

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

## Ali je voda v potoku čista?

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## Ljubljanski Mostec

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



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



**Slika 1:** Merjenje temperature vode

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

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



**Slika 2:** Prod in voda v kadički



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

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

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



**Slika 4:** Živali v predelčkih

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

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



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

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

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



**Slika 6:** Opazovanje živali



**Slika 7:** Določanje živali s ključem

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

**Tabela 1**

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

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

## Potok Gradaščica

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

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



## Bajer v Mostecu – Koseški bajer

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

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



## Zaključek

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

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

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

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

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

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



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

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

#### LITERATURA:

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

