

SUHA TRAVIŠČA KOT MODEL ZA POUK NARAVOSLOVJA IN BIOLOGIJE

Priročnik za učitelje

Program delavnic na temo suhih travišč za
2. triletje osnovnih šol



Maskoti: Arnika in Primožek

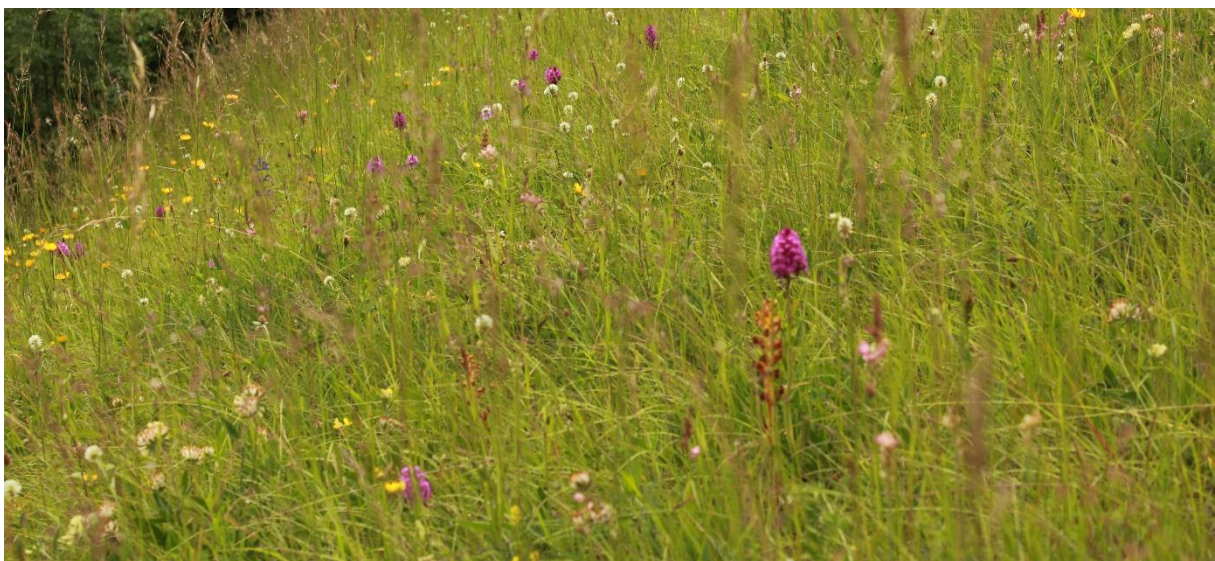
Travnik je kraj za postopna odkrivanja, saj se nam njihova biološka pestrost ne odkrije na prvi temveč šele na drugi, tretji in bolj podrobni pogled. Na travniku je namreč veliko živali skritih v travi in se jih lahko opazi le iz oči v oči, zato je travnik kot raziskovalni prostor posebej primeren prav za majhne otroke iz prve triade osnovnih šol. Te otroke tudi še posebej zanimajo majhne stvari v življenju.

Tudi rastline na travniku čakajo, da jih raziščejo mali raziskovalci. Tu rastejo dišeča zelišča, bodeča neža in pisane cvetlice, med njimi pa se »sprehajajo« najrazličnejši majhni živalski prebivalci. Vendar boste vse to zaman iskali na intenzivno gojenih travnikih na ravnini, ki jih kosijo zgodaj spomladi in tudi štiri krat letno. Pestro paleto rastlin in živali z visoko biotsko pestrostjo lahko spoznavamo le na zmerno (ekstenzivno) gospodarjenih travnikih, ki jih je žal v naravi vedno manj. Tudi suha travišča na težko obdelovanih strminah so ena od takih! Če takšnega travnika v svoji okolici ne najdete sami, se lahko za nasvet obrnete na različne naravovarstveno organizacije/društva.

Pozor klopi! Med raziskovanjem travnika oblecite dolge svetle hlače in majice z dolgimi rokavi ter zaprte čevlje (ne sandale, natikače). Najbolje je, da hlačnice zatlačite kar v nogavice. Po prihodu iz travnika pa se podrobno preglejte, če s travnika niste prinesli tudi kakšnega klopa.

V priročniku zbrane delavnice so namenjene učencem in učiteljem 2. triade (4.r-6.r) osnove šole in so zamišljene kot popestritev rednega izobraževalnega procesa, saj so oblikovane tako, da se z njimi dosegajo tudi splošni in operativni učni cilji ter vsebine, predpisane v trenutno veljavnem učnem načrtu osnovnošolskega predmeta *Naravoslovje in tehnika* (I. Vodopivec in sod., 2011) in v veljavnem učnem načrtu osnovnošolskega predmeta *Naravoslovje* (M. Skvarč in sod., 2011).

Otroci/učenci na delavnicah skozi igro spoznavajo suha travišča (travnike, pašnike, travniške sadovnjake), njihove značilne živali in rastline ter načine, kako jih vzdržujemo in ohranjamo. Otroci preko igre razvijajo pozitiven odnos do naravne in kulturne dediščine povezane s travišči in lahko dolgoročno doprinesejo k njenemu ohranjanju. Delavnice so zasnovane tako, da se prvenstveno izvajajo na prostem v naravi, z malo modifikacije pa jih lahko uporabimo tudi v učilnici. Tematika posamezne delavnice se lahko individualno prilagodi skupini.



VSEBINA

1	Delavnica: Lov za travniškim zakladom – divjimi orhidejami	4
2	Delavnica: Ali rastejo na domačem (bližnjem) travniku orhideje?	12
3	Delavnica: Kukavičevke ali orhideje – neznane znan(m)ke	16
4	Delavnica: Ustvari svoj travniški podpis (in spoznaj rastline)	19
5	Naravoslovni dan: Tudi žuželke lahko živijo v hotelu.....	21
6	Delavnica: Spoznavam suha travišča (didaktična igrice)	28
7	Razširjena vsebinska priprava za učitelja: Kukavičevke ali divje(rastoče) domače orhideje. 30	
8	Dodatek: Travniške uganke (ne)znanke.....	35

KOLOFON

Besedilo: Monika Podgorelec, Mateja Nose Marolt

Ilustracije: Samo Jenčič

Fotografije: Monika Podgorelec, Ljudmila Strahovnik, Aleksander Koren, Matej Simčič, Marjan Šenica

Izdal: Zavod RS za varstvo narave
Ljubljana, marec 2017

1 Delavnica: Lov za travniškim zakladom – divjimi orhidejami



Fotografiji: Monika Podgorelec

Vsebina:

Otroci/učenci spoznajo suha travišča in njihove značilne rastline (travo stoklaso in migalico, turško deteljo, primožka ...) v svojem domačem okolju ter jih znajo razvrstiti. Poseben poudarek je na ogroženih in zavarovanih kukavičevkah ali divjih orhidejah. Na osnovi slednjih spoznajo zunanjo zgradbo rastlin (listi, steblo, cvet) in spoznajo rastline s cvetovi (barvasti cvetovi in cvetovi nevpadljivih barv-trave) ter znajo povezati obarvanost z načinom opraševanja (vetrocvetke, žužkocvetke).

Čas trajanja: 2-3 (4) šolske ure, odvisno od oddaljenosti travnika z orhidejami

Obdobje izvajanja: čas cvetenja kukavičevk (konec aprila–konec junija)

Kraj izvajanja: (lokalna) suha travišča/travniki

Zahtevnost: srednje zahtevno (4. in 6. razred)

Učni cilji (iz učnega načrta – 4. razred, se lahko prilagodi tudi na učne cilje za 6. razred):

- opredeliti vrsto kot osnovno enoto za razvrščanje in da so glavne skupine živih bitij kraljestva,
- prepoznati najpogostejše vrste rastlin in živali v neposrednem okolju,
- razložiti zunanjo zgradbo rastlin,
- razlikovati med rastlinami s cvetovi in rastlinami brez cvetov,
- ugotoviti, da so živa bitja prilagojena na okolje, v katerem živijo, in da se do določene mere lahko prilagajo spremembam v okolju.

Potrebujem:

- predhodni izbor in ogled travnika s kukavičevkami
- dobre in pozorne oči

- lupe (za podrobnejši ogled cvetov)
- palčke za ražnjiče, opremljene z barvastimi zastavicami (za označevanje orhidej)
- cvet ali slika cveta sobne tropske orhideje *Phalenopsis*
- slikovne predloge 2-3 vrst kukavičevk, ki jih najdemo na obiskanem travniku (priloga 1) in slikovna predloga cveta kukavičevk (priloga 2)
- predpripravljen slikovni določevalni ključ za samonikle kukavičevke (orhideje) (priloga 3) in značilne rastline suhih travnišč (priloga 4); lahko jih plastificiramo,
- delovni (popisni) list (priloga 5)
- beležko ali prazen papir in pisalo (za točkovanje)

Izvedba:

Pred izvedbo prvega skupnega ogleda travnika s kukavičevkami/ orhidejami preverimo in poiščemo na terenu in v bližini šole travnik, kjer zagotovo rastejo orhideje. Kratek namig učitelj mogoče lahko dobi tudi na Zavodu RS za varstvo narave! Poiščemo lastnika travnika, ki ga želimo obiskati in ga obvestimo, da bi želeli obiskati njegov travnik ter ga lepo prosimo za dovoljenje poučevanja/raziskovanja na njegovi »učilnici v naravi«.

Na robu cvetočega travnika otrokom na kratko ob eni cvetlici (npr. zlatici) predstavimo rastline, njihovo zgradbo, cvet in njegovo vlogo. Pokažemo jim tudi cvet/sliko tropskih orhidej, ki jih verjetno poznajo iz njihovih domov. Potem naredimo primerjavo in jim pokažemo kukavičevko na travniku ali fotografije kukavičevk (posebej tistih, ki jih lahko pričakujemo na travniku) in jim na enostaven način razložimo zgradbo cveta (medena ustna!). Mogoče lahko cvet primerjamo z »zajčki« (?), tako je ponekod namreč ljudsko ime za kukavičevke. Otrokom povemo, da naj dobro pripravijo oči, ker bodo na travniku imele zelo veliko dela.

Sledi kratko (ca. 3 min) raziskovanje travnika. Otroke oblikujemo v pare in vsakemu paru damo slikovne predloge kukavičevk, ki jih najdemo na obiskanem travniku (priloga 1) ter slikovni določevalni ključ s kukavičevkami (z imeni), ki naj jih par poskuša najti na travniku.

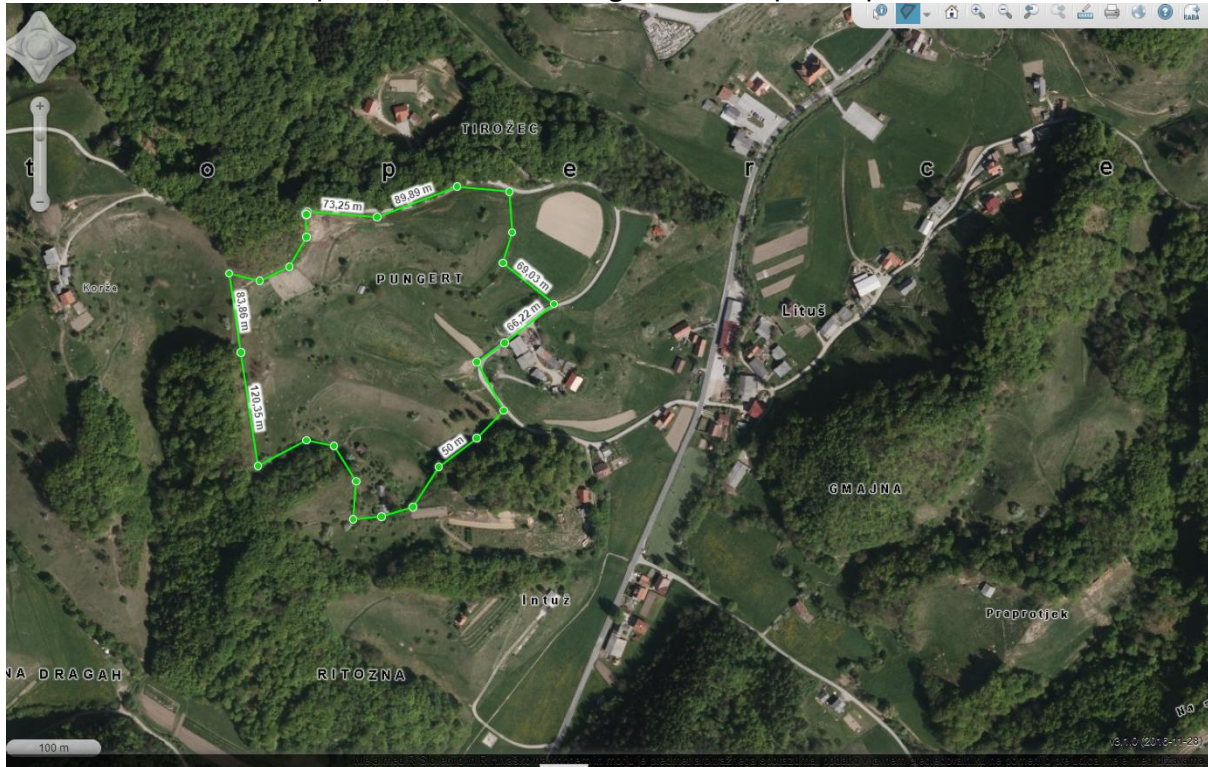
Sledi tekmovalni del – lov za travniškim zakladom. Vsakemu paru (ali skupini) odvisno od velikosti razreda izročimo 7 zastavic ene barve (različni pari/skupine različne barve). V omejenem času (npr. 5 min) morajo poiskati čim več orhidej in k njim postaviti svoje zastavice. Po pretečenih 5 min se zberemo na robu travnika (prostor lahko označimo s piknik odejo). Ena od učiteljic/spremljevalcev pobere zastavice po travniku in si zabeleži točke vsake skupine (vsaka najdena orhideja prinese 10 točk). Drugi učitelj/spremljevalec vsakemu paru/skupini otrok razdeli po 1 slikovni določevalni ključ za prepoznavanje značilnih rastlin suhih travnišč (Priloga 3) in 1 lupo za opazovanje. Otroci v času, ko čakajo na rezultate »lova za travniškim zakladom« opazujejo in poizkušajo najti značilne rastline suhih travnišč, ki jih imajo na slikovnem določevalnem ključu. Vsak otrok si izbere eno (ki ne sme biti kukavica/orhideja, so zavarovane !) in jo prinese s sabo na zbirno mesto.

Na zbirnem mestu vsak pove, katero vrsto rastline ima in zakaj mu je bila najljubša oz. zakaj jo je izbral. Po tem razglasimo zmagovalca. Če so orhideje na travniku redke oz. je niso našli vsi, si jo lahko na koncu gredo ogledat skupaj.

Sledi vrnitev proti šoli. Pustimo otrokom, da nas vodijo nazaj (smisel za orientacijo, pomemben učni cilji, ki so ga otroci morali osvojiti v 1. triletju). Tam strnemo naša doživetja na travniku (10 min) in otroci izpolnijo delovni list (Priloga 5). Delovni list lahko izpolnijo tudi za domačo nalogo ali pa pri naslednji učni uri Naravoslovje in tehnika v šoli.

Primer lokacije za izvedbo:

Okolice osnovne šole Stoperce, navezava na Geografsko učna pot Stoperce



Vir: <http://rkg.gov.si/GERK/WebViewer>

Ali veš? Poznaš še katere rastline, ki jim rečemo orhideje? Kje živijo oziroma kje si jih ti opazoval? Poznaš še katero živo bitje, ki se imenuje podobno kot ena od naših orhidej/kukavičevk (za pomoč: navadna kukavica)? V katero skupino živali jo uvrščamo in kako se oglašča?

Priloge:

Priloga 1 – Slikovna predloga s 2-3 vrstami orhidej iz travnika, ki ga bomo obiskali

Priloga 2 – Slikovna predloga cveta kukavičevk

Priloga 3 – Slikovni določevalni ključ za kukavičevke ali orhideje

Priloga 4 – Slikovni določevalni ključ za prepoznavanje značilnih rastlin suhih travišč

Priloga 5 – delovni list Divje rastoče orhideje ali kukavičevke



Priloga 1: LOV ZA TRAVNIŠKIM ZAKLADOM



**TRIZOBA
KUKAVICA**



**NAVADNA
KUKAVICA**



**MAČJE UHO
(osjeliko)**



Priloga 2: CVET KUKAVIČEVK

TROPSKA ORHIDEJA – raste na drevesih in
na okenskih policah naših domov



SLOVENSKA ORHIDEJA – raste na tleh, v zemlji
(njeno ime: mačje uho)



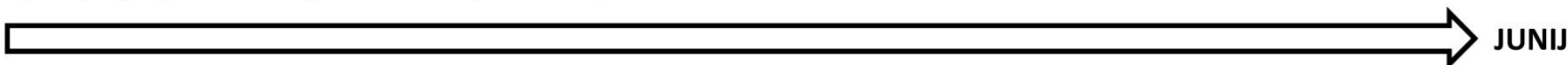


PREPOZNAJ KUKAVIČEVKE NA SUHIH TRAVNIKIH V HALOZAH

NAVADNA KUKAVICA (tudi bele barve)	ZVEZDNATA KUKAVICA	TRIZOBA KUKAVICA	PIRAMIDASTI PILOVEC	NAVADNI KUKOVIČNIK	JADRANSKA SMRDLJIVA KUKAVICA
BEZGOVA PRSTASTA KUKAVICA	BLEDA KUKAVICA	OSJELIKO MAČJE UHO	ČMRLJELIKO MAČJE UHO	ČEBELJELIKO MAČJE UHO	JAJČASTOLISTNI MUHOVNIK

Fotografije: Monika Podgorelec, Matej Simič (bezgova prstasta kukavica), Aleksander Koren (bleda kukavica)

Čas cvetenja: APRIL



JUNIJ

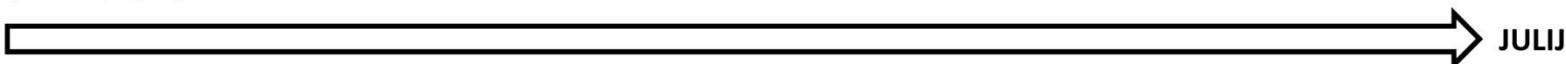


PREPOZNAJ ZNAČILNE RASTLINE SUHIH TRAVNIKOV V HALOZAH

TURŠKA DETELJA	ČOPASTA GREBENUŠA	GOMOLJASTA ZLATICA	GORSKA DETELJA	PRIMOŽEK	MATERINA DUŠICA
MALA STRAŠNICA	POKONČNA STOKLASA	SREDNJI TRPOTEC	CIPRESASTI MLEČEK	MIGALICA	NAVADNA KOMPAVA (BODEČA NEŽA)

Fotografije: Monika Podgorelec, Marjan Šenica (migalica)

Čas cvetenja: MAJ



JULIJ

Priloga 5: Delovni list – Spoznaj »domače« orhideje

NA TRAVNIKU SI OPAZOVAL RAZLIČNE RASTLINE. SKUPAJ ALI S POMOČJO PIRAVLJENEGA SLIKOVNEGA KLJUČA SMO JIH NEKAJ SPOZNALI IN DOLOČILI VRSTO.

OPAZOVAL SI TUDI CVET DIVJE ORHIDEJE. NARIŠI GA.
ČE VEŠ KATERI DEL CVETA IMENUJEMO MEDENA USTNA, GA OZNAČI.



DIVJA ORHIDEJA, KI SEM JO OPAZOVAL SE IMENUJE:

NAŠEL SEM JO TUKAJ (KRAJ):

DIVJE ORHIDEJE SO ZAVAROVANE, ZATO JIH LAHKO V NARAVI
_____, NE SMEM PA JIH _____.

(NA ČRTO ZGORAJ VSTAVI PRAVILNO BESEDO: **OPAZUJEM, TRGATI**)

SE SPOMNIŠ KATERE DRUGE RASTLINE, KI SMO JO OPAZOVALI NA SUHEM TRAVNIKU.

NAPIŠI NJENO IME.

DOMAČA NALOGA: POIŠČI DIVJE ORHIDEJE TUDI NA DOMAČEM TRAVNIKU

2 Delavnica:

Ali rastejo na domačem (bližnjem) travniku orhideje?



Fotografije: Monika Podgorelec

Vsebina: Živa narava – Razvrščanje rastlin

Ta delavnica je nadaljevanje ali nadgradnja prejšnje delavnice. Po skupnem šolskem obisku travnika s kukavičevkami (orhidejami) učenci sami obišejo in raziščejo domača/bližnja suha travišča, kamor lahko s sabo povabijo tudi katerega od staršev ali starih staršev, starejšega sorodnika ali soseda. Po pogovoru o obiskanih traviščih pri šolski uri učenci spoznajo, kje v njihovi bližini so še dobro ohranjeni travniki in kakšen je (ne)primeren način rabe/gospodarjenja, da se bodo ohranili tudi v prihodnje.

Čas trajanja: ogled travnika doma kot predpriprava na učno uro, učna ura: 1 šolska ura

Obdobje izvajanja: čas cvetenja kukavičevk (konec aprila–konec junija)

Kraj izvajanja: (lokalna) suha travišča in travišča v visokodebelnih sadovnjakih

Zahtevnost: srednje zahtevno

Učni cilji (iz učnega načrta – 4. razred in 6. razred):

- opredeliti vrsto kot osnovno enoto za razvrščanje in da so glavne skupine živih bitij kraljestva,
 - prepoznati najpogostejše vrste rastlin in živali v neposrednem okolju,
 - razložiti zunanjo zgradbo rastlin,
 - razlikovati med rastlinami s cvetovi in rastlinami brez cvetov,
 - ugotoviti, da so živa bitja prilagojena na okolje, v katerem živijo, in da se do določene mere lahko prilagajajo spremembam v okolju.
-
- Spoznajo in uporabljajo osnovna merila za razvrščanje rastlin
 - Spoznajo, da vrste združujemo v širše skupine,
 - Razvrstijo rastline v bližnjem ekosistemu (travniku) v širše sistematske kategorije z uporabo določevalnih ključev

Potrebujem:

- dobre in pozorne oči

- družbo starejše osebe (starši, stari starši ...), ki zna povedati, kako se dela/gospodari na obiskanem travniku
- delovni list (Priloga 6)
- fotoaparati ali telefoni s fotoaparatom (ni obvezno!), če ga učenci imajo

Izvedba:

Učencem razdelimo delovni list (priloga 6) in jim damo domačo nalogo z navodilom, da naj obišejo domači travnik na strmini na prisojni legi, po možnosti z osebo, ki zna povedati, kako se s travnikom gospodari/dela. Če nimajo lastnega travnika naj obiše sosedovega oziroma bližnjega. Sprehodijo naj se po njem in poizkusijo najti kukavičevke (orhideje). S pomočjo odrasle osebe naj izpolnijo delovni list (priloga 6) in ga izpolnjenega prinesejo v šolo.

V šoli izpeljemo učno uro, pri kateri skupaj ugotavljamo, zakaj na nekaterih travnikih rastejo orhideje, na drugih pa ne. Na tablo ali steno, kjer je dovolj prostora za začasno nalepiti izpolnjene delovne liste, nalepimo listke/napišemo »orhideje« in »brez orhidej«. Vsak učenec svoj izpolnjen delovni list prilepi v ustrezno skupino. Če imajo tudi fotografije travnika, orhidej, naj nalepijo še te.

Skupaj si ogledamo, v kateri skupini je zbrano večje število delovnih listov. Na osnovi tega učitelj vodi razgovor o tem (glej poglavje, da so kukavičevke v naravi redke in zavarovane ter o tem, da rastejo na ekstenzivnih travniških, kjer so tla revna tla. Občutljiva so na gnojenje. Pojasnimo pojem ekstenzivna travniška/travnik. Nato pri skupini »orhideje« na tabli iz delovnih listov preberemo, kako s travnikom gospodarijo. Povzamemo in zapišemo na tablo (če kaj manjka na delovnih listih, smiselno vsebinsko dodamo): število košenj, čas prve košnje, paša – da/ne, kdaj začnejo pasti in koliko časa pasejo, gnojenje – da/ne. Pregledamo še vsebino rabe travniških v skupini delovnih listov pod »brez orhidej«. Povzamemo in zapišemo: število košenj, , čas prve košnje, paša – da/ne, kdaj začnejo pasti in koliko časa pasejo, gnojenje – da/ne. S frontalno obliko učenja razložimo pojma intenzivna in ekstenzivna raba travniška, katera od teh so bolj pisana/pestra in zakaj je to pomembno.

Na koncu skupaj z otroci poiščemo povezavo med prisotnostjo/odsotnostjo orhidej ter načinom dela / gospodarjenja s travnikom.

Dodatek: Če otroci na domačem travniku najdejo kukavičevke (orhideje), jih v nadaljevanju lahko spodbujamo, da rastline spremljajo vsako leto (popisujejo njihovo število, velikost, datum cvetenja). Na ta način otroci spoznajo vrednost in lepoto njihovega domačega lokalnega okolja in hkrati prispevajo naravovarstveno pomembne podatke o zavarovanih in redkih vrstah na travniku (če jih sporočite na območno enoto Zavoda RS za varstvo narave)!

Ali veš?

Da kukavičevke rastejo samo na negnojnih travnikih oz. travnikih z malo hranil? Zelo redko jih lahko najdemo tudi na pašnikih, ampak le na pašnikih, kjer se pase majhno število živali in ki se jih pase šele v začetku poletja ter se jih iz pašnika odstrani takoj, ko pojedjo travo.

Priloge:

Priloga 6 - Delovni list za obisk domačega travnika

Priloga 6: Delovni list – Ali rastejo na domačem travniku divje orhideje?

Na travniku za šolo smo skupaj spoznali kukavičevke ali divje orhideje, ki so naravni zaklad haloških »lazov«. To so pusti travniki **na strminah**.

Si orhideje že kdaj opazil tudi na domačem »lazu« ? Poišči jih skupaj s starši, starimi starši ali starejšimi sosedi. Na travniku, ki ga boš obiskal lahko raste tudi sadno drevje. Orhideje lahko tudi fotografiraš in fotografije prineseš v šolo.

Ime in priimek učenca/ke: _____

Razred: _____

Datum obiska travnika: _____

Travnik je z mano obiskal/a: _____



Obiskal /a sem travnik (na črte spodaj napiši besede):

V kraju _____,

Po domače temu delu, kjer je travnik pravijo _____.

V bližini je / ni (obkroži) hiša s hišno številko _____.

Predstavljaš si, da si ptica. Kako bi izgledal travnik iz zraka? Poskusi skicirati **obliko travnika** (npr. pravokotnik, trikotnik, mnogokotnik), vrisi tudi drevesa.

Če na travniku najdeš divje orhideje, z **rdečo barvo nariši križec**, v katerem delu travnika si jo/jih našel.



ORHIDEJE



Na travniku sem našel orhideje (obkroži): da ne

Koliko orhidej si našel? _____

Ali so bile različne (obkroži)? Da ne

S pomočjo fotografij orhidej, ki si jih dobil pri učiteljici, napiši imena (vrste) orhidej, ki si jih našel:

Si najdene orhideje tudi fotografiral (obkroži)? Da ne

Mogoče na obiskanem travniku nisi našel orhidej? Nič hudega. Si se pa tam zagotovo sprostil in opazil kako drugo zanimivo travniško rastlino ali žival. Ob pomoči odrasle osebe, ki skrbi za ta travnik izpolni še spodnji del tabele.

DELA NA TRAVNIKU

KOŠNJA NA LETO (obkroži spodaj)	KDAJ (mesec)
1. krat	
2. krat	
3. krat	

SPRAVILO TRAVE	
Pokošeno travo posušim in pospravim (za hrano živalim)	DA
	NE

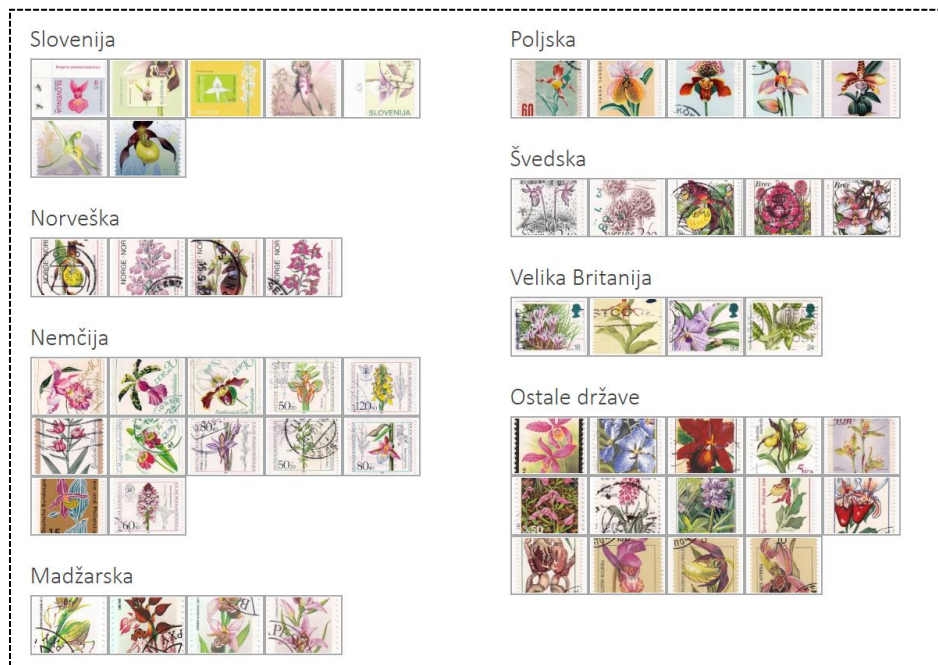


PAŠA ŽIVINE	DA		NE
	KDAJ SE PASE (napiši spodaj: kdaj začnejo pasti in kako dolgo pasejo?)	Živina (obkroži spodaj)	Koliko živine imate? (zapiši spodaj)
		a) govedo (tudi škotsko)	
		b) ovce	
		c) koze	
		d) drugo (damjaki, osli ...)	

GNOJENJE TRAVNIKA / PAŠNIKA	DA		NE
	S čim gnojite? (napiši v okencu desno)		

Ali veš? Divje orhideje so zavarovane, zato jih lahko v naravi samo občuduješ, ne smeš pa jih trgati ali nabirati mami za šopek.

3 Delavnica: Kukavičevke ali orhideje – neznane znan(m)ke



Znamke z orhidejami iz različnih evropskih držav.

Vir fotografije: http://www.orchideje-bk.eu/?page_id=1312

Vsebina:

Ob besedi orhideje si večina verjetno predstavlja predvsem barvite tropske rastline. Pa ste vedeli, da imamo tudi v Sloveniji čisto prave naše domače orhideje ali kukavičevke? Kukavičevke ali orhideje so botanična družina, ki obsega okoli 20.000 različnih vrst in podvrst. Največ vrst najdemo v tropskih predelih Južne Amerike in jugovzhodne Azije. V Evropi raste okoli 300 vrst, v Sloveniji pa je bilo do sedaj najdenih 81 vrst in podvrst. Pri nas so z njimi bogati predvsem ekstenzivni suhi in mokrotni travnikih, veliko jih najdemo tudi na gozdnem robu in v svetlih gozdovih, rastejo pa tudi na nizkih barjih oz. zamočvirjenih tleh. In zakaj so med rastlinami tako posebne? Nimajo le krasnih cvetov in socvetij, ampak so tudi pokazateljice naravno ohranjenih življenjskih prostorov.

Suhi travniki, kjer rastejo divje orhideje, kažejo na to, da na njih kmetje še delajo in gospodarji v sozvočju z naravo oziroma tako, da se travniki lahko v zadostni meri obnavljajo in se ohranja njihova pestrost.

Vse v Sloveniji rastoče vrste kukavičevk so ogrožene in zavarovane. V praksi to pomeni, da orhideje v naravi lahko opazujemo in občudujemo, trgati pa jih ne smemo. Niti takrat ne, če od učiteljice dobiš domačo nalogo navodilo, da izdelaj herbarij. Zakaj pravzaprav pa bi jih nabirali? V vazi tako ne ostanejo dolgo, za dolgotrajno občudovanje pa danes lahko zelo lepo fotografijo naredimo že s pametnim telefonom.

Čas trajanja: 1 šolska ura

Obdobje izvajanja: spomladi, poleti

Kraj izvajanja: učilnica ali (lokalna) suha travnišča/travniki in visokodebelni sadovnjaki

Zahtevnost: nezahtevno

Učni cilji (iz učnega načrta – 4. razred):

- opredeliti vrsto kot osnovno enoto za razvrščanje in da so glavne skupine živih bitij kraljestva,
- prepoznati najpogostejše vrste rastlin in živali v neposrednem okolju,
- razložiti zunanjo zgradbo rastlin,
- razlikovati med rastlinami s cvetovi in rastlinami brez cvetov,
- ugotoviti, da so živa bitja prilagojena na okolje, v katerem živijo, in da se do določene mere lahko prilagajajo spremembam v okolju.

Potrebujem:

- Fotografijo slovenske kukavičevke in fotografijo tropske kukavičevke (Priloga 2)
- Delovni list (Priloga 7)

Izvedba:

Učno uro začnemo z izhodiščnim vprašanjem, če so že kdaj videli orhideje? In kje so jih videli? Verjetno bodo odgovorili, da doma (na okenskih policah). Potem otrokom pokažemo cvet sobne orhideje ali slikovno predlogo s cvetom orhidej (Priloga 2). S frontalno obliko učenja (z razgovorom) otrokom predstavimo nekaj dejstev o orhidejah (iz Vsebine). Nadaljujemo s pomenom travnikov, predvsem tistih v ekstenzivni rabi, na katerih je še ohranjena velika pestrost rastlin in živali. Pogovorimo se tudi o njihovi ogroženosti in kaj oziroma kdo jih najbolj ogroža. Ta del lahko izvedemo tako, da otrokom razdelimo po 3 listke. Na vsak listek otrok napiše 1 razlog, za katerega mislijo, da ogroža suhe travnike (njihovem lokalnem okolju). Potem listke skupaj zberemo na tabli in listke z enakimi vzroki ogroženosti združimo skupaj. Tako nastane miselni vzorec okrog naslova Divje orhideje so ogrožene.

Divje orhideje so prav posebne rastline. Nad njimi se ne navdušujejo le ljubitelji rastlin in botaniki, ampak tudi zbiratelji znamk. Si vedel, da na svetu celo obstaja Mednarodni klub zbirateljev motivov orhidej na poštnih znamkah, poštnih žigih in telefonskih kartic? Več o zanimivi združitvi dveh ne preveč sorodnih področij (botanike in zbirateljstva) si lahko prebereš na svetovnem spletu (internetu).

V zaključnem delu ure otrokom razdelimo delovni list in naj poizkušajo rešiti skrilavnice.

Priloge:

Priloga 2 – Slikovna predloga cveta kukavičevk

Priloga 7 - Delovni list za obisk domačega travnik

Ali veš?

Divje orhideje so prav posebne rastline. Nad njimi se ne navdušujejo le ljubitelji rastlin in botaniki, ampak tudi zbiratelji znamk. Si vedel, da na svetu celo obstaja Mednarodni klub zbirateljev motivov orhidej na poštnih znamkah, poštnih žigih in telefonskih kartic? Več o zanimivi združitvi dveh ne preveč sorodnih področij (botanike in zbirateljstva) si lahko prebereš na svetovnem spletu (internetu).

Priloga 7: Delovni list – Poišči orhideje – neznane znan(m)ke

POVEŽI ENAKO RASTLINO V VSAKEM OD STOLPCEV! PRI ISKANJU IMENA SI LAHKO POMAGAŠ S SLIKOVNIM KLJUČEM ALI INETERNETOM!



Foto: S. Jenčič



Jadranska
smrdljiva
kukavica



Foto: M. Podgorelec



Pikastocvetna
kukavica



Foto: M. Podgorelec



Čmrjfeliko
mačje uho



Foto: M. Podgorelec



Čebeljeliko
mačje uho

4 Delavnica: Ustvari svoj travniški podpis (in spoznaj rastline)

(delavnica na dogodku BioBlitz – 24 ur z reko Muro, Veržej 2017)



Vir fotografije: internet Family Fun

Vsebina:

Podpisati se s pisalom na papir je enostavno. Kako pa se podpisati na travniku na list papirja brez pisala? Imaš idejo, kako bi izdelal svoj travniški podpis? Na delavnici se bomo sprehodili do in po travnika, nabrali travniške rastline in se z njimi poigrali na listu papirja. Pri tem pa hkrati spoznali rastline, ki sestavljajo tvoj podpis in se pogovorili o zgradbi rastlin ter razlikah med eno- in dvokaličnicami ter vetro- in žužkocvetkami.

Čas trajanja: 1 -2 šolski uri (odvisno od oddaljenosti travišča)

Obdobje izvajanja: spomladi, poleti

Kraj izvajanja: (lokalna) suha travišča, visokodebelni sadovnjaki

Zahtevnost: nezahtevno

Učni cilji (iz učnega načrta):

- prepoznati najpogostejše vrste rastlin in živali v neposrednem okolju,
- opredeliti vrsto kot osnovno enoto za razvrščanje in da so glavne skupine živih bitij kraljestva,
- razložiti zunanjo zgradbo rastlin,
- razlikovati med rastlinami s cvetovi in rastlinami brez cvetov,
- ugotoviti, da so živa bitja prilagojena na okolje, v katerem živijo, in da se do določene mere lahko prilagajo spremembam v okolju.

Potrebujem:

- prazen A4 papir (za vsakega učenca 1)
- rastline, ki jih naberemo na sprehodu (vsak učenec največ 10 rastlin)

Izvedba:

Odpravimo se na bližnje (suho) travišče/travnik. Otrokom damo navodilo, da med sprehodom naberejo nekaj rastlin (največ 10) – naj bodo čim bolj različne (trave, cvetlice, rastline brez cvetov – npr. praproti, lahko naberejo tudi samo liste neke rastline...) in naj naberejo take, ki jih že poznajo in tudi take, ki jih ne poznajo. Pri tem naj rastline dobro opazujejo. Kje rastejo katere rastline? Ali rastejo iste rastline na travniku, zaraščanem travniku in na robu gozda? Ali imajo vse rastline cvetove? Kako so zgrajene rastline? Ali imajo vse rastline enake liste? Ali imajo katera rastlina že semena?

Sprehod peljemo tako, da hodimo bolj po robu travnika in če je možnost tudi tako, da se približamo robu gozda ali zaraščajoči površini v bližini travnika.

Po krajšem sprehodu (v primeru, da je delavnica del naravoslovnega dneva, je lahko sprehod daljši) se zberemo na robu enega travnika.

Otrokom razdelimo beli A4 papir in jim damo nalogo, naj papir odložijo na tla in se podpišejo na list! Uporabijo lahko samo tisto, kar imajo v rokah (to pomeni z rastlinami). Pred tem preverimo, če kateri od otrok nima v rokah pisala. Damo jim 5 min časa. Če opazimo, da imajo težavo, kako se podpisati, jim namignemo oz. pokažemo, kako lahko s pomočjo rastlin oblikujejo črke (glej zgornjo sliko).

Potem si skupaj ogledamo (in fotografiramo) nastale podpise. Poiščemo najlepšega!

Sledi razgovor z učenci. Učitelj vodi razgovor na način, tako da na koncu učne ure odgovorijo na vsa vprašanja: zgradba rastline, rastlinami s cvetovi in rastlinami brez cvetov, spoznajo, da se rastlina razvije iz semena, razumejo pomen oprašitve in oploditve, razumejo raznolikost zgradbe rastlin glede prilagoditve na okolje (npr. primerjava rastlin na suhem travišču, robu gozda, gozdu).

5 Naravoslovni dan: Tudi žuželke lahko živijo v hotelu



Foto: Monika Podgorelec

Vsebina:

Razširjeno vsebino travnišč lahko v 4. razredu pripeljemo tudi na področje tehnike oziroma lahko vsebinski sklop spreminjanje lastnosti snovi povežemo s suhim travniščem in njegovimi prebivalci – žuželkami. Izdelali bomo hotel za žuželke in se spoznali najpogostejše žuželke na travniku in njihov pomen (še posebej čebel) v naravi. Spoznali bodo, da so čebel (tudi divje čebele-samotarke), čmrlji, metulji ... pomembni opraševalci cvetlic suhih travnišč. Njihov razvoj je poseben in vezan na različne dele rastlin. Spoznali bodo, da je od opraševanja odvisna kar tretjina pridelane hrane na svetu in da imajo pri tem najpomembnejšo vlogo čebele (poleg kranjske sivke, tudi divje čebele). Čebele so glavne opraševalke mnogih rastlin, predvsem sadnega drevja, pri katerih oprašijo okoli 80 odstotkov cvetov. Tudi mnogo poljedelskih rastlin je v veliki meri odvisnih od opraševalcev – čebel.

Žuželke uvrščamo med členonožce in mnogočlenarje. Členonožci imajo telo pokrito z debelo pokožnico —hitinjačo. Ta vsebuje hitin in ima vlogo zunanjega ogrodja. Imajo parne členkaste okončine. Telo je neenakomerno členjeno. Telo žuželk je razdeljeno na glavo, oprsje in zadek. Oprsje je iz treh členov. Na vsakem členu je en par nog, skupaj trije pari. Imajo en ali dva para kril, nekatere vrste pa so nekrilate. Na glavi imajo par tipalnic ter sestavljene in pikčaste oči. Obustni aparat žuželk je oblikovan glede na način prehranjevanja. Hitinjača je trda, trdna, lahka in nepremočljiva. Ni prožna in ne raste z žuželko. Zato se v obdobju rasti vse žuželke večkrat levijo.

Žuželke imajo ob strani telesa drobne odprtine — dihalnice ali traheje. Skozi te odprtine prihaja zrak v sistem zelo tankih cev — vzdušnic. Po njih priteka zrak v vse dele telesa žuželk.

Najmanjše žuželke so komaj vidne s prostim očesom. Vseeno imajo glavo, oprsje, zadek, krila, oči, tri pare nog, črevesje, živčevje, srce in dihalnice. Na svetu živi 850.000 vrst žuželk, v Sloveniji pa jih je najmanj 10.125 oziroma po drugem viru (Sket in sod. 2003 – Živalstvo Slovenije) je celo ocenjeno, da jih živi v Sloveniji vsaj 18.000.

Čas trajanja: naravoslovni dan (5 šolskih ur)

Obdobje izvajanja: spomladi, poleti

Kraj izvajanja: učilnica, šolska tehnična delavnica in (lokalna) suha travišča/travniki ali travniki v visokodebelnih sadovnjakih

Zahtevnost: srednje zahtevno do zahtevno

Učni cilji:

- učenec zna brati načrt in ga udejanjiti
- zna uporabljati lesna gradiva pri izdelavi modelov in maket
- prepoznati najpogostejše vrste rastlin in živali v neposrednem okolju,
- razložiti zunanjo zgradbo rastlin,
- razlikovati med rastlinami s cvetovi in rastlinami brez cvetov,
- ugotoviti, da so živa bitja prilagojena na okolje, v katerem živijo, in da se do določene mere lahko prilagajajo spremembam v okolju,
- razložiti zunanjo zgradbo živali,
- razlikovati med nevretenčarji (polži, školjke, žuželke, pajki, kolobarniki) in vretenčarji (ribe, dvoživke, plazilci, ptiči in sesalci),
- razložiti, da so rastline proizvajalci in živali potrošniki (organskih snovi) in pojasniti njihov pomen,
- sestaviti preproste prehranjevalne verige in jih povezati v prehranjevalne spletke,
- spoznajo, da nekatere rastline živijo v sožitju z glivami ali bakterijami.

Potrebujem:

- načrt za izgradnjo hotela za žuželke (priloga 9)
- po načrtu razrezane dele lesa
- delovni list: Opraševalci – male živali z veliko nalogo (priloga 10)
- risba kobilice/metulja za barvanje z barvami narave (priloga 11a, 11b)

Izvedba:

Zjutraj, ko je na travnikih mogoče še rosa in tudi žuželke niso na višku svoje aktivnosti, najprej izvedemo predavanje o žuželkah, skupinah žuželk, življenjskem prostoru (suhem travniku) in pomenu žuželk ter njihovi ogroženosti. Predstavimo tudi možnost, kako jim lahko ljudje pomagamo – tako da jim zgradimo hotel za žuželke.

Nadaljujemo s tehničnim delom načrtovanega naravoslovnega dneva – izdelamo hotel za žuželke po predloženem načrtu (Priloga 8).

Na travniku poizkušamo skupaj z otroci v približno 20-30 minutah poiskati čim več različnih žuželk. Pred tem otrokom razdelimo različne pripomočke (metuljnico, ekshaustor, vlečno vrečo/mrežo,

opazovalni lonček z lupo ...) in jim jih predstavimo, kako se uporabljajo. Pri tem jih opozorimo, da naj poizkušajo najti in ujeti ali pa vsaj opazovati mravlje, murne, čebele, metulje, čmrlje, hrošče,

stenice, kobilice. Sledi razgovor z učenci in sicer tako, da v njem razložimo vse nove vsebine in zadostimo vsebini operativnih učnih ciljev.

Sledi kratko razvedrilo. Učencem razdelimo risbo kobilice in metulja (priloga 11) in jim damo navodilo, naj ju pobarvajo brez barvic. Barve jim ponuja narava, npr. barva zemlje (prsti), barva rumenega cveta, zeleno listje ... Z drgnjenjem dela rastline, prsti (zemlje), preperelo vejo poskusimo pobarvati žival na belem papirju. Ob tem otroke opozorimo, da so pozorni na zgradbo žuželke (glava-oprsje-zadek, 3 pari nog).

Naravoslovni dan zaključimo tako, da se razdelimo v skupine in oblikujemo plakate. Na plakatih naj obdelajo naslednje vsebine:

- 1.) hotel za žuželke,
- 2.) opráševalci,
- 3.) travniške rastline in
- 4.) pripomočki za raziskovanje žuželk in drugih majhnih živali na travniku.

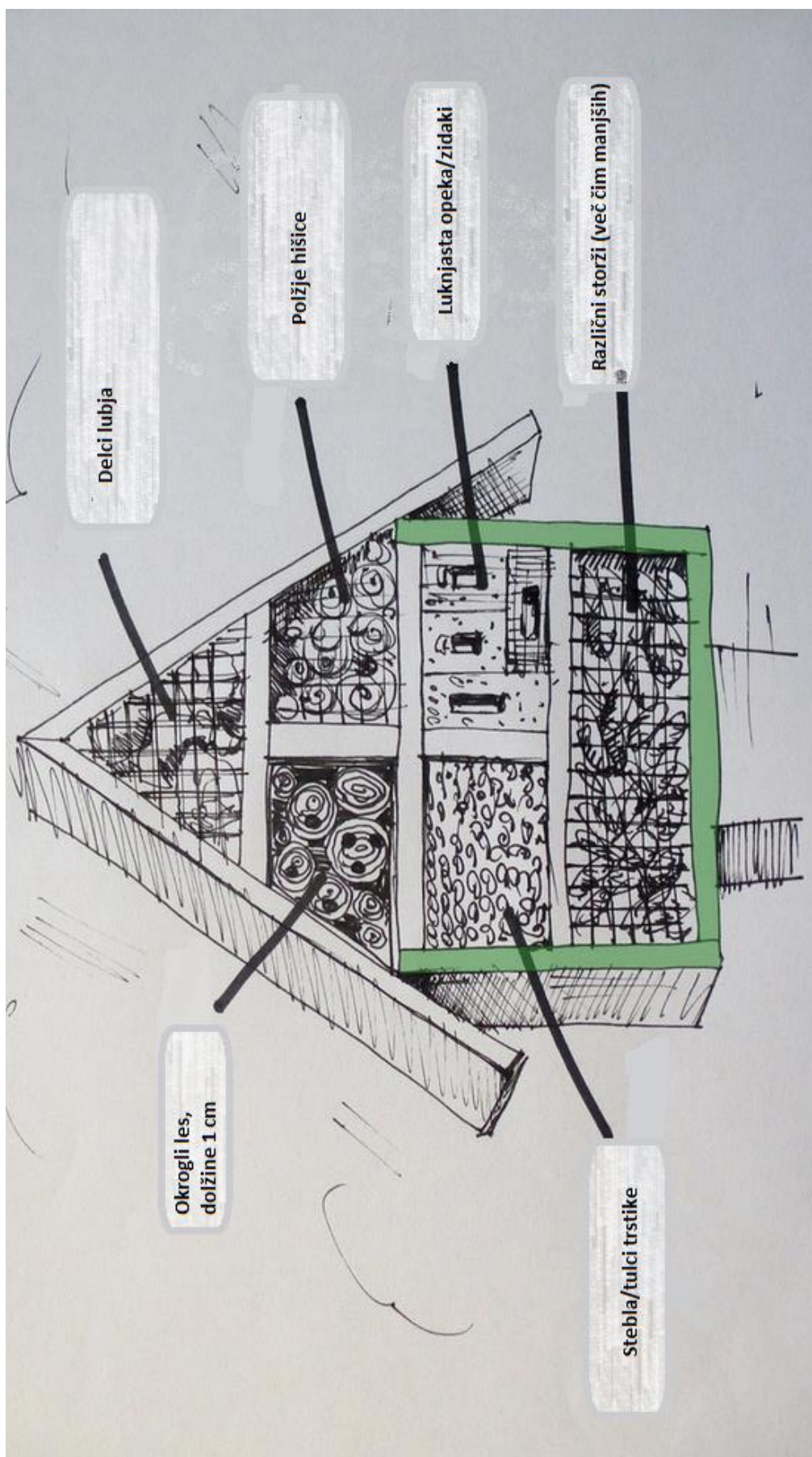
Priloge:

Priloga 8 – Načrt za izgradnjo hotela za žuželke

Priloga 9 – Delovni list: Opráševalci – male živali z veliko nalogo

Priloga 10 – Risba kobilice/metulja za barvanje z barvami narave (priloga 11a, 11b)

Priloga 9: Načrt za izgradnjo hotela za žuželke





Delovni list: OPRAŠEVALCI - MALE ŽIVALI Z VELIKO NALOGO

KATERE OPRAŠEVALCE NA TRAVNIKU SI OPAZIL? NAREDI KLJUKICO V OKENCE/KVADRATEK. S POMOČJO KNJIG IN INTERNETA POIŠČI NJIHOVA STROKOVNA IMENA.



Ime živali:

Ime živali:





Ime živali:

Ime živali:





Ime živali:

Ime živali:



Ime živali:



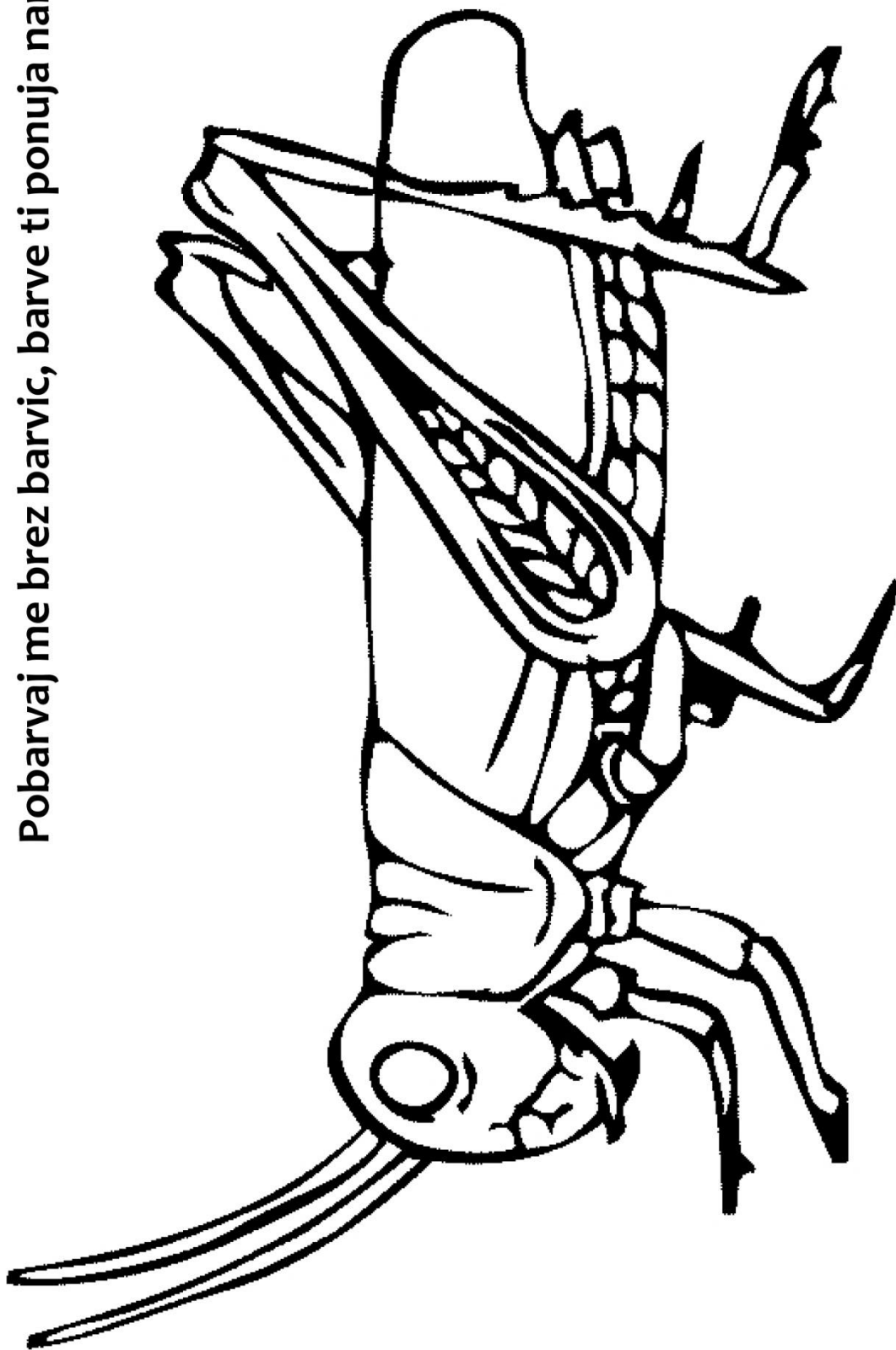
Ime živali:



Ime živali:



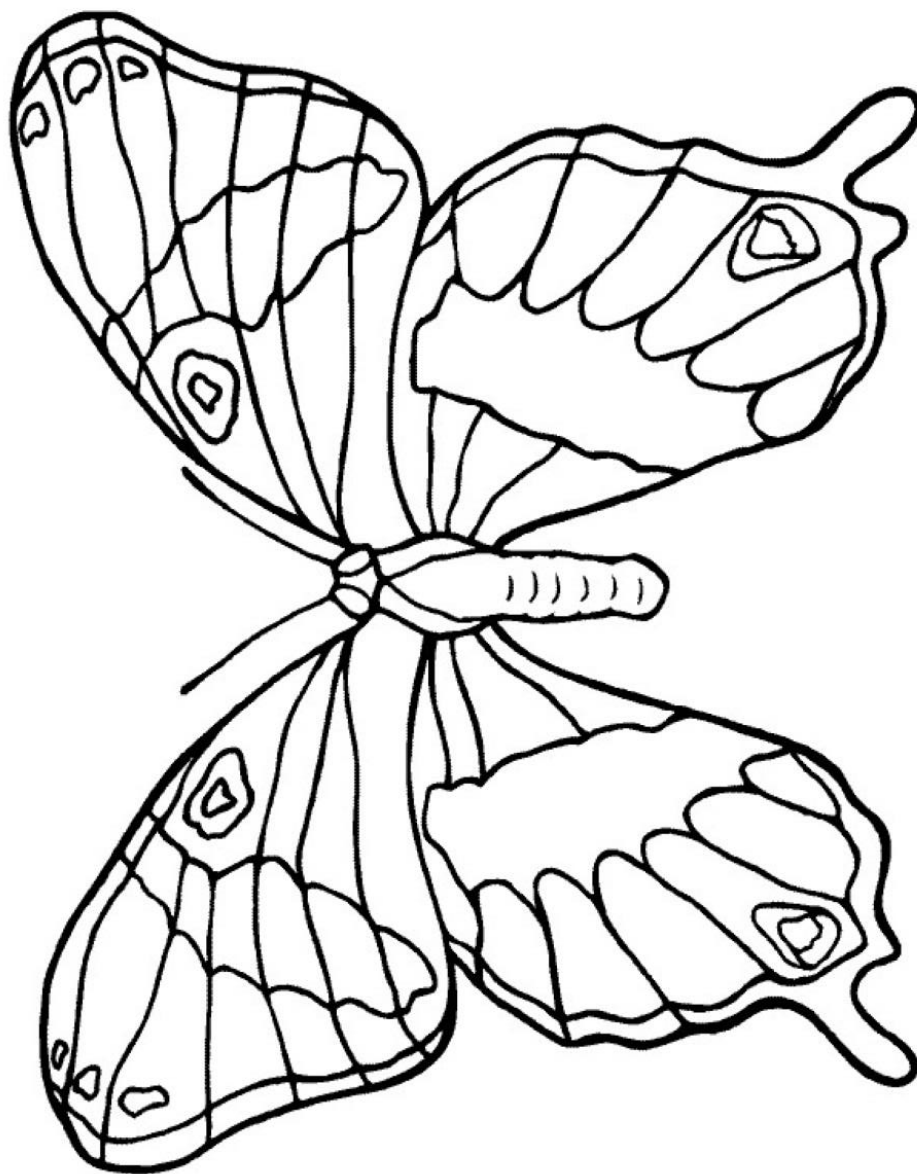
Pobarvaj me brez barvic, barve ti ponuja narava !



KOBILICA



Pobarvaj me brez barvic, barve ti ponuja narava !



METULJ



6 Delavnica: Spoznavam suha travišča (didaktična igrice)

Vsebina:

Vrstno bogati travniki so za ohranjanje narave zelo pomembni, saj na njih najdemo veliko število različnih vrst rastlin in živali, med njimi tudi redke in ogrožene. Nekatere vrste se pojavljajo na večini površine travnika in v večjih gostotah, medtem, ko se nekatere vrste na travniku pojavljajo posamič in izginejo s travnika, takoj, ko spremenimo način upravljanja (gnojenje, povečano število košenj...). Slednje nam služijo kot pozitivne značilnice ali pozitivne indikatorske vrste (npr. orhideje) na podlagi prisotnosti katerih lahko sklepamo o primernem načinu upravljanja. Negativne značilnice ali negativne indikatorske vrste (npr. enoletna suholetnica, plazeča detelja, navadni regrat) nas opozarjajo na neprimerno upravljanje travnika, največkrat zaradi prekomernega vnosa hranil (gnojenje) in opuščanja rabe travnika (pojavi se grmovje, ki sčasoma preide v gozd). Z rastlinskimi in živalskimi vrstami bogati suhi travniki so praviloma tisti, na katerih poteka 1. košnja v letu v mesecu juniju. Ti travniki se tudi ne gnojijo, paša na njih pa poteka v poletnem ali jesenskem času, z majhnim številom glav živine in le omejen čas. Dopolnitev travniškega ekosistema pa predstavljajo visokodebelni travniški sadovnjaki. Drevesa s krošnjami nudijo zatočišče številnim pticam, ki si tu izdolbejo dupla. Pestra je tudi favna žuželk, zlasti, ko drevesa cvetijo in plodijo. Žuželke drevo oprahujejo in so hkrati hrana drugim živalim: pticam, netopirjem, pajkom... Tako kot travnik, je tudi visokodebelni travniški sadovnjak plod človekovega dela in ga je potrebno primerno vzdrževati: zmerna košnja trave ali paša živine, pomladitvena rez dreves na nekaj let, nadomeščanje starih in propadlih dreves z novimi...

Cilji naloge:

- Učenci preko igre spoznajo suha travišča, njihove značilne rastline in živali, gospodarjenje z njimi in problematiko njihove ogroženosti.
- Učenci urijo svoj spomin in svojo pozornost.

Čas trajanja: 45 min

Obdobje izvajanja: kadarkoli

Kraj izvajanja: v učilnici ali na terenu - lokalna suha travišča/travniki, travniki kot del visokodebelnih sadovnjakov

Zahtevnost: srednje zahtevno

Potrebujem:

- Komplet kart (60) za didaktično igro »Spoznavam suha travišča« (tudi v digitalni obliki – dostopno na spletu)

Izvedba:

- Igra se lahko igra na 2 načina:
- **Varianta 1)** igra za kratkočasenje ali učenje 2 igralcev (učencev)
- **Varianta 2)** igra, ki se jo igra v razredu ali doma (digitalna izvedba igre)

Varianta 1)

- Premešaj karte in eno izvleci.

- V 15 (20) sekundah si oglej fotografijo in preberi vsebino karte.
- Karto predaj soigralcu.
- Povej številko od 1 do 6. Na ta način izbereš vprašanje, ki ti ga bo zastavil soigralec iz tvoje karte. Vprašanja se stopnjujejo in s tem tudi vrednost točk, ki jih zbereš s pravilnim odgovorom. Pravilni odgovor na katero od prvih 2 vprašanji (vprašanje 1 in vprašanje 2) ti prinese po 1 točko, pravilni odgovor na katero drugih 2 (vprašanje 3 in vprašanje 4) ti prinese po 2 točki, zadnji dve (vprašanje 5 in vprašanje 6) pa sta vredni po 3 točke.
- Točke vpisuj v igralni listek.
- Zdaj igralca zamenjajta vlogi.

Zmaga igralec, ki prvi doseže 50 točk (ali 60, 70, 100 točk. Merilo za zmago postavita na začetku igre, glede na to, kako dolgo se želita kratkočasiti.

Varianta 2)

- Pri tej različici se uporablja digitalno oblikovane karte. Ta različica se igra po principu kviza. Igrate se jo lahko v razredu ali pa doma za računalnikom ali pred televizijo.
- Pred začetkom igre si vsak igralec (učenec) pripravi prazen papir in pisalo.
- Eden od igralcev (učencev) pove zaporedno številko od 1-60. Ali pa kartice izbira učiteljica, glede na to, katero učno vsebino so obravnavali pri pouku (v tem primeru lahko igra služi kot ponovitev učne snovi).
- Na ekranu se projicira/pokaže sprednja stran karte 15 (20) sekund.
- Potem projiciramo/pokažemo zadnjo stran kartice z vprašanji.
- Igralci (učenci) imajo 1 minuto časa, da odgovorijo na vsa vprašanja.
- Pravilne odgovore točkujemo po enakem principu kot zgoraj.
- Zmaga tisti v skupini, ki izbere največ točk (koliko kartic zapored bomo projicirali/pokazali na ekranu je odvisno od skupine igralcev oz. učiteljice).

Kdo ve, mogoče pa ti bo učiteljica v redovalnico celo dala petico, če se boš na »kvizu« s karticami zelo dobro odrezal?

7 Razširjena vsebinska priprava za učitelja: Kukavičevke ali divje(rastoče) domače orhideje

Ob besedi orhideje si večina verjetno predstavlja predvsem barvite tropske rastline. Pa ste vedeli, da imamo tudi v Sloveniji čisto prave naše domače orhideje ali kukavičevke? Čeprav imajo praviloma veliko manjše cvetove od tropskih, so tudi naše avtohtone vrste prave lepote - in imajo na zalogi vsaj toliko trikov kot njihovi tropski sorodniki.

Orhideje so pokazateljice naravno ohranjenih življenjskih prostorov/travnikov

Z orhidejami bogati habitati/življenjski prostori v Evropi so naravni gozdovi, predvsem bukovi gozdovi na apnenčastih tleh ter suhi in mokrotni ekstenzivni travniki. Orhideje pa rastejo tudi na nizkih barjih oz. zamočvirjenih tleh. Gozdne orhideje so pravzaprav zelo nezahtevne, vse kar potrebujejo je "samo" čisto naravni habitat, brez gnojenja. Izginili so že iz mnogih travnikov in gozdov, kar kaže na nepravilno

Orhideje smemo opazovati in občudovati, trgati pa ne – OGROŽENE IN ZAVAROVANE !

Zavarovane so vse vrste kukavičevk. Lahko si jih ogledamo od blizu in jih fotografiramo, nabiranje pa je prepovedano, saj so vse kukavičevke zavarovane.

Zelo zapleten razvoj in velike občutljivosti na gnojila povzročata, da so kukavičevke zelo ogrožena družina rastlin v Sloveniji. Večina vrst je zaščitena, zato je najboljša, če pustimo te prelepe rastline rasti in jih ne trgamo.

Kaj jih ogrožata? Poleg neustrezne rabe (opuščane rabe = zaraščanje, intenzivna paša, prepogosta košnja in gnojenje) so orhideje še vedno ogrožene zaradi »zbirateljev«. Še posebej je ogrožen lepi čveljc. Ne smemo pozabiti, da so vse naše orhideje tudi zavarovane! Zbiratelji pogosto pozabljajo, da orhideje doma na vrtu verjetno ne bodo uspevale tako lepo kot v gozdu, ker tam nimajo v bližini svojih svojih partnerjev-gliv, ki jim omogočajo dobro rast in razvoj.

Uvrstitev v sistem

Kraljestvo: Rastline

Deblo (Divisio = Phylum): Semenke

Poddeblo (Subphylum): Kritosemenke

Razred (Classis): Enokaličnice

Red (Ordo): kukavičevci (Orchidales)

Družina (Familia): Kukavičevke, orhideje (Orchidaceae)

Rod (Genus): različna imena – v Sloveniji 27 rodov (vir: Martinčič in sod., 2007)

Vrsta (Species): ime = "ime rodu" + vrstni pridevek

Orhideje v številkah

Št. vrst/podvrst na svetu: vsaj 20.000 (ali po drugih virih celo več kot 25.000)

Št. rodov v Sloveniji: 27 rodov (vir: Martinčič in sod., 2007)

Št. vrst v Evropi: ca. 300

Št. vrst v Sloveniji: 81 vrst in podvrst (M. Šenica in I. Pavšič ustno, 2017); v Sloveniji po Mali flori Slovenije sicer popisanih približno 3.500 praprotnic in semenk)

Predstavitev: Orhideje – rastline širnega sveta

Orhideje so razširjene po vsem svetu – razen na Antarktiki. Kukavičevke (znanstveno ime Orchidaceae) so botanična družina, ki obsega okoli 20.000 različnih vrst in podvrst. Znanih je do 25.000 različnih vrst in so tako ena največjih družin rastlin, ki pa svojo največjo pestrost dosežejo v

tropskih predelih. Največ vrst najdemo v tropskih predelih Južne Amerike in jugovzhodne Azije. V Evropi raste okoli 300 vrst, v Sloveniji pa je bilo do sedaj najdenih 80 vrst in podvrst.

Mnoge od kukavičevk zaradi pomanjkanja svetlobe na gozdnih tleh rastejo na deblih in vejah dreves. Takim rastlinam pravimo epifiti. Za življenje jim zadošča zračna vlaga in deževnica.

Nekatere kukavice rastejo na tleh in jih imenujemo terestrične (zemeljske) orhideje. Take so vse vrste, ki rastejo v Sloveniji. Rezervo hranil za svojo spomladansko rast shranjujejo v podzemnih organih različnih oblik.

Redko katera družina rastlin dosega tako veliko pestrost barv in oblik kot orhideje. Ne glede na to pa je zgradba (morfologija) njihovega cveta vedno enaka.

Zgradba cveta

Cvet kukavičevk je someren in sestavljen iz šestih bolj ali manj barvitih cvetnih listov, ki so razvrščeni v dveh vretencih: zunanem vretencu treh listov (sepal) in notranjem vretencu treh listov (petal). Srednji list notranjega kroga je običajno največji in ima ostrogo (pravimu mu medena ustna ali labellum). Medovniki so razviti v ostrogi, na vrhu plodnice ali zunaj cvetov.

Ne glede na enotnost morfologije pa med našimi domačimi orhidejami in tropskimi orhidejami obstajajo velike razlike. Tropske orhideje spadajo med epifite – to so rastline, ki rastejo na drugih rastlinah npr. drevesih, evropske vrste pa so terestrične, kar pomeni, da rastejo na tleh.

Prefinjene v opravevanju

Pri opravevanju se orhideje poslužujejo številnih trikov oz. so prave prevarantke. So mojstri prevar – prevaranti: “Lažejo” (mačja ušesa), “varajo” (rdeča naglavka), “kradejo” (rjava gnezdoznica).

Rdeča naglavka npr. raste vedno v bližini zvončnic, njen cvet je tudi podoben cvetu zvončnic. Tako čebele, ki prej opravevajo zvončnice, opravevajo tudi rdečo naglavko, čeprav ta nima nektarja. Enako velja tudi za lepi čveljc, katerega medena ustna oblikovana kot kotel, ki privlači čebele, vendar izhod iz njega ni enostaven. Pri izhodu se morajo splaziti skozi ozko odprtino, kjer poberejo tudi cvetni prah. Z njimi letijo potem na naslednji cvet orhideje, kjer se cvetni prah prilepi na lepljivo brazdo ženskega dela cveta.



Slike: Dolgoliostna naglavka (*Cephalanthera longifolia*), škrlatna kukavica (*Orchis purpurea*) in čeladasta kukavica (*Orchis militaris*). Fotografije: Monika Podgorelec

Sedem malo znanih dejstev o orhidejah

1. Ime rodu *Orchis* prihaja iz antične grške besede, ki pomeni "modo". Ime je dobil po obliki korenin oz. gomolja – ta je razdeljen na 2 dela. Izraz "orhideja", ki je le skrajšana oblika družine Orchidaceae, je bil uveden šele po letu 1845.

2. Družina kukavičevk ali orhidej (Orchidaceae) je ena od dveh največjih družin cvetnic z več kot 25.000 naravno prisotnih vrst na svetu (sorte vzgojene v vrtnarski stroki niso upoštevane). Tako je število divjerastočih vrst orhidej skoraj petkrat večje kot število vrst sesalcev na svetu.
3. Najmanjša orhideja na svetu ima cvet, ki merijo v na malo več kot 2 mm širok. Cvetni listi (petali) so prozorni in debeli le eno plast celica. Ta drobna orhideja pripada v rod *Platystele*.
4. Čeprav je splošno prepričanje, da so orhideje samo tropske rastline, v resnici rastejo na vseh celinah ... razen Antarktike.
5. Semena orhidej so najmanjša semena na svetu in so primerljive z velikostjo delcev prahu ali moke. Ta drobcenost semen je velik problem pri rasti novih mladih rastlin iz semena. Seme je majhno, saj je brez rezervnega tkiva (hrane), zato je njihova kalitev vezana na simbiotske glive

Začetek življenja s pomočjo gliv (gob). Za družino kukavičevk (orhidej) je značilno, da proizvajajo zelo veliko število majhnih/drobnih semen (npr. majska prstasta kukavica ca. 18.000, ki za razliko od semen drugih rastlin/semenk le-ta nimajo rezervnega/hranilnega tkiva. Zato so v času kalitve odvisni od hrane, ki jih dobi s pomočjo hij sosednjih simbiotskih gliv. Ta simbioza gliv in orhideje se imenuje mikoriza. V tej fazi večina orhidej spada med saprofite, to je rastline, ki hranljivih snovi ne dobijo s fotosintezo ali pa je njihova količina pridobljena s fotosintezo nezadovoljiva. Orhideje so vezane na glive, saj seme orhidej nima hranil, da bi lahko vzkliklo, vse dokler ga gliva ne 'napade'.

Po začetni fazi, ko mlade rastline dokončno oblikujejo svoje korenine in liste po začetni fazi, se jih večina lahko prehrani sama. Pa vendar pa obstajajo tudi vrste orhidej, ki se vse svoje življenje odvisne od parazitizma. Ker nimajo zelenih listov, namreč niso sposobni opravljati fotosinteze s pomočjo sončne svetlobe. Te vrste so rjava gnezdoznica (*Neottia nidus-avis*), trokrpi koralasti koren (*Corallorhiza trifida*) in brezlistni nadbradec (*Epipogium aphyllum*). Pomembna prednost tega načina življenja je, da lahko na ta način rastejo tudi v temnih gozdovih.

Prav travniki, na katerih so mikologi ugotovili pestrost vlažnic, so z orhidejami izredno bogati. Ne vemo še, katera vrsta naših orhidej potrebuje določeno vrsto glive. Za nas kot upravljavce parka pa so ugotovitve mikologov pomembne, saj bomo z njihovo pomočjo znali lastnikom travnikov pomagati, da se bodo 'orhidejni travniki' in s tem pestrost vlažnic na njih ohranili takšni, kakršni so. Povedano preprosteje, vlažnice so poceni in preprosto prepoznaven indikator stanja travnika.

6. Nekateri orhideje so nenavadno zelo podobna nekaterim živalim. Npr. čebeljeliko mačje uho (*Ophrys apifera*), privabi samce čebele s svojim vabljivim vonjem in izgledom podobnim čebeli. Ko se samec približa cvetu, da bi se paril s samico se nanj prilepi »nahrbtnik« ali paket peloda, ki ga potem prenese na naslednji cvet (»čebelo«), s katerim se želi pariti.

Nekateri vrste orhidej (predvsem vrste iz rodu *Ophrys*) imajo cvetove podobne samicam žuželk, zato privabljajo le samce, ki so edini oprasovalci. Poleg oblike in barve, ki spominja na samico, izločajo cvetovi tudi podobne snovi, kot jih izločajo samice v času parjenja. S temi snovmi privabljajo oprasovalce na daljavo. Na cvetu se oprasovalci usmerjajo po optičnih znakih. Dlakovost ustne in vzorci izzovejo ob dotiku pri samcih paritveni nagon; pri term samci prevzamejo cvetni prah pelod in ga nato odnesejo na drug cvet.

7. Aroma vanilije, ki jih vsi dobro poznamo in jo uporabljamo v naši prehrani, dejansko prihaja od tropske orhideje *Vanilla planifolia*. Aromo daje kombinacija strokov s semeni in semen orhideje v stroku.

Vanilja: cena za ročno oprasovanje. Vanilja je še ena velika plezalka, ki potrebuje podobne razmere za rast kot orhideje, le da v veliko večjih razsežnostih, saj včasih preseže dolžino več metrov. Ljubitelji botaničnih izzivov jo navadno razmnožujejo z mladimi poganjki, pri vzgoji ploda, ki ga imenujemo vaniljev strok, pa je potrebna več kot le sreča. Domovina vanilije je Mehika in samo tam jo je bilo mogoče do 19. stoletja tudi dobiti, zdaj pa so glavni izvozniki Madagaskar in Sejšeli ter otok Reunion (po starem imenovan Île Bourbon), zato se vanilji v stroku reče burbonska. Ob ljubeči negi ni razloga, da vam vanilja ne bi rodila – če imate več metrov prostora, senco, ki jo potrebuje, in čas, da čakate na »enodnevn« cvet ter ga na roke oprasite. Prav to, da je treba vaniljo v krajih, kjer je zdaj raste največ, oprasovati na roke, ker ni pravih naravnih oprasovalcev, je poglaviti del

razloga za visoko ceno, navaja več virov. Prav tako nekateri navajajo, pravi Marinčkova, da lahko pravilno skladiščen strok zdrži tudi več desetletij.

Doživimo orhideje v Sloveniji

Divje orhideje lahko opazujemo po celi Sloveniji. Največje gostote pa so na Krasu, v Halozah, Beli Krajini, na Blokah, in povsod na vseh ekstenzivnih travnikih in v dobro ohranjenih gozdovih in gozdnih robovih.

Različne vrste orhideje lahko občudujemo različno v sezoni. Prvi orhideje zacvetijo že v aprilu, npr. bleda kukavica. Večina vrst pa lahko potem občudujemo v maju in juniju. Sredi poletja cvetijo vrste iz roda močvirnic (*Epipactis* spp.) in brezlistni nadbradec (*Epipogium aphyllum*). Zadnji gozdne orhideje cvetijo konec avgusta. Sezono pa zaključuje v septembru zavita škrbica (*Spiranthes spiralis*), tipična predstavница suhih travnikov.

Tudi naše domače divje orhideje so vsekakor vredne ogleda in našega izleta, saj so prav tako krasne, raznolike in prefinjene kot so njihove tropske sorodnice v vseh pogledih.

Vrste kukavičevk na suhih traviščih ali zaraščajočih travnikih, tudi na gozdnem robu v Halozah (urejene po barvi in mesecu, v katerem začenjajo cveteti, prilagojeno na možnosti opazovanja pri pouku)

APRIL	Roza, vijolična	Rumena (do bela)	Zelenkasta, rjavkasta
	<p>navadna kukavica (<i>Anacamptis morio</i>)</p> <p>zvezdnata kukavica (<i>Orchis mascula</i> ssp. <i>speciosa</i>) (MFS 2007) = zvezdnata kukavica (<i>Orchis signifera</i>) (starejša MFS)</p> <p>trizoba kukavica (<i>Neotinea tridentata</i>)</p>	<p>bleda kukavica (<i>Orchis pallens</i>)</p> <p>bezgova prstasta kukavica (<i>Dactylorhiza sambucina</i>)</p>	<p>osjeliko mačje uho (<i>Ophrys sphegodes</i>)</p> <p>muholiko mačje uho (<i>Ophrys insectifera</i>)</p>
MAJ	<p>piramidasti pilovec (<i>Anacamptis pyramidalis</i>)</p>	<p>bleda naglavka (<i>Cephalanthera damasonium</i>)</p> <p>dolgolistna naglavka (<i>Cephalanthera longifolia</i>)</p>	<p>čmrljeliko mačje uho (<i>Ophrys holosericea</i>)</p>
JUNIJ	<p>navadni kukovičnik (<i>Gymnadenia conopsea</i>)</p> <p>jadranska smrdljiva kukavica (<i>Himantoglossum adriaticum</i>)</p> <p>rdeča naglavka (<i>Cephalanthera rubra</i>)</p>		<p>čebeljeliko mačje uho (<i>Ophrys apifera</i>)</p>
SEPTEMBER			<p>zavita škrbica (<i>Spiranthes spiralis</i>)</p>

Orhideje so mojstri prevar – prevaranti: “Lažejo” (mačja ušesa), “varajo” (rdeča naglavka) in “kradejo” (rjava gnezdoznica)

Pri lepem čevljarju (*Cypripedium calceolus* L.) avtosterilnost ali navzkrižno opraševanje zagotavlja poseben mehanizem. Na napihnjeni medeni ustni so posebna mesta, na katera se lovijo žuželke (zlasti zemeljske čebele). Rob medne ustne je izjemno gladek, oljnat in žuželke padejo v notranjost medene ustne. Tudi notranje stene medene ustne so gladke, tako da žuželka ne more iz ne. Ujeta zemeljska čebela lahko pride iz medene ustne le skozi stranski izhod. Pri tem mora mimo lepljive brazde, na kateri odloži pelod, ki ga je prinesla iz drugih cvetov. Na svoji poti mora tudi mimo prašnikov in iz cveta odnese pelod. Tako je samooprašitev cvetov povsem izključena. Semena kukavičevk nimajo rezervnih snovi, zato po kalitvi ne morejo hraniti rastlinsko zasnovo. Vlogo prehranjevanja opravljajo glive pestunje in mlade rastlinice postanejo odvisne od gljive pestunje. Šele po nekaj letih se razvijejo prvi zeleni listi, cveteti pa pričnejo šele po nekaj letih. Odrasle rastline ostanejo v tesni povezavi z hifami gliv (endotropna mikoriza), ki orhidejo oskrbuje z vodo in hranilnimi rudninskimi snovmi, v zamenjavo pa gliva črpa iz orhideje organske hranilne snovi. Obe, orhideja in gliva imata pri tem korist — tak odnos imenujemo simbioza. Rjava gnezdoznica (*Neottia nidus - avis* (L.) Rich.), ki je ena redkih vrst kukavičevk, ki nima klorofila, je razvila poseben odnos z glivami, ki močno spominja na parazitizem oziroma na saprofitizem, ker ima v tem odnosu korist le gnezdoznica.

Didaktična opozorila, namigi in predlogi za popestritev pouka

- Ste jo videli že kdaj – **kukavico**? Kje, v gozdu ali na travniku? Se kaj oglašča, če ja – kako? Je to rastlina ali žival? (Otroci bodo z veliko verjetnostjo odgovorili, da je kukavica ptica.). Kaj pa **navadno kukavico**, ki je doma na travniku? To je redka rastlina, ki jo lahko spomladi opazujemo na nekaterih dobro ohranjenih travnikih. So sorodniki tropskih orhidej – takih, ki krasijo okenske police naših domov.
- **Ali imata mačje uho in vanilija kaj skupnega**? Da, obe spadata v družino kukavičevk. V tem primeru s besedno zvezo »mačje uho« ne mislimo na organ za poslušanje na glavi mačke, temveč na ogroženo in zavarovano vrsto rastlin, ki spada v družino kukavičevk (divjih orhidej).
- **Si že kdaj »okušal« orhidejo**? Zagotovo si. Mogoče v pecivu z dodatkom vanilijevega sladkorja ali v vanilijevem jogurtu? Če še nisi ugotovil, ja, tudi vanilija spada med orhideje.
- **Kako majhno je seme orhidej**? Otrokom prinesemo strok vanilije in jim ga pokažemo. Vprašamo, če vedo, kaj je to? Potem pokažemo na objektnem stekelcu še seme in ga skupaj gledamo pod lupo. Za primerjavo damo zraven seme npr. maka, trave...
- Ena najbolj znanih vrst orhidej je vanilija, ki je tudi ena redkih uporabnih vrst orhidej. V Sloveniji pa so najbolj znane Orhideje zagotovo murke (*Nigrittela* sp.), ki imajo pomembno mesto v pesmi Tam kjer murke cveto Slavka Avsenika.

8 Dodatek: Travniške uganke (ne)znanke

V projektu LIFE TO GRASSLANDS želimo izboljšati stanje ogroženih ekstenzivnih suhih travšč (travnikov, ekstenzivnih pašnikov in visokodebelnih sadovnjakov) in vsaj delno prispevati k njihovem ohranjanju. V izobraževalni proces lahko vsebino ekstenzivnih travšč in njihovih rastlinskih ter živalski prebivalcev vključimo tudi preko travščnih« ugank, ki smo jih zbrali na tem mestu. Uganke so urejene po abecednem redu besede, ki jo iščemo v uganki.

Uganke so kratko besedilo, ki duhovito opisuje neko stvar, ki jo je treba šele ugotoviti oziroma odkriti s pomočjo logičnega sklepanja. Uganke so torej prijetno umsko razvedrilo in svojevrstna zabava, ki jo lahko uporabimo pred ali med učenjem pri vseh ostalih opisanih aktivnostih.

Želimo vam prijetno in uspešno trenje ugankarskih orehov!

ČEBELE

Z rože k roži leta,
Pelod ji teži nožice,
Sladek sad obeta,
zdrav napoj medice.
(Ivan Cimerman)

Ljubi moj, poznaš ptico, ki nam sladi potico?
(Valentin Vodnik)
Revna roma skozi vrata, vrača se domov bogata.
(Vera Albreht)

To so spretne kuharice: vse so lončke prevrnile, niti kapljice razlile.
(Oton Župančič)

Sladkosneda medonoska hišico zgradi iz voska.
(Vojan T. Arhar)

ČEŠNJE

Prebije gola zimo celo, na pomlad srajco obleče belo, zelen plašč nosi čez poletje, ki z gumbi rdečimi zapet je.
(Gregor Vitez)

Sprva belo ko sneg, potem zeleno ko trava, nazadnje rdeče kot kri. Kaj je to?
(Josip Stritar)

DETELJICA

Tri – zajčku kosilo, štiri – sreče obilo.
(Vera Albreht)

DEŽEVNIK

Na letni dopust odpotuje le, če močno dežuje. Sicer pa revež gara, ves dan le zemljo rahlja.
(Mira Voglar)

Ko sonce sije, brez rok pod zemljo vrtnari; ko dežuje, brez nog se na sprehod odpravi.
(Helena Bizjak)

GOSENICA

Grda golazen – kmeta bojazen. Ko se prelevi, pod sonce zleti.
(Vera Akbreht)

JAGODA

Rdeče je glave, gleda iz trave.
(Gregor Vitez)

Belo krilce je razpela, kov pripeki je sedela, ko krilce je izgubila, rdečo kapico dobila.
(Vera Albreht)

JEŽ

Glavo ima, noge ima, nima repa, zvije se, zbode te, kadar je kapa.
(Vera Albreht)

V noči možne bo počival. Kaj bo delal? Bo mar šival? Igle je zapičil v suknjo. Si bo z njimi krpal luknjo?
(Cvetko Zagorski)

KAČA

Jezik preklan, svitek hladan.
(Ivan Cimerman)

KOBILICA

Ko skočiš v travico za njo, za dolgo zgrabiš jo nogo. Krpan drugačno je imel – na ramo si jo je nadel.
(Vera Albreht)

KOSA

Šviga švaga, sem pa tja se pase suha lakota; z jezikom dolgim travo muli, na rogati suhi štuli.
(Ivan Matelič)

KRAVA

Štirje stebri, debel sod, štirje mlečni vrelci spod.
(Črtomir Šinkovec)

KUKAVICA

Ku-ku, ku-ku, pomlad je, spet sem tu! Jajček ti izmaknem, svojega podtaknem.
(Ivan Cimerman)

Še nerojen potepuh v tujo hišo se priklati. Ko rodi se, tuja mati vneto mu skrbi kruh.
(Jože Šmit)

LESTEV

Visoka je in kline ima. Na njo ne pleza, kdor vrtoglavico ima.
(Ivan Dodič)

Luknja pri luknji, vmes ozke poti, na vsaki si višji, le strah te ni.
(Pavle Gregorc)

LISICA

Poznate tatico: po snegu prikrade se v Kurjo vasico, sledove za sabo zabriše s košato metlico.
(Ivan Cimerman)

Urnih nog sem, bistra, zvita, putk sem lačna, nikdar sita, plašček moj rjavordeči lovcem je zelo povšeči.
(Manica Komanova)

MED

Kar v čumnato nosi ta drobna družina: Matjažek rad prosi, medveda skomina.
(Črtomir Šinkovec)

METULJ

Vem, da ga poznaš: srka iz vseh čaš, ziblje se ves dan, a vendar ni pijan.
(Vera Albreht)

Je majhen, je buba, ko odraste, leti, na rožah poseda, poleti živi.
(Ivan Cimerman)

MRAVLJE

Iz smrečja, igel, dom imajo, nič iger – delo le poznajo, na tisoče jih v gnezdu gomazi, za molzne kravice imajo – uši.
(Ivan Cimerman)

MUREN

Črno je oblekel suknjo
Muzikant pred svojo luknjo.
S kljunčkom ne, le s krili poje,
V soncu svira jo po svoje.
(Vera Albreht)

Veselo poje črni ptiček, leprav je mračen dom njegov, glas mu doni čez dol in griček, če vidi te, se skriva v rov.
(Gustav Strniša)

NETOPIR

Ni skovir, brez perja leti. Ni ptič, ni miš, je pa ...
(Helena Bizjak)

OREH

Zunaj zeleno, za rabo nobeno. Znotraj rjavo trdo kot za stavo. V sredini pa belo – pohrustaš veselo.
(Manica Komanova)

Dvoje lupin, jedro je sin.
(Ivan Cimerman)

Če sem sadu jeseni, zame se nihče ne zmeni; ko pa sadja poln stojim, v rebra kamenje dobim.
(Josip Stritar)

Sladek mož, grenak v koži, ves rumen, plašč zelen.
(Valentin Vodnik)

OSEL

Uhlji dolgi zajec ni, tovor nosi, polžek ni! Kadar najbolj se mudi, trmoglavo obstoji.
(Mira Voglar)

OVCA

Blebetaje gre s planine, ki jo bo pobelil sneg, volno da nam sredi zime, ker popasla je ves breg.
(Ivan Cimerman)

PAJEK

Šotore si razpenja vsepovsod, čeprav si v hiši je zgovoril kot.
(Mira Voglar)

Resda hodil ni v tovarno: V kotih, kjer je najbolj varno, Tke in prede tanke mreže, Z njimi zid in cvet prepreže.
(Vera Albreht)

Mrežo napel, muho ujel lovec vesel.
(Jože Šmit)

PIKAPOLONICA

Ta pa težka ni uganka, saj je tvoja stara znanka: v rdečem krilcu gospodična, sedem pik, da je bolj lična, kadar pa zleti v nebo, gledaš žalosten za njo.
(Vera Albreht)

POLŽ

Če od doma gre, kaže nazaj roge.
(Ijudska)

Poznam moža, ki hiše ne pusti doma.
(Vera Albreht)

Zvita potička, iz nje molita dva mehka rožička.
(Manica Komanova)

Vedno je povsod doma, s hišo se šopiri; nima nog, roge ima, včasih dva, včasih štiri.
(Alojz Gradnik)

Vedno doma, pa vselej potuje, kdor ga ne pozna, naj ga imenuje.
(Bojan Pisk)

Biba leze, bivol ni, tovor nese, osel ni, roge ima, kozel ni; kaj je neki, kaj se ti zdi?

(Valentin Vodnik)

REGRAT

Cvetke rumene, lučke požene.
(Ivan Cimerman)

REGRATOVA LUČKA

Sredi polja dedek stal. Z mehko kučmo se bahal, pa je vetrič pripihljaj, dedku kučmo razcefral.
(Jože Šmit)

REGRATOV CVET

Gospodična zlatolaska, kot gospa pa siva mati: njeni sini so letalci, veter jih podi po trati.
(Ivan Matelič)

ROSA

Biserne brez kril čebele snoči stiha priletele, noč na travi prenočile, davi v soncu se poskrile.
(Oton Zupančič)

SADJE

Poleti cveti, poleti zori, jeseni zrelo pade v travo, za ograde.
(Ivan Cimerman)

SADNO DREVJE

Spomladi dišim, poleti hladim, jeseni redim, pozimi gorim.
(Valentin Vodnik)

SONCE

Dan za dnem grem čez morje, pa ne zmočim si noge.
(Josip Stritar)

Potujem prek sveta, žarečo, zlato grivo ima, iz zemlje vabi v brst kali, jutranja zarja je njegova hči.
(Ivan Cimerman)

Kode rhodi in potuje, pota z zlatom si posuje.
(Alojz Gradnik)

Zjutraj brez budilke se zbudi, brez uspavanka zvečer zaspi. A čez dan? Hodi brez nog po nebu naokrog.

(Mira Voglar)

SONČNI ŽAREK

Hop! - čez griček zlat konjiček skozi okno plane; zaspane Matjažek naš očke si pomane.
(Darinka Petkovšek)

SOVA

Sredi noči njeno oko mežika v temo. Sredi noči prepeva svoj huu, hu-huu brez miru.
(Mira Voglar)

SRNA

Lahko stopa sredi loga. Plaho gleda, ko se pase sredi jase. Zdrzne se, zbeži, če le trava zašumi.
(Mita Voglar)

STONOGA

5krat 10 jih hodi na desni, 5 krat 10 jih hodi na levi, če se ena izgubi, nič hudega ni.
(Helena Bizjak)

Preštej ji noge pa zveš za ime. A prešteti do sto ni prav lahko.
(Mira Voglar)

TRAVA

Po vsem svetu raste, nenehno zeleni, če je krava ne popase, v seniku zadehti.
(Ivan Cimerman)

TROBENTICA

Sapa vanjo zapihlja, pa zatrobi: tra-a-ra.
(Ivan Cimerman)

Cvet zlatorumen, glas mil, pritajen; ko se oglasi, nam pomlad zbudi.
(Manica Komanova)

VRABČEK

Čiv, čiv, čiv in živ, živ, žav – kdo me ne pozna? Potepuh – rad sem povsod in povsod doma.
(Darinka Petkovšek)

ZAJEC

Dolgi uhlji, plah korak, urne noge, a kožuh mehak.
(Ivan Cimerman)

Dolga ušesa in urne noge, kratek rep in plaho srce. Kako mu je ime?
(Manica Komanova)

ŽOLNA

Tok, tok! Dober dan! Je to moj obrok? Zeleni črviček, mehak kot volna? To, tok! V deblu trka ...
(Helena Bizjak)

S kljunčkom trka in poskuša, če ne bo pod lubjem suša. Če zadene mesto pravo, bo v gozdovih drevje zdravo.
(Vera Albreht)

LITERATURA IN VIRI

- Martinčič, A., T. Wraber, N. Jogan, A. Podobnik, B. Turk, B. Vreš, V. Ravnik, B. Frajman, S. Strgulc Krajšek, B. Trčak, T. Bačič, M. A. Fischer, K. Eler & B. Surina, 2007. Mala flora Slovenije: ključ za določanje praprotnic in semenk. Tehniška založba Slovenije, Ljubljana. 967 str. [4., dopolnjena in spremenjena izd.]
- Planinšek, Š., Ferreira, A. in Japelj, A. (2016). Okoljska vzgoja naj pomaga mladim bolje razumeti gozd. *Gozdarski vestnik* 74 (9). 372-378.
- Skvarč, M., Aleksij Glažer, S., Marhl, M., Skribe Dimec, D., Zupan, A., Cvahte, M., Gričnik, K., Volčini, D., Sabolič, G. in Šorgo, A. (2011). *Učni načrt. Program osnovna šola. Naravoslovje*. [elektronski vir]. Ljubljana: Ministrstvo za šolstvo in šport. Pridobljeno 1. 2. 2017, iz http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/os/prenovljeni_UN/UN_naravoslovje.pdf.
- Torkar, G. (2006). *Vplivi učiteljevih vrednot na njegovo vzgojno izobraževalno delovanje na področju varstva narave*. Doktorska disertacija, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta.
- Valenčak, S. (2015). *Znanje in odnos osnovnošolcev do narave in naravne dediščine v Kozjanskem parku, Slovenija*. Magistrsko delo, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta.
- Vodopivec, I., Papotnik, A., Gostinčar Blagotinšek, A., Skribe Dimec, D. in Balon, A. (2011). *Učni načrt. Program osnovna šola. Naravoslovje in tehnika*. [elektronski vir]. Ljubljana: Ministrstvo za šolstvo in šport. Zavod RS za šolstvo Pridobljeno 1. 2. 2017. Pridobljeno 1. 2. 2017, iz http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/os/prenovljeni_UN/UN_naravoslovje_in_tehnika.pdf.
- Zakon o ohranjanju narave. (Uradni list RS, št. 96/04 - uradno prečiščeno besedilo, 61/06 - ZDru-1, 8/10 - ZSKZ-B in 46/14). Pridobljeno 1. 2. 2017, iz <http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=ZAKO1600>.
- Zvonar, S. (2015). *Vpetost varstva narave v šolstvo*. Strokovna naloga. Maribor: Zavod RS za varstvo narave, Območna enota Maribor.