



Biodiverziteta - žuželke

Avtorja: Iztok Tomažič¹, Tatjana Vidic²

Institucija:

¹ UL Biotehniška fakulteta, Ljubljana;

² OŠ Simona Jenka, Kranj

Strategija (metoda): klasičen pouk in izkustveno učenje (experiential learning HANDS-ON)

Starostna skupina, razred: 6. in 7. razred OŠ

Kompetence, ki se razvijajo:

a) generične:

- **Gk1.** sposobnost zbiranja informacij,
- **Gk2.** sposobnost analize in organizacija informacij,
- **Gk3.** sposobnost interpretacije,
- **Gk4.** sposobnost sinteze zaključkov,
- **Gk5.** sposobnost učenja in reševanja problemov,
- **Gk6.** prenos teorije v prakso,
- **Gk7.** uporaba matematičnih idej in tehnik,
- **Gk8.** prilagajanje novim situacijam,
- **Gk9.** skrb za kakovost,
- **Gk10.** sposobnost samostojnega in timskega dela,
- **Gk11.** organiziranje in načrtovanje dela,
- **Gk12.** verbalna in pisna komunikacija,
- **Gk13.** medosebna interakcija,
- **Gk14.** varnost.

b) predmetno-specifične: odnos do organizmov, okoljske vrednote, pro-okoljsko delovanje ter

c) procesna znanja in spretnosti: opazovanje, sklepanje, predvidevanje, sporazumevanje, primerjanje, uporaba časovno-prostorskih dimenzij, oblikovanje hipoteze, določanje in kontrola spremenljivk, eksperimentiranje, raziskovanje

Medpredmetne povezave: čebelarstvo, likovni pouk, kemija (diganje, plini).

Umestitev v učni načrt/Nova vsebina:

- -ekosistemi (6. in 7. razred);
- -povezava s sistematiko in ekologijo (8. razred);
- -primerjava strukture in funkcije ter ekologija in biodiverziteta (predlagani učni načrti)

Predviden način evalvacije: pred/po-test; čustva/odnos/znanje, mnenje učencev / dijakov, anketa učitelji

Živali okoli nas - KAJ SO TO ŽUŽELKE?



Da bi učenci razumeli tako biološki pomen kot tudi druge poglede na pomen biodiverzitete ter oblikovali vrednote vezane na biodiverzitetu, morajo v času šolanja spoznati mnoge organizme ter njihovo vpetost v naravna okolja. Metode, ki jih uporabimo pri pouku so lahko raznolike. Kot ena od najuspešnejših metod, ki učinkujejo tako na višje znanje ter oblikovanje odnosa je neposredno delo z organizmi in raziskovanje le-teh. Predstave ljudi o organizmih so večinoma zelo omejene. Ljudje poznajo predvsem organizme, ki so jim blizu, organizme, ki jih vsakodnevno srečujejo in, ki so jim podobni tako po vedenju kot tudi po videzu. Pripisujejo jim razne človeške lastnosti in si iz svoje perspektive (antropocentrično) razlagajo njihovo vedenje. Živali, ki jih ljudje omenjajo so predvsem hišni ljubljenci in ljubke ter karizmatične živali. Nevretenčarjev in ostalih živali pa skoraj ne omenjajo. Še manj pomembne so jim rastline, glive in drugi organizmi. Živali in njihov način življenja opisujejo kot uboga srnica in hudoben lev. Mnogo bolj primeren bi bil lev, ki je solato. Da bi pri ljudeh izgradili pravilno razumevanje organizmov in delovanje narave, jim moramo omogočiti izkušnje preko katerih bodo spoznali "resnično" življenje in razloge za take načine življenja.

Šesti in sedmi razred osnovne šole sta za tako spoznavanje še posebej primerna, saj so učenci v tem času pripravljeni graditi na podatkovnem pridobivanju znanja (še posebej na pridobivanju novih neposrednih izkušenj). V tem obdobju se radi učijo o organizmih in naravi. To zanimanje v osmem in devetem razredu upade. Kasneje so se učenci bolj pripravljeni učiti o svojem telesu, ekologiji in sodobnih znanstvenih (družbeno-bioloških) temah, saj jim tudi lažje pripisujejo pomen.

Torej, šesti ali sedmi razred sta primerna za spoznavanje različnih organizmov in okolij. Eni od takšnih organizmov so tudi žuželke, za katere pa vemo, da je poznavanje pri ljudeh zelo nizko. Žuželke predstavljajo po številu in raznolikosti vrst eno od najuspešnejših živalskih skupin. Kljub temu, da imajo v naravi pomembno vlogo, odnos ljudi do teh bitij ni prav pozitiven (razen do lepih in pisanih metuljev ali marljivih čebelic).

Teme obravnave žuželk

- a) **Žuželka, kaj je to?** Primerjava več vrst žuželk (odraslih živali).
- b) **Tako različne, ampak...?** Raziskovanje popolne in nepopolne preobrazbe.
- c) **Kako dihaajo žuželke?** Opazovanje dihanja žuželk, meritve CO₂.
- d) **Striga in strigalica? Katera je žuželka?** Preverjanje razumevanja pojma žuželke in dilema poimenovanja.
- e) **Kako nastane med?** Pomen žuželk za človeka in socialna narava žuželk.
- f) **Iskanje igle v kupu sena.** Mimikrija.

Žuželka, kaj je to?

Navodila za učitelja

Materiali

- učni list za učence "**Žuželka, kaj je to?**"

Če delate z živimi živalmi



- petrijevke (za vsako vrsto po 1 na skupino) in ročne lupe (vsaj 1 na skupino),
- različne vrste odraslih žuželk (na primer: paličnjaki, ščurki, mokarji),
- ravnilo,
- pisalo.

Izvedba

V primeru, da pri pouku ne boste uporabili živih živali, pred poukom namnožite le učni list **Ž1a**. V primeru, da boste pri pouku delali z živimi živalmi je pred poukom potrebno v petrijevke pripraviti žuželke različnih razvojnih stopenj. Za vsako skupino učencev pripravite toliko petrijevk, kolikor vrst žuželk boste uporabili. V posamezno petrijevko dajte po eno ali dve odrasli živali. Petrijevke zalepite s selotejpom. Pripravite ročne lupe, vsaj eno na skupino. Petrijevke so primerne, ker lahko učenci enostavno opazujejo živali iz zgornje in spodnje strani. Pripravite tudi ravnila, zopet vsaj eno ravnilo na skupino. Namnožite še učni list **Ž1b**.

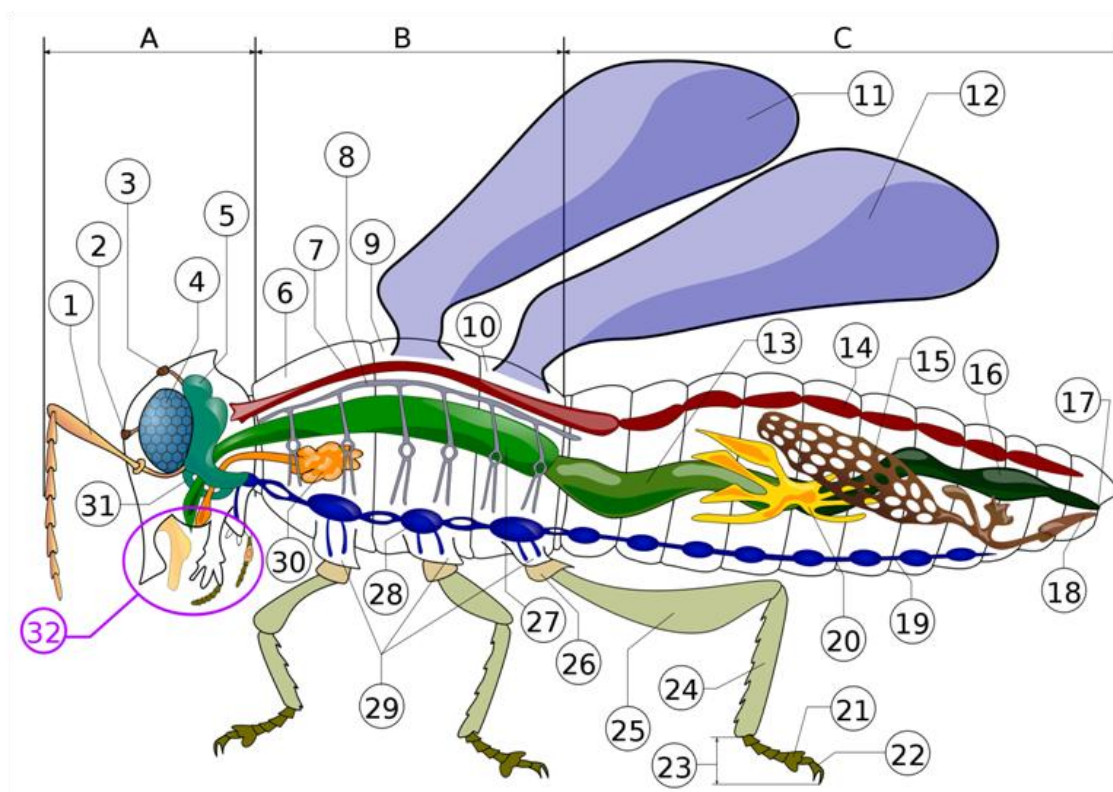
Pouk naj se prične z oblikovanjem skupin. Če je v razredu na primer 24 učencev oblikujte skupne po tri ali štiri učence. Za posamezno vrsto živali potrebujete toliko petrijevk kot je skupin učencev. Po kratkem uvodu, ki naj bo namenjen informacijam o primernem delu z živalmi in varnosti, učencem razdelite petrijevke z živalmi. Najprej naj jih v miru opazujejo in se o njih pogovorijo med seboj. Po nekaj minutah jim razdelite učne liste in usmerite učence v reševanje le-teh. Učenci naj najprej ugotovijo in zapišejo, v čem se živali razlikujejo in v čem so si podobne. Živali naj skicirajo in jih poskusijo poimenovati. Poskusijo naj opredeliti posamezne telesne dele živali. Pri risanju skic naj bodo natančni saj lahko le z natančnim opazovanjem zares dobro spoznajo živali.

V nadaljevanju jih besedilo učnega lista usmeri na skico kobilice s številkami označenimi deli. V razpredelnici pod sliko so imena, katerim bodo morali učenci pripisati številko iz slike. V drugi stolpec tabele učenci posamezne skupine vnesejo svoje rešitve. Nato učenci skupaj z učiteljem preverijo pravilnost njihovega poimenovanja in pravilne rešitve vnesejo v tretji stolpec iste tabele.

Učencem omogočite tudi neposreden stik z živalmi, saj se odnos do živali najbolj spremeni le, če omogočimo, da se dotaknejo ali v rokah držijo žival. Kako to narediti je natančno opisal Očepek (2001). Povzeto besedilo je v **prilogi 1**. V isti prilogi so tudi informacije, ki se nanašajo na izražanje negativnih čustev kot sta strah in gnus ter razlogi za takšno vedenje ljudi (povzeto po Tomažič, 2009).

Analiza dela enega izmed študentov po spoznavanju živali iz listnega opada kaže na utemeljenost navodil zgornjega besedila ter učinek, ki ga metodologija zagotavlja (**priloga 2**).

Pomoč za učiteljevo pripravo - anatomija žuželke



Slika 1: VIR: <http://sl.wikipedia.org/wiki/%C5%BDu%C5%BEelke>

Anatomija žuželk

A- glava B- oprsje C- zadek

- | | |
|--|---|
| 1. tipalnica | 17. zadnjik (anus) |
| 2. oceli (spodnji) | 18. nožnica (vagina) |
| 3. oceli (zgornji) | 19. vrvičasta trebušnjača (trebušni gangliji) |
| 4. sestavljene oči | 20. malpighijeve cevke |
| 5. možgani (možganski gangliji) | 21. tarsomera (tarzalni segment) |
| 6. protoraks (predprsi) | 22. krempljci |
| 7. hrbtna (dorzalna) arterija | 23. tarsus (stopalce) |
| 8. traheje (vzdušnice; s stigmami) | 24. tibija (golence) |
| 9. mezotoraks (sredoprsje) | 25. femur (stegence) |
| 10. metatoraks (zaprski) | 26. trohanter (obrtec) |
| 11. sprednje krilo | 27. sprednje črevo |
| 12. zadnje krilo | 28. prsni (torakalni) ganglij |
| 13. srednje črevo (želodec) | 29. kolčki (coxa) |
| 14. srce | 30. žleza slinavka |
| 15. jajčnik | 31. subezofagealni ganglij |
| 16. zadnje črevo (črevo, danka in zadnjik) | 32. obustni aparat |

Slika 2: Vir: <http://sl.wikipedia.org/wiki/%C5%BDu%C5%BEelke>



Člani skupine: _____, _____, _____.

(Ž1a) Žuželka, kaj je to?

1. Spodnje fotografije prikazujejo nekaj vrst žuželk. Poskusite ugotoviti, kaj je vsem živalim skupno in v čem se razlikujejo.



© Iztok Tomažič

a) Kaj je vsem živalim skupno?

b) V čem se živali razlikujejo med seboj?

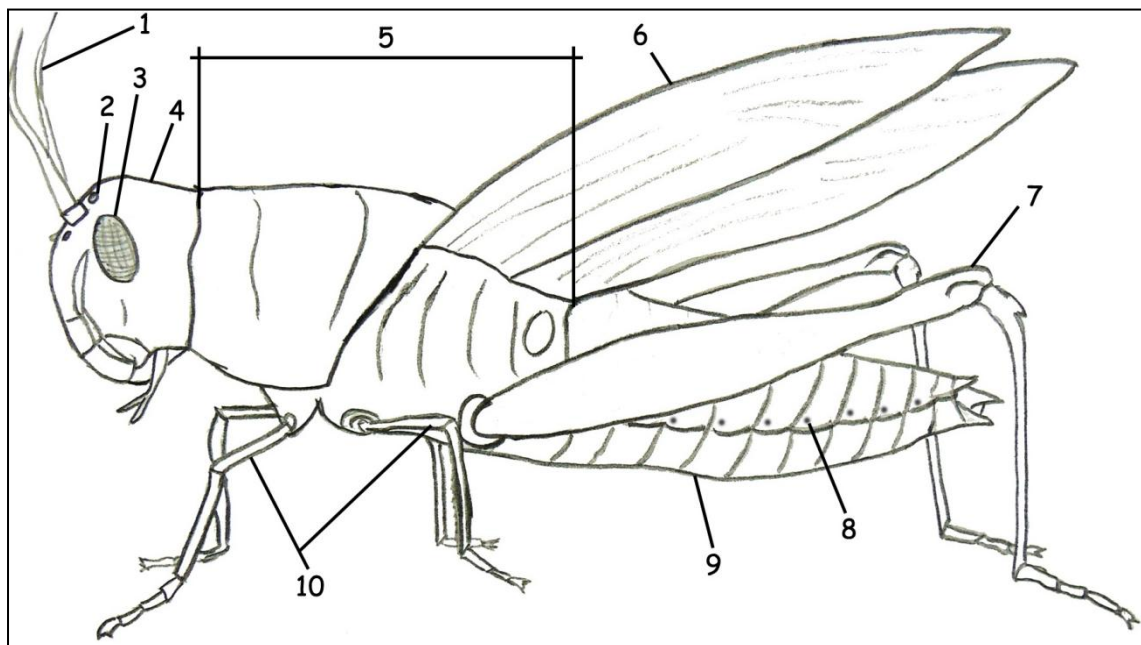
2. Skupaj z učiteljem se pogovorite o rešitvah in po potrebi dopolnite svoje ugotovitve.



Člani skupine: _____, _____, _____.

(Ž1a) Žuželka, kaj je to?

3. Spodnja slika predstavlja shemo kobilice. Poskusite rešiti spodnjo tabelo. V tabeli sta dva izraza več kot jih lahko razberete iz slike. Najdite ju. Številke vpisujte v drugi stolpec tabele.



© Iztok Tomažič

Del telesa	Številka na sliki (skupina)	Številka na sliki (razred)
Zadek		
Tipalke		
Ščit		
Glava		
Očesce		
Oprsje		
Sprednji nogi		
Krila		
Zadnja skakalna noga		
Vhod v dihala		
Glavoprsje		
Sestavljeno oko		

2. Skupaj z učiteljem preverite ali ste nalogo rešili pravilno. Pravilne vrednosti vpišite v tretji stolpec v tabeli.

Člani skupine: _____, _____, _____.

(Ž1b) Žuželka, kaj je to?



1. Na mizah imate nekaj vrst žuželk. Najprej jih dobro opazujte. O njih poskusite ugotoviti čim več. Zapišite vaše ugotovitve.

2. Skicirajte živali. Pri risanju skic bodite natančni. Poskusite poimenovati živali. Lahko si pomagате z raznimi slikovnimi določevalnimi ključi.

3. Poskusite ugotoviti, kaj je vsem živalim skupno in v čem se razlikujejo.

a) Kaj je vsem živalim skupno?

b) V čem se živali razlikujejo med seboj?

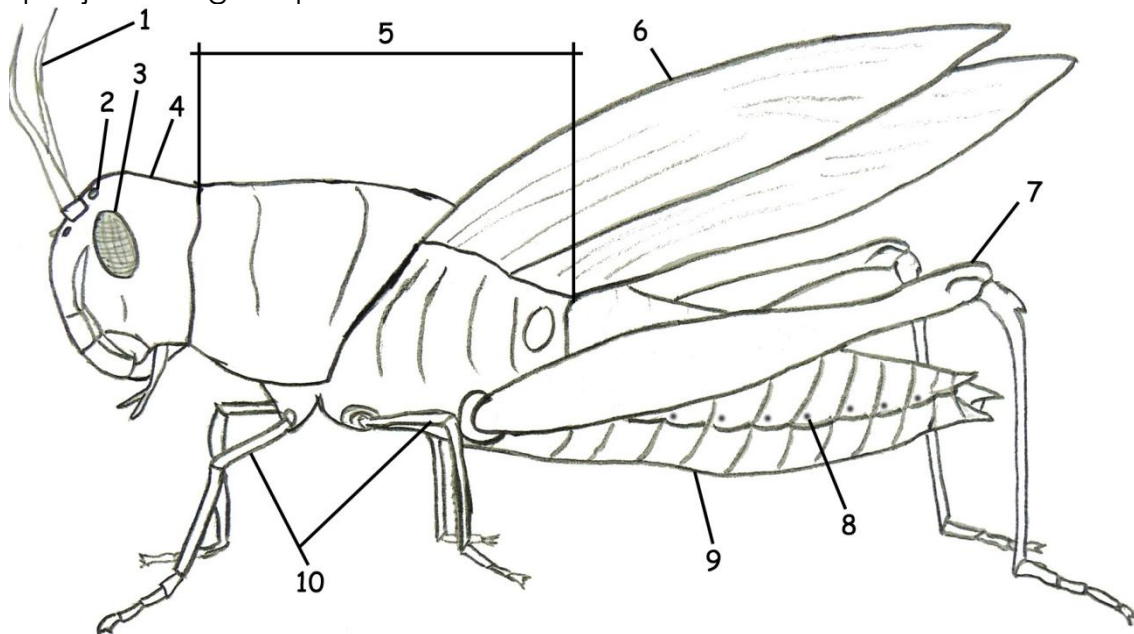
4. Skupaj z učiteljem se pogovorite o rešitvah in po potrebi dopolnite svoje ugotovitve.



Člani skupine: _____, _____, _____.

(Ž1b) Žuželka, kaj je to?

5. Spodnja slika predstavlja shemo kobilice. Poskusite rešiti spodnjo tabelo. V tabeli sta dva izraza več kot jih lahko razberete iz slike. Najdite ju. Številke vpišujete v drugi stolpec tabele.



© Iztok Tomažič

Del telesa	Številka na sliki (skupina)	Številka na sliki (razred)
Zadek		
Tipalke		
Ščit		
Glava		
Očesce		
Oprsje		
Sprednji nogi		
Krila		
Zadnja skakalna noga		
Vhod v dihala		
Glavoprsje		
Sestavljeno oko		

6. Skupaj z učiteljem preverite ali ste nalogo rešili pravilno. Pravilne vrednosti vpišite v tretji stolpec v tabeli.

Tako različne, ampak...

Navodila za učitelja

Materiali



- petrijevke (za vsako vrsto po 1 na skupino) in ročne lupe (vsaj 1 na skupino)
- posoda z mokarji in posoda s ščurki,
- ščurki in mokarji v različnih razvojnih fazah,
- ravnila,
- pisalo.

Izvedba

Pred poukom je potrebno v petrijevke pripraviti žuželke različnih razvojnih stopenj. Na primer, v eno petrijevko za mokarje dajte vsaj po eno odraslo žival, eno bubo in nekaj različno velikih ličink. V drugo petrijevko dajte vsaj enega odraslega ščurka ter nekaj različno starih (velikih) ličink ščurkov. Petrijevke zalepite s selotejpom. Pripravite ročne lupe, vsaj eno na skupino. Petrijevke so primerne, ker lahko učenci enostavno opazujejo živali iz zgornje in spodnje strani. Pripravite tudi ravnila, zopet vsaj eno ravnilo na skupino. Namnožite še učne liste za učence.

Pouk naj se prične z oblikovanjem skupin. Če je v razredu na primer 24 učencev oblikujte skupne po tri ali štiri učence. Za posamezno vrsto živali potrebujete toliko petrijevk kot je skupin učencev. Po kratkem uvodu, ki naj bo namenjen informacijam o primernem delu z živalmi in varnosti, učencem razdelite petrijevke z živalmi. Najprej naj jih v miru opazujejo in se o njih pogovorijo med seboj. Po nekaj minutah jim razdelite učne liste in usmerite učence v reševanje le-teh. Učenci naj najprej zapišejo, koliko vrst živali je v posamezni posodi in navedejo razloge za svoje odločitve. Živali naj skicirajo in jih skupaj poimenujejo. Poskusijo naj opredeliti posamezne telesne dele živali. Pri risanju skic naj bodo natančni saj lahko le z natančnim opazovanjem zares dobro spoznajo živali.

V nadaljevanju jih besedilo učnega lista usmeri v razmišljanje o tem, da je v vsaki posodi le po ena vrsta živali. Ponujena sta dva razvojna kroga žuželk. Učenci naj se opredelijo kateri je kateri (na podlagi slik in shem). Na koncu naj učenci skupaj z učiteljem opredelijo pojma kot sta popolna in nepopolna preobrazba.

Učencem omogočite tudi neposreden stik z živalmi, saj se odnos do živali najbolj spremeni le, če omogočimo, da se dotaknejo ali v rokah držijo žival. Kako to narediti je natančno opisal Očepek (2001). Povzeto besedilo je v **prilogi 1**. V isti prilogi so tudi informacije, ki se nanašajo na izražanje negativnih čustev kot sta strah in gnus ter razlogi za takšno vedenje ljudi (povzeto po Tomažič, 2009).

Analiza dela enega izmed študentov po spoznavanju živali iz listnega opada kaže na utemeljenost navodil zgornjega besedila ter učinek, ki ga metodologija zagotavlja (**priloga 2**).



Člani skupine: _____, _____, _____.

(Ž2) Tako različne, ampak...

Navodilo

1. Dobro ste si ogledali živali v obeh petrijevkah. Skupaj poskusite ugotoviti, koliko različnih vrst živali je v posamezni petrijevki.

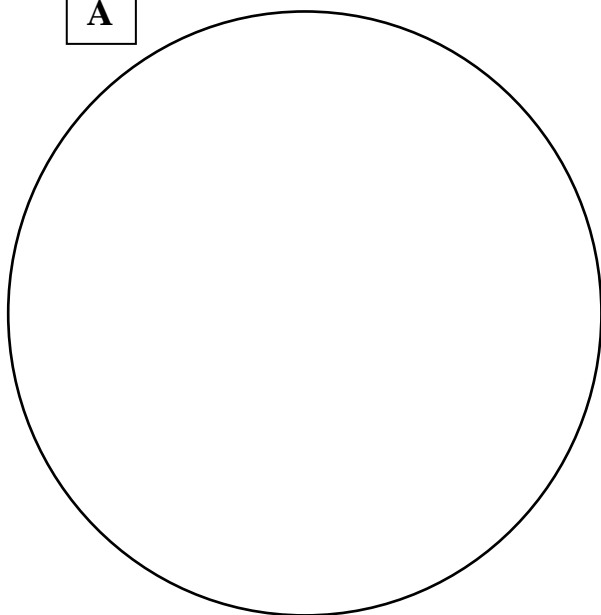
Koliko vrst živali je v posodi A? _____

Koliko vrst živali je v posodi B? _____

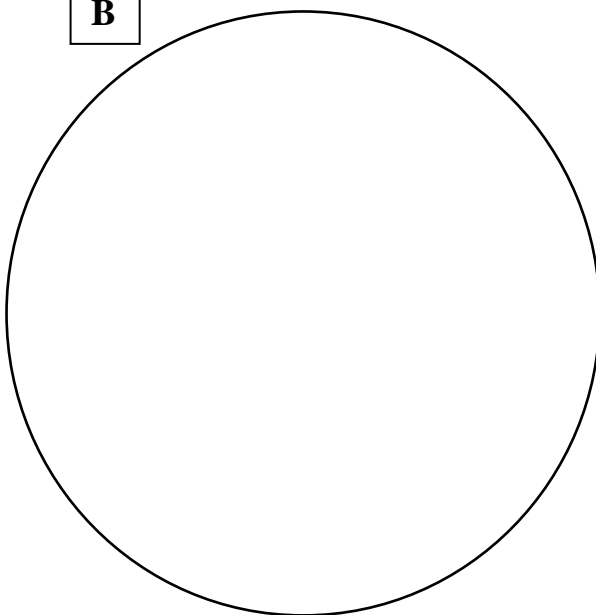
Utemeljite odgovora:

2. Skicirajte živali (natančno opazujte njihovo telesno zgradbo).

A



B



3. Katere telesne dele živali prepoznate? Označite jih na skicah živali.

4. Ali bi lahko bila rešitev, da je v vsaki od petrijevk le ena vrsta živali? Utemeljite.

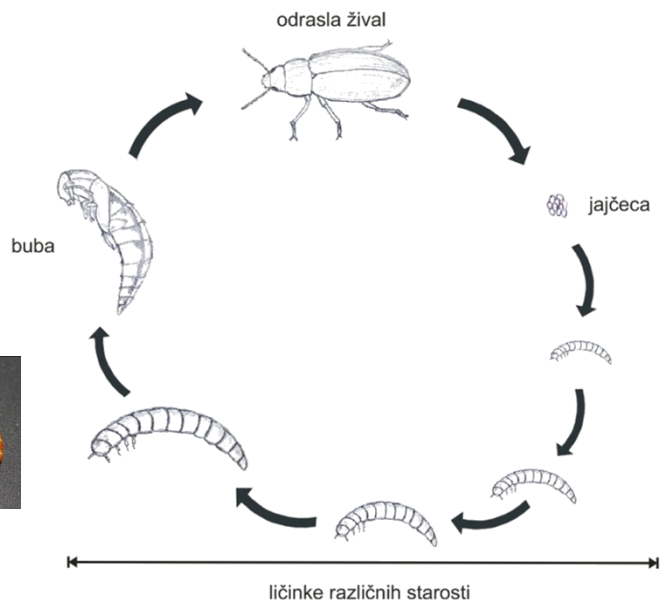
5. Oglejte si, kako poteka razvoj živali iz petrijevke A in kako razvoj živali iz petrijevke B. V čem sta si oba razvojna kroga podobna in v čem se razlikujeta? Kakšni so vaši zaključki? Zapišite.



Mokar



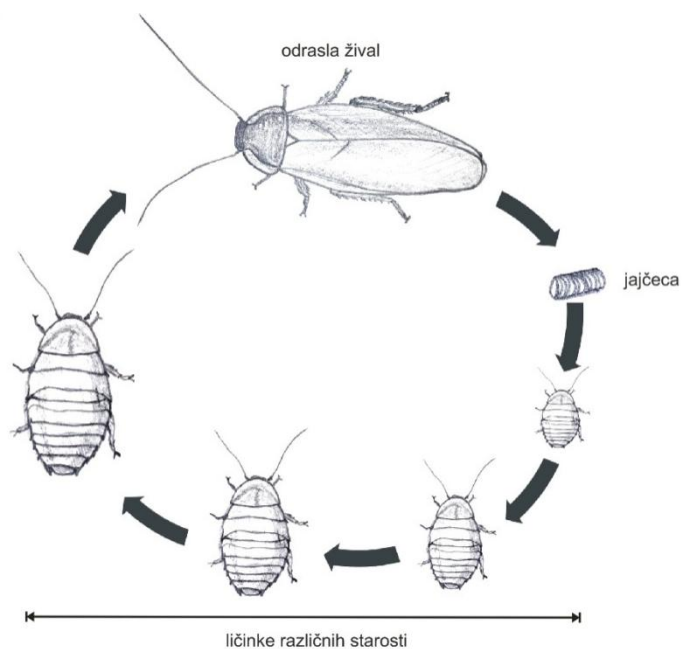
Preobrazba: _____

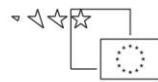


Ščurek



Preobrazba: _____





Kako dihamo žuželke?

Navodila za učitelja

Materiali

- druga stran učnega lista za učence "Žuželka, kaj je to?"
- učni list za učence "Kako dihamo žuželke?";
- posoda za živali,
- madagaskarski sikajoči ščurki (*Gromphadorhina portentosa*)
- Vernier - vmesnik,
- CO₂ senzor,
- O₂ senzor,
- posoda za meritve,
- osebni računalnik,
- pisalo.



Izvedba

Pred poukom je potrebno pripraviti posode s ščurki. Za vsako skupino učencev pripravite po eno posodo s po petimi ščurki. Posode naj bodo zaprte, saj živali lahko plezajo po različnih materialih. Pripravite ročne lupe, vsaj eno na skupino. Namnožite učni list **Ž3**.

Pouk naj se prične z oblikovanjem skupin. Če je v razredu na primer 24 učencev oblikujte skupine po tri ali štiri učence. Za posamezno vrsto živali potrebujete toliko petrijevk kot je skupin učencev. Po kratkem uvodu, ki naj bo namenjen informacijam o primernem delu z živalmi in varnosti, učencem razdelite petrijevke z živalmi. Najprej naj jih v miru opazujejo in se med seboj pogovorijo o dihanju živali.

Po nekaj minutah jim razdelite učne liste in usmerite učence v reševanje le-teh. Učenci naj najprej zapišejo svoje ugotovitve. Natančno naj skicirajo živali. Pri risanju skic naj bodo natančni saj lahko le z natančnim opazovanjem zares dobro spoznajo živali.

V nadaljevanju jih besedilo učnega lista usmeri na fotografijo ščurka s številkami označenimi deli, tudi na spirakle, ki so odprtine v trahealni sistem žuželke.

Učenci lahko s pomočjo IKT opreme (Vernier) opazujejo, kaj se dogaja s koncentracijami kisika in ogljikovega dioksida v posodi, kjer so zaprti ščurki. Ta vaja učence spodbuja k eksperimentalnemu delu. Vajo lahko izpeljete kot demonstracijo ali kot vajo, pri kateri učenci sami določijo elemente poskusa (glej tabelo na naslednji strani). V primeru učiteljeve demonstracije najprej izmerite koncentracije plinov posodi brez živali in nato v isti posodi z živalmi. V posodo dajte pet odraslih živali.

Tabela 1: Eksperimentalno delo.

NAČRTOVANJE POSKUSA



Kakšno je vaše raziskovalno vprašanje?	Ali se v zaprti posodi s ščurki spreminja količina kisika in ogljikovega dioksida?
Oblikujte in napišite hipotezo.	Količina kisika se bo po določenem času zvišala in količina ogljikovega dioksida znižala.
Kaj boste merili?	Količine plinov (koncentracije).
Katere pogoje boste v naprej določili?	/ (število živali v posodi)
Oblikujte kontrolo.	Ista posoda brez živali.
Ali lahko ponovite poskus? Kako?	Enaki pogoji.
Kaj v poskusu se ne spreminja?	Temperatura,...
RAZLAGA NAČRTOVANEGA	
Kako ste zagotovili zanesljivost in veljavnost?	Poročanje učencev.
IZVEDBA	
Izvedite poskus.	Učenci izvedejo poskus.
INTERPRETACIJA	
Kaj ste opazili?	
Razložite graf.	
Kakšni so vaši zaključki?	
POROČANJE	
Predstavite svoje ugotovitve.	

Učencem omogočite tudi neposreden stik z živalmi, saj se odnos do živali najbolj spremeni le, če omogočimo, da se dotaknejo ali v rokah držijo žival. Kako to narediti je natančno opisal Očepek (2001). Povzeto besedilo je v **prilogi 1**. V isti prilogi so tudi informacije, ki se nanašajo na izražanje negativnih čustev kot sta strah in gnus ter razlogi za takšno vedenje ljudi (povzeto po Tomažič, 2009).

Analiza dela enega izmed študentov po spoznavanju živali iz listnega opada kaže na utemeljenost navodil zgornjega besedila ter učinek, ki ga metodologija zagotavlja (**priloga 2**).

Madagaskarski sikajoči ščurki so za učence še posebej zanimivi saj so dokaj velike živali, plezajo po različnih materialih in se oglašajo (sikajo), kadar se počutijo ogrožene. Zanimivo jim je tudi njihovo hitro gibanje.



Člani skupine: _____, _____, _____.

(Ž3) Kako dihaajo žuželke?

Navodilo

1. Dobro ste si ogledali živali v posodi. Poskusite ugotoviti, na katerem delu telesa in kako te živali dihaajo.

Ugotovitve zapišite:

2. Skicirajte eno žival (natančno opazujte njihovo telesno zgradbo).



3. Katere telesne dele živali prepoznate? Označite jih na skici živali.

4. Razmislite, kako bi izvedli poskus pri katerem ugotavljate, kako se spreminja količina kisika in ogljikovega dioksida v posodi. Izpolnite razpredelnico na naslednji strani. Za pomoč lahko prosite učitelja.

Materiali, ki jih imate na voljo za poskus so sledeči.

Posoda za živali, živali, posoda za meritve plinov, senzorji za pline, vmesnik za senzorje, osebni računalnik.



Tabela 2: Eksperiment.

NAČRTOVANJE POSKUSA	
Kakšno je vaše raziskovalno vprašanje?	
Oblikujte in napišite hipotezo.	
Kaj boste merili?	
Katere pogoje boste v naprej določili?	
Oblikujte kontrolo.	
Ali lahko ponovite poskus? Kako?	
Kaj v poskusu se ne spreminja?	
RAZLAGA NAČRTOVANEGA	
Kako ste zagotovili zanesljivost in veljavnost?	
IZVEDBA	
Izvedite poskus.	
INTERPRETACIJA	
Kaj ste opazili?	
Razložite graf.	
Kakšni so vaši zaključki?	
POROČANJE	
Predstavite svoje ugotovitve.	

5. Tukaj prilepite natisnjen graf. Na naslednji strani zapišite ugotovitve. Zapišite zaključke. Svojim sošolcem poročajte o svojih ugotovitvah in zaključkih.



Striga in strigalica? Katera je žuželka?

Navodila za učitelja

Cilj vaje je preverjanje razumevanja pojma žuželke ter pomen sklepanja o sorodnosti na podlagi morfoloških lastnosti (in ne na podlagi imena).

Materiali

- učni list "Striga in strigalica? Katera je žuželka?"
- pisalo.

Izvedba

Pred poukom namnožite učne liste za učence.

Pouk naj se prične z oblikovanjem skupin. Če je v razredu na primer 24 učencev oblikujte skupne po tri učence. Učencem razdelite učne liste.

Najprej naj učenci vsak zase primerjajo sliki prve naloge in zapišejo ugotovitve. Nato naj se pogovorijo v skupini in po potrebi dopolnijo z ugotovitvami sošolcev.

Skupaj z učiteljem naj nato preverijo pravilnost svojih ugotovitev.

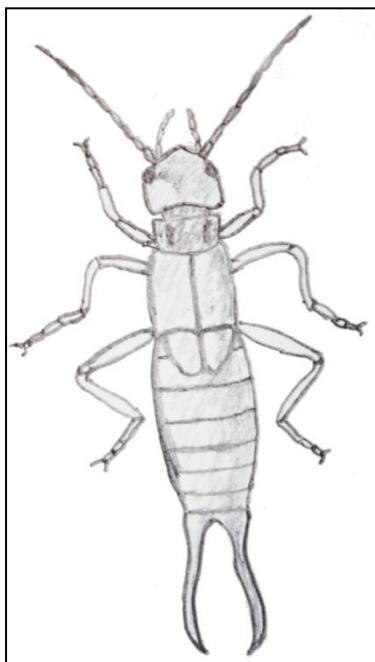
Učenci si lahko pomagajo z učbeniki za sedmi razred in poskusijo najti odgovor.



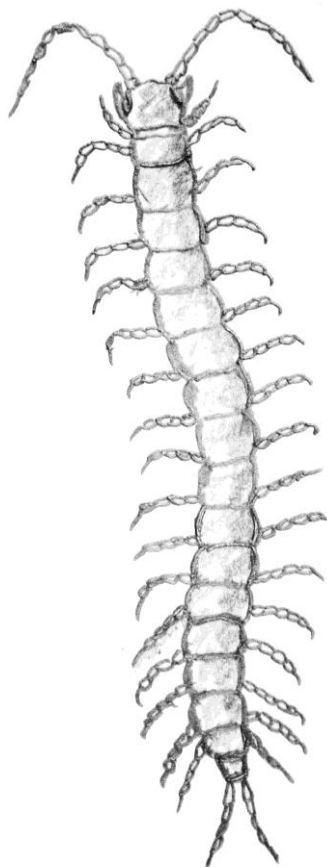
Člani skupine: _____, _____, _____.

(Ž4) Striga in strigalica? Katera je žuželka?

1. Oglej si živali na slikah. Primerjaj ju in poskusi ugotoviti, katera je žuželka.



A



B

© Iztok Tomažič

Ena od teh dveh živali je striga druga je strigalica. Katera je katera?

Žival A: _____

Žival B: _____

Katera je žuželka (obkroži): žival A

žival B

Utemeljite odgovor:



Kako nastane med?

Navodila za učitelja

Cilj vaje je, da učenci spoznajo pomen žuželk za človeka in socialno naravo žuželk.

Materiali

- učni list "Kako nastane med?"
- pisalo.

Izvedba

Način 1:

Učitelj naj k pouku povabi čebelarja. S čebelarjem naj se dogovori o vsebini predstavitve. Predlagane so sledeče vsebine:

- čebele so socialne žuželke,
- čebele in čebelji panj,
- razmnoževanje čebel,
- pridelovanje medu,
- razlika med medom in cvetnim prahom

Prosite čebelarja, da k pouku prinese razne čebelarske pripomočke.
(satje, cvetni prah, med, izdelke iz medu,...)

Način 2:

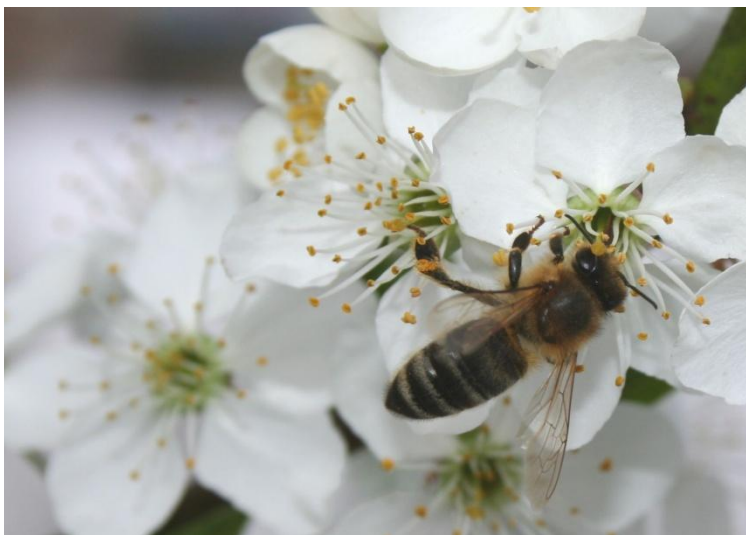
Samostojno delo učencev. Učenci naj na spletu poiščejo nekaj strani o čebelarstvu v Sloveniji in odgovorijo na vprašanje v naslovu.



Člani skupine: _____, _____, _____.

(Ž5) Kako nastane med?

Pod spodnjo sliko je trditev, za katero nisem popolnoma prepričan, da drži. Vaša naloga je, da na medmrežju poiščete nekaj informacij o čebelah, čebelarjenju in medu. Odgovorite na spodnja vprašanja.



Slika 3: Čebela, ki nabira med.

1. Kaj pomeni trditev "čebele so socialne žuželke"?
2. Kaj vse je v čebeljem panju?
3. Kaj je matica, trot in kaj je čebela?
4. Kako nastane med?
5. Kaj je med in kaj je cvetni prah?

6. Ali trditev pod sliko drži? **DA NE**

Utemeljite odgovor:

Za pomoč pri reševanju vprašanj lahko prosite tudi čebelarja.



Iskanje igle v kupu sena.

Navodila za učitelja

Mimikrija je podobnost enega organizma z drugim ali podobnost enega organizma z okolico. Podobnost je lahko v vedenju, izločkih, izgledu, oglašanju. Vizualno mimikrijo si je zelo enostavno predstavljati. Na primer organizem je podoben okolju v katerem živi, drugemu organizmu ali delu drugega organizma (paličnjak na veji). Tako lahko najdemo pajka, ki je podoben mravlji, in črčka, ki je podoben mravlji, pa paličnjaka, ki je podoben veji ali listu. Skoraj vedno mimikrija predstavlja način obrambe pred plenilci. Muha ali hrošč, ki sta podobna osi na ta način svarita, da sta nevarna in pravimo, da je njuna barva svarilna. Nekatere vrste žab pa se lahko dobro skrijejo na primer v odpadlem listju (Slika spodaj). Taki barvi telesa živali pravimo, da je varovalna.



Slika 4: <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/> Kobilica, skrita v travi.

Materiali

- učni list "Iskanje igle v kupu sena?"
- pisalo.

Izvedba

Učencem razdelite učne liste. Učenci naj vsak zase poskusijo najti žival na sliki. Na ta način se urijo v opazovanju. Naloga je zahtevna, saj je žival dobro skrita. Po končani prvi nalogi naj poskusijo učenci samostojno poiskati skrito žival na drugi sliki. Rešitev je na spletni povezavi, ki je na dnu učnega lista. Skupaj z učenci izpeljite pojem mimikrija. Na spletu je mogoče brez težav najti še dodatne slike živali (npr. živi listi in paličnjaki, gekoni, razne žuželke in druge).



Člani skupine: _____, _____, _____.

(Ž6) Iskanje igle v kupu sena.

Letos smo bili na dopustu na otoku Kreta v Grčiji. Ko smo se z avtom peljali na oddaljeno plažo, je hčerki postalo slabo. Ustavil sem, da bi se malo nadihali svežega zraka in se razgibali. Hodili smo po posušeni travi. Kar naenkrat je pred mano nekaj skočilo. Pogledal sem in videl zanimivo žival. Hitro sem vzel fotoaparata in jo fotografiral. Poskusi jo najti na spodnji sliki.



Katera žival je na fotografiji? _____

Ko jo najdeš, jo obkroži. Z učiteljem se pogovorite o svojih izkušnjah s podobnimi živalmi.

Nekatere živali lahko zelo hitro opazite, druge pa zelo težko. Kako bi glede na pomen barve opredelili barvo:

- močerada in ose _____?

- zelene žabe in živali iz zgornje slike _____?

Poskusi ugotoviti, koliko živali je na spodnji sliki?



Slika 5: Odgovor lahko najdeš na spletnem naslovu:

http://www.biosplet.net/biorazred/index.php?option=com_content&task=blogcategory&id=32&Itemid=44



Priloga 1

Model za odpravo predsodkov do živali (Ocepek, 2001)

"Pri premagovanju predsodkov do živali je učiteljeva vloga odločilna!

Predsodke pri učencih lahko uspešno pomaga premagovati le učitelj z ustrežno avtoriteto, ki sloni na bogatih izkušnjah in človečnosti. Le učitelj, ki zna vzpostaviti z učenci zaupljiv odnos, jim lahko približa živali, do katerih imajo predsodke. To še posebej velja za učence s predsodki, ki so globoko vsidrani v osebnosti.

Učitelj deluje z zgledom in sugestijo. Njegova sposobnost prepričevanja je odvisna od njegovega odnosa do učencev in živali ter od njegove sposobnosti vživljanja. Učitelj z veliko mero te sposobnosti pravočasno zazna reakcije učenca in živali ter zna v pravem trenutku pravilno ukrepati.

Pomembno vlogo ima skupina, ki ji posameznik pripada, njena velikost in odnosi v njej. Kadar je skupina zelo velika in enotna v želji po premagovanju predsodkov, so rezultati zelo dobri. V taki skupini se člani medsebojno podpirajo in se skupaj veselijo napredka.

Pri posameznikih skupina lahko deluje zaviralno. Tisti z močnimi predsodki se pogosto slabo vključujejo in jih zato skupina odklanja. V skupini veljajo za "črne ovce." Močne predsodke do živali marsikdaj spremljajo še druge osebne težave. Takšni učenci ne sledijo pozitivnim zgledom v skupini, skupina pa nima interesa, da bi se tudi oni otresli predsodkov. Učitelja, ki želi pomagati, skupina lahko celo ovira.

Pri premagovanju predsodkov pri učencih imajo lahko spremljevalci ustvarjalno ali razdiralno vlogo. To še posebej velja za tiste spremljevalce, ki jih učenci dobro sprejemajo. Na učence delujejo s svojim zgledom. Tisti spremljevalci, ki se znajo živalim približati ljubeče in brez predsodkov, učence pritegnejo, odvrnejo pa jih tisti, ki predsodke jasno izražajo in ne kažejo želje, da bi jih presegli.

Podobno vlogo pri premagovanju predsodkov do živali lahko odigrajo še starši, prijatelji in drugi bližnji, ki posamezniku veliko pomenijo.

Tudi okolje, v katerem organiziramo odpravljanje predsodkov, vpliva na uspeh. Poskrbeti moramo, da se učenci dobro počutijo in da je čim manj motečih vplivov, ki bi razdirali njihovo zbranost.

Do naštetih spoznanj smo prišli postopoma, na podlagi lastnih opazovanj in povratnih informacij učencev, spremljevalcev ter drugih opazovalcev.

Kadar upoštevamo našeta navodila, pritegnemo k sodelovanju tudi tiste učence z najmočnejšimi predsodki. Dosežemo, da se živali dotaknejo, ali jo celo primejo v roke. Ob neposrednem stiku z živaljo predsodek vsaj zbledi, če že ne zgine popolnoma.

Preden se učenci srečajo z živaljo, do katere imajo predsodek, poskrbimo, da se umirijo in sprostijo. Narediti moramo vse, da se čim bolje počutijo in da nam čim bolj zaupajo.

Učence usmerimo, da začno razmišljati o občutjih živali in njihovi ogroženosti. Pred stikom z živaljo, do katere imajo predsodek, seznanimo učence, kako naj ravnaajo z njo, da ji ne bodo škodovali. Preusmeritev pozornosti z lastnih predsodkov na žival običajno pomaga pri nadaljnjem delu. To najučinkoviteje dosežemo na konkretnem primeru - z izkušnjo.

Za prvi stik je najprimernejša žival, do katere učenci nimajo predsodkov in jim je všeč. Kunec, hrček, ali kakšna druga manjša, mehka in topla žival je najprimernejša. Ob neprimernem ravnanju z njo pokaže strah in nezadovoljstvo, po potrebi pa se tudi umakne. Ko se to zgodi, je najugodnejši trenutek, da damo učencem ustrezna navodila.

Pri odpravljanju predsodkov do živali priporočamo sledeči model:

1. Uvodno umirjanje in sproščanje

Kadar želimo biti pri premagovanju predsodkov učinkoviti, že v uvodu poskrbimo, da dobijo učenci čimbolj prijeten in pomirjujoč vtis.

Prijazno sprejmemo učence in njihove spremljevalce že pred vhodom v našo ustanovo. Potem jih pospremimo v dobro prezračeno, osvetljeno in primerno toplo učilnico. Za vsakogar je v učilnici že pripravljeno mesto, kjer se lahko udobno namesti. Preden se usedejo jim svetujemo, da odložijo prtljago in odvečno obleko. Stole ali mehke blazine razporedimo v



krogu, da so vsi obiskovalci v enakovrednem položaju in imajo enake možnosti za stik z živaljo. Kadar je žival v sredini kroga, so vsi učenci popolnoma v enakovrednem položaju. Pedagoški krog tudi nam olajša delo. Bolje spremljamo reakcije učencev in jim lažje približamo žival. Prvi vtis še izboljšajo pozdrav in druga spodbudna sporočila zapisana na tabli in pomirjujoča glasba, ki kar objame prihajajoče obiskovalce. Na začetku je izbrana glasba dovolj glasna, da skrajša uvodno nelagodnost, kasneje pa tišja, da sprošča in podpira učence pri premagovanju predsodkov.

2. Prijeten stik z "nenevarno" živaljo

Po sprejemu in namestitvi predstavimo učencem žival, ki nam pomaga posredovati sporočilo, da so živali čuteča bitja in nevarne človeku običajno le takrat, kadar se čutijo ogrožene. Večina živali se pred človekom umika, napadejo le v skrajni sili. Učencem pokažemo in povemo, kako se živalim približati.

Zadnjih šest let nam pri posredovanju naštetih sporočil uspešno pomaga udomačena polhica Sivka. Pozna svoje ime in na klic običajno hitro priteče

Sivka učence s svojim izgledom in vedenjem vedno močno pritegne. Najprej pokažemo, kako ravnati z njo, potem šele učencem dovolimo, da se ji približajo: lahko jo pobožajo, steče jim po rokah, damo jo na glavo itd. Pri učencih, ki so dovolj mirni in ljubeči, se Sivka ustavi in beži od tistih, ki niso dovolj mirni in prijazni. Kadar je v stiski, se zateče k voditelju in se skriva za srajco. S tem učencem nedvoumno pokaže, da morajo spremeniti svoje vedenje, kar običajno tudi storijo.

Ko potujemo s Sivko od učenca do učenca, pridemo z vsakim v osebni stik. Ves čas v uvodu raziskujemo njihove predstave in morebitna zatrta čustva. Tako učence bolje spoznamo in jih kasneje zato bolje vodimo.

3. Predstavitev udeležencev in dogovor o ciljih ter načinu dela

V prvih dveh korakih običajno pridobimo pozornost in zaupanje učencev. Zato se šele zdaj predstavimo, povemo kakšno zanimivost, učence seznanimo s cilji in se potem skupaj dogovorimo o načinu dela.

Učence prosimo, da se tudi sami predstavijo, da aktivno sodelujejo pri dogovoru, povedo kakšno zanimivo izkušnjo in da svoje strinjanje javno izrazijo. Javno podpiranje dogovora s strani učencev prispeva, da se dogovorjenega kasneje bolje držijo. Šele potem, ko smo popolnoma enotni, nadaljujemo z delom.

4. Predstavitev živali, do katere imajo učenci predsodke

Osnovnošolci in starejši imajo najmočnejše predsodke do kač, zato se ravno s tem problemom največ ukvarjamo.

Kačo učencem s predsodki postopoma približamo. Hitrost in način približevanja sta odvisni od naše ocene pripravljenosti posameznikov v skupini in od vedenja živali. Poleg znanja nas pri tem v veliki meri vodijo tudi občutki. Močno zaupamo intuiciji.

Največkrat uporabimo pot s sledečimi koraki:

- kačo, ki je skrita in zavezana v pisani vreči, položimo sredi kroga na tla in
- učenci ugibajo, kaj je v vreči in običajno hitro uganejo, povemo jim, da je v vreči udomačena nestrupena kača, navajena ljudi in da doslej še nikogar ni ugriznila,
- vprašamo učence, ali so za to, da jo vzamemo iz vreče
- običajno so za to in nam pri tem še sami pomagajo,
- pustimo jo sredi kroga in jo v miru opazujemo,
- kača čuti napetost učencev, zato običajno zleze k voditelju,
- voditelj jo vzame v naročje, kjer se največkrat hitro umiri. Kadar je napetost v učencih zelo močna, zleze za obleko,
- učencem pomagamo, da se tudi notranje čimbolj umirijo,
- ko to dosežemo, učencem kačo brez težav ponovno približamo,
- kačo nesemo okrog, od učenca do učenca, da si jo vsak lahko od blizu ogleda. (Posameznemu učencu se s kačo približamo toliko, kot to sam želi in prenese),



- učencem, ki jih ni strah, se toliko približamo, da se ga lahko kača z jezikom dotakne (Tako učenci lahko spoznajo, da kača z jezikom ne piči, v kar verjame večina Slovencev in se zato bojijo kačjega jezika),
- učenci lahko kačo nežno pobožajo,
- kačo dam učencem v roke in tudi za vrat, če to želijo,
- sledi zaključni pogovor.

Pri odpravljanju predsodkov do vseh ostalih živali uporabljamo podobno pot. Temeljnega pomena sta primeren zgled in potem lastna izkušnja.

Pri odpravljanju predsodkov do živali je za posameznika ključen trenutek, ko se je dotakne. Dotik mora biti dovolj dolg, da se zave svojih predsodkov in ugotovi njihov nesmisel. Ko se to zgodi, predsodki hitro izvenijo, ali vsaj izgubijo na svoji moči.

Odkar vodimo učence pri odpravljanju predsodkov do živali po opisanem modelu, se kače in drugih "nevarnih" živali običajno vsi dotaknejo. Za večino zadostuje že zgled voditelja, ali zgled vrstnikov.

Tistim s hudimi predsodki se posebej posvetimo. Načrtno spodbujamo in usmerjamo njihovo čustvovanje ter razmišljanje.

Zadovoljstvo in hvaležnost tistih, ki uspejo premagati predsodke, nam je v oporo pri opravljanju tako zahtevnega dela."

Ocepek R. 2001. Odnos človek-žival v pedagoškem procesu: magistrsko delo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani: 200 str.

Model umika zaradi strahu pred boleznijo ali okužbo (v Tomažič, 2009)

"Posrednik pri razvoju strahu pred določenimi živalmi je poleg strahu pred napadom oziroma pred fizično poškodbo s strani teh živali tudi strah pred boleznijo oziroma okužbo. Model sta prvič razložila Matchett in Davey (1991, cit. v Davey in sod., 1998).

Davey (1992, cit. v Davey in sod., 1998) je opredelil tri poti, preko katerih bi lahko določene živali pridobile status spodbujevalca gnusa in posledično upravičeno postale pomembne za strah (ang. fear-relevant):

- a) imajo posredno ali neposredno povezavo s širjenjem bolezni ali okužbe (podgane, miši, netopirji, ščurki);
- b) imajo lastnosti, podobne primarnemu dražljaju gnusa (sluzaste ali navidezno sluzaste živali: kače, polži, deževniki, žabe) ali
- c) živali, ki se jih naključno povezuje z umazanijo ali pa delujejo kot signali za umazanijo, bolezen ali okužbo

Davey in sod. (1998) v medkulturni raziskavi raziščejo, katerih živali se bojijo udeleženci iz sedmih evropskih in azijskih držav. V ta namen uporabijo seznam 51 živali iz prejšnjih raziskav. Za vsako žival so morali udeleženci na štiri-točkovni lestvici oceniti, do kolikšne mere se bojijo posamezne živali. Živali, ki so jih vključili na seznam, so razvrstili na: (1) za strah-pomembne-strašne živali (lev, tiger, krokodil); (2) za gnus pomembne živali (ščurek, podgana) in (3) za strah-nepomembne živali (zajec, ovca, kokoš). Davey in sod. se v diskusiji izrecno ne opredelijo za potrditev teorije pripravljenosti, niti je ne ovrežejo, kajti univerzalnost kategorij je lahko povezana tudi z univerzalnostjo čustva in načinom, ki mu omogoča povezavo do živali v različnih kulturah.

Odnos do živali, za katere oseba meni, da ji lahko povzročijo fizične poškodbe, se v pretežni meri izraža v obliki strahu. Do živali, ki bi pa lahko prenašale okužbo ali bolezen, pa se lahko oseba odzove primarno z gnusom (Davey in sod., 2003). Avtorji raziskave so izvedli poskus, pri katerem so morali udeleženci v namišljenem eksperimentu ugotoviti, ali bodo po opazovanju fotografije živali prejeli boleč električni šok ali pa bodo dobili navodilo, da morajo spiti sok, ki 'jim bo povzročil slabost in takojšnje bruhanje'. Uporabili so 12 reprezentativnih živali za tri kategorije navedene v prejšnji raziskavi (Davey in sod., 1998): (1) za strah pomembne-plenilske živali, (2) za strah pomembne-neplenilske (za gnus pomembne) živali in (3) za strah nepomembne (varne) živali. Udeleženci so povezovali živali iz prve kategorije predvsem z



bolečino, živali iz druge kategorije pa predvsem z možnostjo okužbe. Za živali iz tretje kategorije pa so udeleženci v enaki meri predvideli, ali bodo dobili električni šok ali pa bodo dobili navodilo za zaužitje soka. S to raziskavo so avtorji potrdili model umika zaradi strahu pred okužbo.

Cavanagh in Davey (2003) sta ugotovila, da osebe, ki imajo pretirane strahove pred pajki, v večjem številu navajajo razloge, zakaj so pajki in strašne živali strašne (kot razloge, zakaj niso strašne) in v večjem številu, zakaj so nenevarne živali nenevarne (kot razloge, zakaj so nevarne) od oseb, ki se pajkov ne bojijo.

Razširjeno kategorizacijo živalskih skupin v svoji raziskavi predvideva Arrindell (2000), ki je na podlagi podrobnejše statistične analize oblikoval naslednje kategorije: (1) za strah pomembne živali, (2) suhe, nesluzaste živali, (3) sluzaste živali ali živali, ki izgledajo vlažne, in (4) živali s kmetije - farmske živali.

Arrindell in sod. (1999) tudi ugotavljajo, da ima spol osebe močan vpliv na oceno strahu do posamezne kategorije živali."

Tomažič, I. (2009). The Effect of Experiential Learning on Students' Knowledge Retention About and Attitude Toward Amphibians in the Renewed Primary School. Unpublished doctoral dissertation, University of Ljubljana, Slovenia.

Priloga 2



Analiza dela enega izmed študentov po spoznavanju živali iz listnega opada.

"Iskanje organizmov med listjem listne stelje je bilo zares zabavno. Z dekleti nismo mogle verjeti, da je že v tako majhnem kupu listja tako veliko raznovrstnih živali. Vaja je torej s tega stališča pomembna tudi zato, ker učencem približa biodiverziteto, ki se je večina od nas premalo zaveda. Bile smo ponosne nase, da smo prepoznale večino odkritih živalic. Kljub temu da smo vse najdene organizme že velikokrat videle na različnih slikah in posnetkih, je srečati se z njimi »iz oči v oči« nekaj povsem drugega, izkušnja, ki ti jo da neposredni stik z živaljo, je bistveno bolj koristna kot kakršnakoli druga, ko živali nimaš konkretno pred seboj. Čeprav smo pri urah zoologije velikokrat poudarili, da je gibanje plenilske strige zelo hitro in da je rastlinojeda železna kačica po hitrosti gibanja v velikem zaostanku za njo, je povsem drugače, ko njuno gibanje opazuješ na lastne oči. Lovljenje urne strige nam je tako povzročalo nemalo preglavic in moram priznati, da smo se na trenutke resnično od srca nasmejale.

Smeh pa nas je minil, ko je napočil čas, da izpolnimo učne liste na temo opisane vaje. Najmanj všeč mi je bilo skiciranje najdenih organizmov, zato slednjih nisem skicirala, za kar mi je bilo pozneje, ko smo na naslednji (11.) vaji analizirali rešene in popravljene delovne liste, malce žal. Šele tedaj sem namreč dojela, kaj je bilo pravzaprav bistvo reševanja teh učnih listov. Pri izpolnjevanju smo namreč delali prav tiste napake, ki se tudi pri pouku največkrat pojavljajo. Še sedaj je med sošolci veliko takih, ki so jim grafi povsem tuji in zanje torej povsem neuporabni, pa čeprav se da v resnici iz njih ogromno razbrati. Veliko napak je običajno tudi pri risanju v merilu, kar lahko privede do napačnih predstav o velikosti organizmov. Vaja z gozdnimi tlemi in listno steljo pa je kot zanalašč za utrjevanje teh stvari."

Iz analize študentke lahko ugotovimo, da je bilo študentom brskanje po listnem opadu zanimivo in so mnenja, da so se veliko naučili in v tistem, kar delajo videli tudi pomen. Vendar pa jim je bil znanstveni pristop v nadaljevanju dolgočasen, risanje brez pomena. Ta del je vključeval razmišljanje študentov. Eden od razlogov je tudi, da so bili študenti prepričani, da skic ne znajo najbolje risati. Prepričani so bili, da so znali risati grafe in vpisovati podatke, vendar se je kasneje izkazalo, da imajo pri takem delu težave. Pri naslednji vaji so videli pomen v tistem, kar so delali na predhodni vaji, saj so morali na podlagi analize podatkov, risb in grafov oblikovati ustrezne zaključke. Ker pa iz raznih razlogov določenih elementov vaje niso zaključili, so imeli v nadaljevanju težave. Študentka je v svoji analizi to tudi nazorno prikazala.