavljen izdelek



**Slika 6:** Risanje detajlov s pirografom

**Ideja:** Z otroki v vrtcu ali v nižjih razredih osnovne šole lahko izdelujemo gibljive živali iz kartona, valovite lepenke ali mosgumija. Z luknjačem izdelamo luknje, za gibljive spoje pa uporabimo razcepke. Tako izdelane gibljive živali niso prostostoječe, z malo domišljije jih lahko uporabimo v predstavi.



**Slika 7:** Žival v gibanju izdelana iz mosgumija

## Evalvacija

Da so izdelek končali vsi učenci, smo potrebovali 7 šolskih ur, več kot polovica jih je končala po približno 5 šolskih urah. Ker imamo izbirni predmet le eno uro tedensko, vsakokrat veliko časa porabimo za pripravo in pospravljanje delovnega prostora. Lesene živali smo izdelovali dober mesec in pol.

Izdelek je končalo 39 učencev od 40; en učenec ni končal zaradi odsotnosti, en učenec je izdelal popolnoma enostavno izvedbo z le enim gibljivim spojem, ena učenka pa ni želela delati živali in je izdelala gibljivo figuro iz risane filma. Prav tako je ena učenka izdelala mitološko žival. Ker je tehnično in likovno

nadarjena, sem ji vseeno dovolila, saj je imela že med mojimi napotki jasno izdelano idejo in narisano skico posameznih delov.

Polovica končanih izdelkov je bila preprostejša, z le dvema gibljivima spojem in z ne več kot 5 sestavnimi deli, posamezni deli živalskega telesa pa so bili poenostavljene oblike. Preostali so izdelali več sestavnih delov in jih spojili z več spoji, prav tako so se bolj približali realni anatomske oblike živalskega telesa. Nekaj jih je izdelalo tudi gibljivo glavo. Približno četrtnina vseh izdelkov je bila precej dovršenih.

Učenci v šestem razredu so v povprečju stari 11 let in za to starost so nastali izdelki nad mojimi pričakovanji. Seveda sklepi na izdelanih živalih niso anatomsko pravilni, prav tako učenci niso upoštevali vseh gibljivih delov za posamezno okončino, zato posledično izdelane živali spominjajo na toge igrače. Dana naloga bi bila prav tako dober izziv za učence v zadnjem triletju, zlasti za nadarjene na naravoslovnem in likovnem področju.

Šestošolci so se dane naloge lotili z veseljem in zagnano. Pri načrtovanju in izdelavi so pokazali veliko volje, veselja in vztrajnosti. Všeč mi je bila njihova predanost. Tudi učenci so bili s svojimi izdelki zadovoljni, lahko rečem, da so bili ponosni. Po končani izdelavi smo skupaj opravili evalvacijo celotnega procesa. Učencem je bilo najbolj všeč, ko so prišli do faze, ko so svoj izdelek pričeli sestavljati. Všeč jim je bila tudi radovednost, kakšen izdelek bo na koncu nastal. Povedali so, da jim je največ težav povzročalo žaganje, saj je lažje narisati na karton, kot to odžagati iz lesa. Zahtevno jim je bilo tudi si predstavljati žival in narisati posamezne dele, pri tem pa biti pozoren na to, da bo žival stabilna in lična.

Tudi sama sem opazila enako. Tistim, ki so imeli težave pri žaganju, sem svetovala, da so žagali ročno ali pa so oblike poenostavili. Za nekatere je bil poseben izziv tudi, na kako dolge kose morajo razžagati palico, da bo zapolnila celoten spoj. Nekateri tudi niso povsem razumeli, kaj pomeni tesen spoj in da nič ne lepimo.

Na splošno so učenci delali precej varno in premišljeno. Ne zgodi se pogosto, da v šestem razredu velika večina učencev samostojno uporabljajo stroje in orodja.

Z opravljenim izzivom sem zelo zadovoljna, mislim, da je nastala pestra zbirka lesenih živali v gibanju. Učencem je uspelo izdelati pse, mačke, zajce, kravo, ovco, netopirja, kače, miš, krokodila, volka, ježa, medveda, lenivca, ribo, tjulna, sove, ptiče, pingvina, jelena, žirafa, mroža, polža, pujsa, dinozavra in mitološkega grifona.

Navajam nekaj kriterijev, ki so po moji presoji smiselni za vrednotenje izdelanih živali v gibanju:

- pravilna izvedba izdelka,
- zahtevnost obdelave (število spojev, število sestavnih delov, v kolikšni meri je izdelek približek prave živalske oblike),
- videz in natančnost,
- samostojnost,
- uporabnost in stabilnost izdelka,
- upoštevanje pravil za varno delo,
- ekonomičnost in varčnost z gradivi,
- red na delovnem mestu.

Učencem vedno dam napotke za delo, jih usmerjam in jim pomagam, hkrati pa jim pustim ustvarjalnost in vstop v njihov domišljjski svet. Po mojem mnenju so

otroci najbolj ustvarjalni, ko jim pustimo svobodo, ob tem, ko vedo, da smo vedno dosegljivi, kadar potrebujejo nasvet ali pomoč.

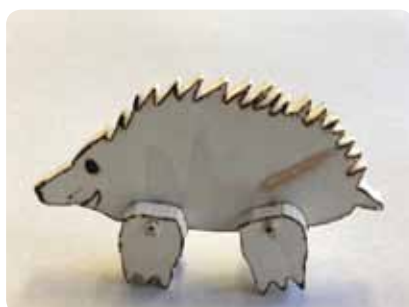
V tehničnem ustvarjanju zablesti marsikateri učenec, ki je na učnem področju manj uspešen. Ustvarjalnost in uspešnost pri praktičnem delu sta za takega učenca pozitivna spodbuda in krepitev samopodobe.

Skozi leta opažam, da vsak uspešno izveden projekt pri pouku tehnike daje učencem potrditev ter vpliva na večjo samozavest in uspešnost pri drugih šolskih vsebinah. Tudi pri tem projektu sem zaznala prav to.

Povzemam, da je bil bistveni namen projekta dosežen, in sicer uporaba že pridobljenega znanja, ustvarjalnost in krepitev samopodobe.

Naj vam naš projekt vlije kako novo idejo in prebudi domišljijo in ustvarjalnost vaših otrok.

## Izdelki





Besedilo in fotografije **MARTINA JAUNIK**, Vrtec Tezno Maribor

## Raziskovanje mlake

**Mlaka otrokom predstavlja spodbudno učno okolje, kjer imajo možnosti čudenja, opazovanja, raziskovanja in učenja. V prispevku bom predstavila dejavnosti ob mlaki. Opazovali in raziskovali smo predvsem živali v mlaki in ob njej. Pri izvedbi dejavnosti smo se povezali z zunanjimi sodelavci in institucijami, da so otroci pridobili kvalitetnejše znanje in spoznanja.**

### Mlaka v bližini vrtca

V bližini vrtca imamo gozd, do katerega vstopamo po strmi cesti. Gozd se razprostira na levi in desni strani ceste. Na desni strani je velika gozdna površina in ogromno sprehajalnih poti. Z lastnim projektom enote »Gozd je v naravo most« smo v sodelovanju z otroki, zaposlenimi in zunanjimi institucijami skrbno načrtovali gozdno učno pot ter na omenjeni poti postavili table.

Na levi strani ceste je manj gozdne površine. Potka, ki nas popelje v gozd, poteka mimo mlake ob koncu gozda. Naša želja je bila, da se tabla postavi tudi pri mlaki in opozarja prebivalce na pomemben življenjski prostor mnogim živalim in rastlinam.

### Raziskovanje mlake

Vedno pogosteje smo začeli zahajati k mlaki. Opazovali smo jo skozi vse letne čase. Ugotovili smo, da marsikdo ne ve, da mlaka stoji na tem mestu. Pogosto so bili zaprti prehodi do mlake z vejami, odpadki ipd. Včasih je ob potki izgledalo kot divje odlagališče. Pripravili smo opozorilne table in jih postavili pri vhodu k mlaki. V sodelovanju z Občino Maribor smo uspeli očistiti dostope do mlake. Pravzaprav sta v gozdu kar dve mlaki, ki sta med seboj »tesno« povezani s krajšim potočkom. Ob vsakem obisku smo bili pozorni na spremembe v mlaki in ob njej. S seboj smo nosili opazovalnike, povečevalna stekla, manjše rjuhe, na katere smo položili drobne živali, če smo jih našli. Prav tako je bil fotoaparater nepogrešljivo sredstvo pri obisku mlake. V zimskem času smo si mlako dobro ogledali in naredili skico. Spomladi smo začeli vedno pogosteje zahajati k mlaki. Skico mlake smo osvežili in dodali stvari, ki smo jih še zaznali. V igralnici smo naredili maketo mlake, ki je bila igralna podloga za didaktične igre. Na steni smo imeli velik plakat v obliki mlake, ob njej smo narisali rastje in živali, ki smo jih ob mlaki ali v njej opazili. Živali smo fotografirali, natisnili fotografije, jih izrezali ter zalepili na plakat (v mlako, ob mlaki ipd.). Prav tako smo se o vsaki živali, ki smo jo našli, pogovorili in spoznali nekaj njenih posebnosti.

Odkrili smo, da je na enem delu ob mlaki mokrišče, po katerem je zelo prijetno hoditi (kadar je bilo pretežno suho vreme). Prav tako smo ugotovili, da količina vode v mlaki niha (odvisno od količine dežja). Ob mlaki teče izvir potoka Mrzlica. Opazili smo, da pri izviri teče čista voda, prav tako je čista voda tudi v potoku, ki teče do mlake, medtem ko je v mlaki voda bolj motna. To smo izkoristili za eksperiment – čiščenje vode s peščenim filtrom. Otroci so najprej opazovali, ali smo v vodi ujeli kakšno živo bitje. Nato smo



*Slika 1: Tabla pred vhodom k mlaki*



*Sliki 2 in 3: Opazovanje mlake v različnih letnih časih*



*Slika 4: Potok pri izviru Mrzlica*

vodo odnesli v vrtec in tam izvedli filtracijo po predpisanim postopku in navodilih.

## Življenje v in ob mlaki

Odločili smo se, da bomo podrobneje raziskovali živali, ki so v neposredni bližini mlake. Da bi si pridobili čim več informacij, smo k sodelovanju povabili Društvo za proučevanje dvoživk in plazilcev, Zavod RS za varstvo narave ter Slovensko društvo za proučevanje in varstvo netopirjev. S predstavniki društev in samostojno smo veliko časa preživeli ob mlaki. S seboj smo vzeli vedra, sita, povečevalna stekla, opazovalnike, fotografije z živalmi, ki so najpogostejše za ta življenjski prostor. Živali, ki smo jih v mlaki in ob njej opazi-



*Slika 6: V potoku smo našli pijavko*



*Slika 5: Izdelava makete »naša mlaka«*

li, našli, opazovali, raziskovali so bile: ličinka kačjega pastirja, kačji pastir, ličinka vodnega hrošča, vodni hrošč, vodni drsalci, postranica, vodni polžki, pijavka. Prav tako smo videli mrest, ki so se ga otroci dotaknili. Brez težav so v roke prijeli tudi majhne paglavce. Gospod iz Društva za proučevanje dvoživk in plazilcev nam je povedal, da je to mrest žabe rosnice. Ob mlaki so otroci videli prav tako njim bolj poznane živali: metulje, mravlje, pikapolonice, hrošče ...

Ob plakatu, ki je nastajal v igralnici, smo se veliko pogovarjali, opazovali fotografije, dodali svoje risbe. Otroci so ob pogovorih izrazili željo, da bi podrobneje spoznali in se naučili več o kačjem pastirju, vodnih drsalcih, pijavki ter o žabah.



*Slika 7: Pijavka*



**Sliki 8 in 9:** Iskanje in opazovanje živali s predstavikom iz Društva za proučevanje dvoživk in plazilcev

## Otrokom zanimive živali v in ob mlaki

Otrokom je bil kačji pastir všeč zaradi barv in velikih kril. Vodni drsalci so pritegnili njihovo pozornost, ker so lahko drseli na vodni gladini. Otrokom je bilo zanimivo, da čez zimo, ko vodna gladina zamrzne, prezimujejo na kopnem, pod suhim listjem. Zelo težko so umaknili pogled od pijavke. To je bilo zanje pravo odkritje. Našli smo jo v potoku tik preden doseže mlako. Voda v tem predelu je skoraj stoječa oz. počasi tekoča. Niso se mogli načuditi njenim gibom, saj se je kačasto zvijala in zelo težko so ugotovili, kje je prvi del in kje zadnji del pijavke. Kasneje smo prebrali tudi podatek, da je pijavka obojespolnica. Otroci so bili navdušeni nad mrestom, ki so ga lahko prijeli v roko. Bil je skoraj prazen, a smo kljub temu imeli možnost prijeti tudi paglavčke. Gospod nam je ulovil še navadnega pupka. Bila sem presenečena na odzivi otrok, ki so pokazali veliko zanimanja, poguma ter veselja do raziskovanja mlake in živali v ter ob njej. Med enim od obiskov mlake smo videli in ulovili krastačo, ki smo jo odnesli v vrtec, da smo jo pokazali ostalim otrokom ter jo nato vrnili v mlako. Medtem ko je bila zelena rega prehitra za nas. Nismo je uspeli ujeti, ampak smo jo le delno ujeli v objektiv fotoaparata ter si jo kasneje ogledali preko videoposnetka. Otroci so ugotovili, da se je med zeleno listje tako dobro skrila, ker je tudi sama zelene barve.

## Žabe in njihov razvojni cikel

Ob mlaki smo opazili mrest žabe rosnice, ulovili smo krastačo ter videli zeleno rego. Od zunanjih sodelavcev smo izvedeli, da v Sloveniji živi skupno 13 vrst žab, ki sodijo v red repatih dvoživk. Mi smo podrobneje spoznali navadno krastačo, rosnico in zeleno rego, torej žabe, ki so jih otroci tudi v živo videli. Spo-

znali smo glavne značilnosti žab: imajo vlažno in sluzasto kožo, velike izbuljene oči (ko plava lahko gleda nad vodo), ima dve nosnici in velika usta, z jezikom ujame hrano, ima štiri noge oz. krake (4 prste na sprednjih nogah in 5 prstov na zadnjih nogah).

Otroci so se seznanili z življenjskim krogom žabe. Eden izmed otrok je paglavce prinesel v vrtec. Nekaj časa smo jih opazovali (barvo, obliko, gibanje ...), nato smo jih odnesli v mlako. Spoznali so, da žabja samica izleže ogromno jajčec, ki so obdana z nekakšnim želejem, ki jih ščiti. Jajčeca skupaj z želejem imenujemo mrest. Iz jajčec se izležejo paglavci, ki imajo dolge repe. Nato dobijo šibke zadnje noge in kasneje že vse štiri noge. Paglavci postajajo vse večji, njihovi repi se krčijo in razvijejo se v majhne žabe, ki lahko zapustijo vodo. Postopno se razvijejo v odrasle žabe.

## Dvoživke potrebujejo našo pomoč

Vse slovenske žabe so uvrščene na rdeči seznam in so z zakonom zaščitene.

Dvoživke (žabe, krastače in pupki) se spomladi vračajo proti vodam in zapustijo svoja prezimovališča. Pri tem večkrat prečkajo ceste, kar je zanje nevarno, saj lahko poginejo pod avtomobilskimi kolesi. Ponekod problem rešujejo s prometnimi znaki ali z občestnimi ograjami, ki dvoživke usmerjajo v prehode.

Tudi sami smo pogosto brali zgodbo Žabica je rešena, kjer so se otroci seznanili z omenjenim problemom. Z njim nas je seznanila še gospa s Slovenskega društva za proučevanje in varstvo netopirjev, ki spremlja akcije prenašanja žab čez cesto. Sproti nas je seznanjala z datumi. V Mariboru je ena takšnih »črnih točk« pri Treh ribnikih. O tem obvestimo tudi starše, da se lahko popoldan otroci s svojimi starši in strokovnimi delavkami udeležijo dogodka, v kolikor nam to čas dopušča.



## Kaj vse smo spoznali?

- Spoznali smo mlako, mokrišče, potok kot življenjski prostor dvoživkam in drugim živalim;
- seznanili smo se s čiščenjem vode s peščenim filtrom;
- otroci so znali naštet in opisati vsaj tri živali, ki živijo v ali ob mlaki;
- spoznali smo, kako se razvija žaba;
- spoznali smo, kakšno okolje živali potrebujejo za svoj življenjski prostor (čistost vode), spoznali smo pomen čiste vode;
- spoznali smo, kako lahko pomagamo dvoživkam;
- spoznali smo, da nam mlaka nudi veliko možnosti za učenje.

## Zaključek

Ob koncu šolskega leta smo naredili zaključno srečanje za starše in vse krajanje, ki so želeli izvedeti več o mlaki ter življenju v in ob njej. V sodelovanju z Zavodom RS za varstvo narave, območna enota Maribor ter Mestno občino Maribor (Sektor za varstvo okolja in ohranjanje narave) smo ob mlaki postavili interpretativno tablo. Ena skupina udeležencev se je sprehodila do mlake, kjer je potekalo opazovanje, raziskovanje in pridobivanje novega znanja. Druga skupina je ostala na igrišču, kjer so se nam pridružili tudi zunanji

sodelavci iz Društva za proučevanje dvoživk in plazilcev ter s Slovenskega društva za proučevanje in varstvo netopirjev. Možen je bil ogled dvoživk ter raznovrstne igre na temo mlake in dvoživk: Reševanje žab (prevažanje žab s samokolnicami preko ceste), Poskočna žabica (skoki iz obroča v obroč glede na barvo, ki jo nekdo vrže na igralni kocki; kdo bo prvi pri mlaki), Žaba muhice lovi (žabica počiva ob mlaki, ko se ji muhice približajo si skuša kakšno uloviti), Čiščenje mlake (v peskovniku so origami žabe in odpadki, z magnetom na palici skušamo iz mlake uloviti vse smeti, da bodo imele žabe čisto mlako), družabne igre povezane z mlako in žabami, podiranje kegljev v obliki žab, slikanje motivov slovenskih žab ipd. Prav tako so obiskovalci imeli možnost poizkusa filtracije (čiščenje vode s peščenim filtrom). Po prihodu prve skupine od mlake smo k mlaki povabili drugo skupino. Prva je izvajala sedaj dejavnosti na igrišču.

Spoznali smo, da je mlaka zelo pomembna, saj je življenjski prostor mnogim rastlinam in živalim. To znanje in spoznanje smo prenesli tudi na starše in druge krajanje.

### LITERATURA:

- *Kurikulum za vrtce* (1999). Ljubljana: Ministrstvo za šolstvo in šport in Zavod RS za šolstvo.



**Sliki 10 in 11:** Dve izmed žab, ki jih je predstavnik iz Društva za proučevanje dvoživk in plazilcev prinesel s seboj na zaključek



**GLORIA KOVAČ**, študentka 3. letnika Predšolske vzgoje Pedagoške fakultete Univerze v Ljubljani  
**GREGOR TORKAR**, Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta

## Naravoslovna igra: Čigava je stopinja živali?

Opisana naravoslovna igra je nastala v okviru izbirnega predmeta Igra in naravoslovje, ki je del študijskega programa Predšolska vzgoja na Univerzi v Ljubljani Pedagoški fakulteti.

Naj uvodoma pojasnim razliko med sledmi in stopinjami. Stopinja je odtis oziroma sled noge na podlagi. Sledi pa so poleg stopinj nog tudi drugi znaki prisotnosti živali v naravi, npr. sledi hranjenja, iztrebki, odrgnine na lubju dreves, gnezda itn. Stopinje lahko

najlepše opazujemo v blatu in snegu. Včasih se ohranijo tudi kot fosili (slika 1).

Predstavljena igra vključuje stopinje nekaj bolj prepoznavnih predstavnikov prostoživečih živali, in sicer rjavega medveda, poljskega zajca, srne, evrazijskega risa, sivega volka in rase mlakarice. Izbrala sem živali, ki jih otroci v predšolskem obdobju že večinoma dobro poznajo. Otroci predvsem spoznavajo telesne značilnosti živali, njihovo prehranjevanje in življenjsko okolje.



**Slika 1:** Fosilizirane sledi dinosavrov v bližini Poreča, Hrvaška (foto: Gregor Torkar)

## Namen in cilji

Osnovni namen igre je prepoznavanje živalskih stopinj, s katerimi se predšolski otrok srečuje v naravi. Z igro želim otroke spodbuditi k spoznavanju in prepoznavanju stopinj določenih živali, opazovanju razlik in podobnosti med njimi ter ne nazadnje spodbuditi k natančnemu opazovanju in raziskovanju narave.

Cilji igre:

- otrok spozna različne živali,
- otrok odkriva in spozna različne odtise oziroma stopinje živali,
- otrok spozna in primerja različne oblike odtisov,
- otrok prireja 1:1,
- otrok odtiskuje,
- otrok se seznanja z osnovnimi pravili igre.

Komplet vsebuje naslednje pripomočke:

- leseno igralno kocko, na kateri je upodobljenih 6 živali (evrazijski ris, rjavi medved, raca mlakarica, sivi volk, poljski zajec in srna),
- leseno podlago, na kateri so narisane omenjene živali (vsak igralec potrebuje svojo igralno podlago),
- šest lesenih šampiljk (na zgornji strani je slika nog živali, na spodnji pa so narejeni odtisi živali),
- blazinica za odtiskovanje,
- samolepilni listki.

## Navodila za izdelavo igre

1. Za izdelavo potrebujemo pripomočke, ki so prikazani na sliki 2.



Slika 2: Pripomočki (foto: Gloria Kovač)

2. Najprej izrežemo slike živali in sledi, ki smo jih natisnili z laserskim tiskalnikom.
3. Vzamemo leseno kocko, izrezane slike živali, čopič in lepilo Mod Podge. S čopičem nanesemo lepilo na slike živali (slika 3, sličica 1), nato jo prilepimo na kocko (slika 3, sličica 2). Ko oblepimo kocko, počakamo 24 ur, da se prilepljene slike posušijo. Naslednji dan zmočimo krpico in rahlo drgnemo papir na kocki, dokler se ta ne odtisne na leseno kocko (slika 3, sličici 3 in 4).



Slika 3: Postopek izdelave kocke s sličicami živali (foto: Gloria Kovač)

4. Enak postopek lepljenja slik živali ponovimo na leseni podlagi in zgornji ploskvi šampiljk.
5. Na spodnje ploskve šampiljk zalepimo izrezane stopinje živali. Prerišemo na moss gumo in jih izrežemo (slika 4). Z vročo pištolo stopinjo prilepimo na šampiljko.



Slika 4: Postopek priprave šampiljke stopinje (foto: Gloria Kovač)

6. Potrebujemo še blazinico za odtiskovanje.



Slika 5: Igralna kocka (foto: Gloria Kovač)



**Slike 6, 7 in 8:** Lesena podlaga z živalmi; Štampiljke – zgornja stran; Štampiljke – spodnja stran (foto: Gloria Kovač)

## Navodila za izvedbo igre

Igra je bila izdelana za otroke stare od 3 do 6 let. Igro lahko igra en ali več igralcev. Cilj igre je, da otrok zapolni leseno podlago (slika 6) s samolepilnimi listki, na katerih so odtisnjene stopinje živali. Sliki določene živali na kocki in štampiljki imata enako barvo obrobe. Na tak način lahko otrok, ali stopinja ustreza določeni živali.

Igralni koraki:

1. Igralec vrže kocko (slika 5). Zgornja ploskev na kocki bo pokazala določeno vrsto živali.
2. Na štampiljkah poišče in priredi ustrezno tačko živali (sliki 7 in 8).
3. Z blazinico za odtiskovanje oblikuje odtis oziroma sled živali na samolepilni listek. Tako dobi stopinjo.
4. Odtisnjeno stopinjo položi na ustrezno žival na leseni podlagi (slika 6).
5. Igra se konča, ko igralec zbere odtise vseh šestih živali na igralni plošči.

Igro lahko tudi priredimo, npr. otroci odtisnejo vseh šest štampiljk na samolepilne listke. Vsak sodelujoči otrok mora imeti na voljo vseh šest sledi živali odtisnjenih na samolepilnih lističih. Otroci izmenično mečejo kocko. Za vrsto, prikazano na kocki, poiščejo ustrezno

stopinjo na samolepilnem listku in jo prilepijo na ustrezno mesto na leseni podlagi. V kolikor otrok ni povsem prepričan o pravilnosti svoje izbire si lahko pomaga s štampiljkami. Zmagovalec igre je tisti, ki prvi prekrije s stopinjami vse živali na leseni podlagi (bingo).

Štampiljke živali lahko otrok uporabi za prikaz značilne hoje živali (npr. skakanje zajca). Zaporedje sledi odtisne na večji list papirja. Otrok naj pri igri uporablja knjigo o stopinjah živali, v kateri lahko preveri, kakšno zaporedje sledi ima posamezna žival.

Leseno kocko lahko uporabimo tudi za gibalno aktivnost – pantomimo. Otrok vrže kocko in posnema žival na sliki. Ostali otroci v skupini skušajo uganiti, katero žival prikazuje. Če otroci ne ugenejo živali, jim otrok pomaga tako, da opisuje prehrano živali, posnema oglašanje itn.

Igra predstavlja tudi izhodišče za nadaljnje raziskovanje, iskanje stopinj ter drugih sledi v gozdu ali drugod v naravi. Otroci lahko z opazovanjem stopinj v naravi spoznavajo tudi skupno število, hitrost in smer hoje, kje so živali počivale, se prehranjevale itn.

### LITERATURA:

- Krofel, M., Potočnik, H. (2016). *Stopinje in sledovi živali*. Ljubljana: Lovska zveza Slovenije.
- Lauser, M. (2016). *Živali okoli nas*. Ljubljana: Mladinska knjiga.



**Slika 9:** Otroci igrajo igro (foto: Gloria Kovač)



## Listne reže

Rastline, tako kot živali, potrebujejo za dihanje zrak oziroma kisik. Kako pa sprejemajo rastline zrak, saj nimajo pljuč in dihalnega sistema, ki omogoča, da pride kisik do vsake celice? Sesalci in na primer ptiči vdihavajo in izdihavajo zrak aktivno s širjenjem in stiskanjem dihal. Ko pride zrak v pljuča, prehaja kisik v kri in tako kisik po krvi potuje do vsake celice, kjer poteka celično dihanje. Pri celičnem dihanju nastane ogljikov dioksid, ki po krvi potuje do pljuč, kjer ga izdihnemo. Celično dihanje poteka podobno v živalskih kot tudi rastlinskih celicah.

Rastline nimajo dihal oziroma organov za vdihavanje in izdihavanje zraka, tudi ne krvi, ki bi prenašala kisik do celic. Zrak prihaja v rastlino in iz nje skozi **listne reže** listov in drugih zelenih organov ter skozi **prezračevalne odprtine** ali **lenticole**. Medcelični prostori v listih, steblih in in drugih rastlinskih organih so med seboj povezani, tako da se lahko zrak giblje po celi rastlini, iz medceličnih prostorov pa pronica skozi celične stene v posamezne celice. Na podoben način prehajajo plini iz celic v medcelične prostore in od tu ven iz rastline.

Lenticole so z rahlim tkivom izpolnjene odprtine, ki jih lahko opazimo že s prostim očesom na skorji debel in vej. Posebno lepo se vidijo na vejicah črnega bezga.

Če pod mikroskopom pogledamo spodnjo povrhnjico lista, opazimo v njej številne odprtine – listne reže. Vsako režo sestavljata dve celici, ki se po obliki in funkciji razlikujeta od drugih celic povrhnjice. Celici sta fižolaste oblike in se na svojih koncih stikata. Imenujemo jih **celici zapiralki**, ker je med njima odprtina, ki predstavlja režo (slika 1). V njih so številna klorofilna zrna in lahko v njih poteka fotosinteza.

Mehanizem odpiranja in zapiranja rež je odvisen od osmotskega tlaka (turgorja) v celicah zapiralkah. Celici se krčita ali raztezata in tako odpirata ali zapirata listno režo. Ko celici zapiralki sprejmeta vodo iz sosednjih celic, njun turgor naraste. Kadar je turgor v celicah zapiralkah velik, sta celici napeti in je listna reža med celicama zapiralkama odprta, kadar pa je turgor manjši, sta celici zapiralki bolj ohlapni in listna reža se zmanjša ali celo zapre.

Skozi reže prehaja poleg plinov tudi voda v obliki hlapov. Z izhlapevanjem vode skozi reže se rastlina

ohlaja, pri tem pa nastane tudi vlek, ki poganja vodo iz korenin v višje predele rastline. Kadar je ozračje suho, so listne reže zaprte, kadar pa je bolj vlažno, so reže navadno bolj na široko odprte.

Večina rastlin ima listne reže na spodnji strani listov, pri travah pa so reže na obeh straneh. Pri rastlinah, katerih listi plavajo na površini vode (na primer lokvanj), pa so reže na zgornji strani listov.

Število rež je pri različnih vrstah rastlin različno. Večina rastlin ima 100 do 300 rež na kvadratni mm listne površine.

Na splošno velja, da so listne reže čez dan odprte, odprejo se ob sončni svetlobi in kadar ima rastlina dovolj vode. Ponoči in ob pomanjkanju vode pa so zaprte. S tem se rastline izogonejo nepotrebnemu izgubljanju vode takrat, ko fotosinteza ne poteka. Rastline, ki rastejo v sušnih predelih, kjer je veliko sonca in so temperature visoke, pa imajo bolj malo rež.

Razlaga:

**Turgor** je tlak, s katerim citoplazma rastlinske celice pritiska na celulozno steno in je posledica sprejemanja vode z osmozo.



**Slika 1:** Listna reža na listu ciklame, 1000 kratna povečava. Fotografija: Luka Praprotnik



## Pozimi narava počiva

Ko sem se pred kratkim s svojo sedem let staro vnukinjo pogovarjal o tem, kako je lepo, da imamo letne čase in se lahko pozimi smučamo in poleti kopamo v morju, mi je na vprašanje, kako to, da imamo zdaj zimo, odgovorila, da zato, da narava počiva.

Odkrivanje napačnih razlag o vzroku za letne čase med otroki in tudi med odraslimi ima že dolgo zgodovino. Piaget je leta 1929 dokumentiral ideje otrok o tem, zakaj je pozimi mrz. Otroci, stari od šest do devet let, so odgovorili, ker je pozimi sneg in je zato mrz ali ker je pozimi veter in veter je mrzel. Nekoliko starejši otroci so v razlago vključili sonce. Pozimi je mrz, ker ni sonca ali ker je premalo sonca in je ta skrit za oblaki.

Obširnejše raziskave so bili izpeljane v osemdesetih in devetdesetih letih prejšnjega stoletja ob ponovni obuditvi idej konstruktivizma.

V Angliji so z intervjuji in vprašalniki poiskali razlage 100 otrok, starih od 9 do 16 let. Odgovore so razvrstili v naslednje kategorije: mrzli planeti jemljejo toploto Sonca; težki zimski oblaki ustavijo toploto, ki prihaja od Sonca; Sonce je pozimi bolj daleč od Zemlje; Sonce se premakne na drugo stran, da tam nastane poletje; spremembe pri rastlinah povzročijo letne čase; letni časi so posledica nagnjenosti Zemljine osi proti Soncu. Večinoma so mlajši otroci poiskali razlage v svojem okolju, starejši pa so v razlago vključili nebesna telesa, ki spreminjajo svoj položaj. Prevladujoča razlaga med različno starimi otroki, je bila, da je vzrok za letne čase različna razdalja med Zemljo in Soncem poleti in pozimi.

V ZDA so odgovore iskali na vzorcu 1213 šoloobveznih otrok, srednješolcev in študentov. Najpogostejši odgovor na vprašanje o vzrokih za letne čase je bil, da je Zemlja poleti bliže Soncu kot pozimi. Tako je odgovorilo 77,6 % vprašanih. Kar 82,4 % anketiranih pa je prepričanih, da je Sonce v vseh letnih časih opoldan točno nad glavo.

Poučna je tudi raziskava, ki so jo izvedli med učenci, starimi od 10 do 11 let, v Estoniji. V petem razredu se učijo o letnih časih, pouk je bil tradicionalen in otroci naj bi si zapomnili razlago učitelja in razlago v učbenikih. Po dveh mescih so jih ponovno intervjuvali, polovica jih je odgovorila, tako kot piše v knjigi: Sonce ogreje severno in južno poloblo drugače zaradi tega, ker je Zemljina os nagnjena in Zemlja kroži okoli Sonca. Tretjina učencev je pomešala razlago nastajanja dneva

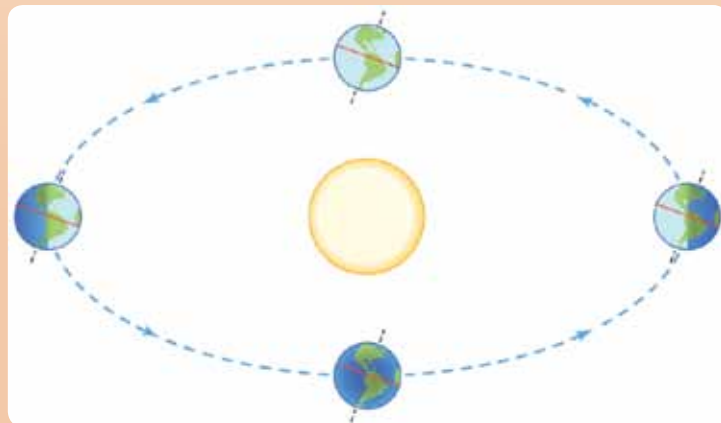
in noči z razlago letnih časov. Iste učence so ponovno intervjuvali po štirih letih, to je v devetem razredu. Le štirje učenci od 20 so se spomnili in ponovili naučeno razlago. Zaključek je bil, da pouk, ki temelji na memoriranju, ni učinkovit. V novem poskusu učenja, ko so povezovali vsebine geografije, astronomije in lastnosti svetlobe ter vključili različne učne oblike (diskusije v skupini), je bil rezultat mnogo boljši. Tako kot odrasli tudi otroci v osnovni šoli težijo k iskanju povezav in skladnosti med različnimi idejami, ki nek pojav osmišljajo.

V Estoniji je bila raziskava izvedena tudi med študenti prvih letnikov. 16 % vprašanih je oddalo naravoslovno ustrezno razlago za pojav letnih časov. Učitelji, ki so bili tudi vključeni v to študijo, so večinoma pravilno vzrok za letne čase v Estoniji pripisali nagnjenosti Zemljine osi. Vendar se je pri tem pokazalo, da si nekateri s tem razlagajo, da se tako Estonija poleti približa ekvatorju. Kar nekaj pa jih je vzrok za letne čase še pripisovalo kroženju Zemlje in njeno različno oddaljenost od Sonca pozimi in poleti. Vse te raziskave so ponovno potrdile idejo konstruktivizma, da je popolno razumevanje tako kompleksnih pojavov težko doseči le z učenjem (čeprav) pravilne razlage.

Eden od vzrokov za tako razširjeno razlago, da so letni časi odvisni od razdalje med Soncem in Zemljo in s tem močnejšim in šibkejšim segrevanjem, so raziskovalci našli tudi v sicer pravih slikah, ki naj bi razlago pojasnjevale (slika 1).

### LITERATURA:

- Sneider, C., Bar, V., Kavanagh, C. (2011). Learning about Seasons: A Guide for Teachers and Curriculum Developers. *Astronomy Education Review*.



**Slika 1:** V želji po prostorski predstavitvi je orbita Zemlje prikazana kot precej razpotegnjena elipsa, zato ta bolj pritegne pozornost kot nagnjena Zemljina os.

## Formativno spremljanje v podporo učenju

### Priročnik za učitelje in druge strokovne sodelavce

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

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



### Priročniki po predmetih in področjih

Formativno spremljanje  
kot podpora učencem  
s **POSEBNIMI POTREBAMI**

Formativno spremljanje  
na **RAZREDNI STOPNJI**

Formativno spremljanje  
pri **MATEMATIKI**

Formativno spremljanje  
pri **ZGODOVINI**



**Napovedujemo:**

**Formativno spremljanje pri DELU SVETOVALNIH DELAVCEV**

izid  
2019



Zavod  
Republike  
Slovenije  
za šolstvo

# Učenje slovnice *enostavno* je lahko in zabavno!

Sodobna slovnica slovenskega jezika,  
napisana posebej za učence in dijake



- kratek in jasen pregled slovnice
- duhovite ilustracije
- uporabna pravopisna pravila
- nazorni primeri in jezikovne zanimivosti
- preglednice sklanjatev in spregatev



Redna cena: 13,90 €



Redna cena: 16,90 €