

SUHA TRAVIŠČA KOT MODEL ZA POUK BIOLOGIJE

Priročnik za učitelje

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



Maskoti: Arnika in Primožek

Suha travišča so v zmernem pasu ena najbolj raznolikih življenjskih okolij. Pestrost rastlin in živali lahko dosega tudi do 80 vrst/m². Žal pa je to, v Evropi nekoč široko razširjeno življenjsko okolje, danes eno najbolj ogroženih. Glavni razlogi so zaraščanje in opuščanja kmetijske rabe na težko obdelovalnih površinah na eni strani ter neustrezna kmetijska raba (intenzivna paša in eutrofikacija) na drugi strani.

V priročniku zbrane delavnice so namenjene otrokom, učencem in učiteljem tretje triade (7. in 9. razred) 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 za predmet *Naravoslovje* (M. Skvarč in sod. 2011) in *Biologije* (B. Vilhar in sod., 2011). Učenci bodo spoznali najpogostejše rastlinske in živalske vrste suhih travišč, od katerih jih je nemalo tudi ogroženih in zavarovanih. Izvedeli bodo, kako gospodariti, da se taki travniki ohranjajo in kaj so v današnjem času glavne grožnje za njihovo izginjanje. Spoznali bodo tudi pojme biodiverziteta, varstvo narave, Natura 2000 in nekatere druge z varstvom narave povezane pojme.

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.



Slika 1: Suhi travniki in mozaičnost krajine v Halozah (foto: Monika Podgorelec)

VSEBINA

1	Delavnica: Spoznajmo strukture v naravi, pomembne za ohranjanje biotske pestrosti.....	4
2	Delavnica: Vpliv človeka – kmet in načini upravljanja travnika za ohranjanje biotske pestrosti	8
3	Delavnica: Razmnoževanje organizmov na travniku.....	12
4	Delavnica: Uskladi interese na primeru suhega travišča (igra vlog).....	16
5	Delavnica: Spoznavam suha travišča (didaktična igrice)	22

KOLOFON

Besedilo: Primož Glogovčan, Monika Podgorelec, Mateja Nose Marolt

Ilustracije: Samo Jenčič

Fotografije: Primož Glogovčan, Monika Podgorelec

Izdal: Zavod RS za varstvo narave
Ljubljana, marec 2017

1 Delavnica: Spoznajmo strukture v naravi, pomembne za ohranjanje biotske pestrosti



Slika 2: Prisotnost različnih struktur na suhem travniku pozitivno vpliva na biotsko pestrost, vendar pa se s preobsežnim zaraščanjem pojavi negativni vpliv, saj travnik preide v grmišče in gozd. (foto: Primož Glogovčan)

Vsebina:

Biotska pestrost travnikov je odvisna od različnih dejavnikov (npr. struktura in globina tal, naklon, založenost s hranili, intenziteta rabe, prisotnost različnih struktur na in ob travniku: mejice, voda, skale...). 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 spoznajo, da je travnik ekosistem, ki ga je sooblikoval človek. Značilno podobo travnika dajejo trave in cvetlice, prisotne so tudi številne živali: nekatere so na travniku prisotne ves čas (npr. metulji in nekatere druge žuželke), nekatere pa so bolj ali manj redni gosti. Prisotnost nekaterih organizmov je pogojena z različnimi strukturami na ali ob travniku. Učenci v naravi prepoznajo elemente krajine, ki vplivajo na biotsko pestrost območja. Na ta način spoznajo različne strukture, ki jih različne vrste potrebujejo za preživetje in so del travnika: grmiščne mejice, dominantna drevesa, vodotok (potok), z grmovjem ali visokim steblikovjem zaraščajoč del travnika, kamniti osamelci, nekošene površine travnika, travniški sadovnjak...
- Učenci spoznajo, da večja strukturiranost (mozaičnost) pozitivno prispeva k biotski pestrosti nekega območja, saj različne strukture številnim vrstam omogočajo prostor za skrivališče, prežo za lov in prehranjevanje ter razmnoževanje. Strukture so lahko del žive narave (posamezna drevesa, mejice z grmovjem, visokodebelni sadovnjak), ali pa del nežive narave (skale, voda-potok ali izvir, suhozid). Na travniku prisotni organizmi so v specifičnem odnosu do takih struktur (omogočajo osenčenost – nižje temperature, prežo za lov, skrivališče...)
- Učenci opazijo, da je na zaraščajočem delu travnika biotska pestrost pogosto največja, da pa dolgoročno zaraščanje z grmovjem in drevesi za mnoge vrste pomeni izgubo primernega življenjskega prostora.

Čas trajanja: 30 min

Obdobje izvajanja: Maj in junij

Kraj izvajanja: lokalna) suha travišča/travniki, travniki kot del visokodebelnih sadovnjakov

Zahtevnost: nezahtevno

Učni cilji (iz učnega načrta):

Obravnava travnikov in biotske pestrosti pri tej delavnici vključuje več splošnih in operativnih ciljev, ki so za tretjo triado določeni v učnih načrtih, predvsem pa:

- *zavedanje o pomenu biodiverzitete, sposobnost za njeno prepoznavanje na različnih organizacijskih ravneh živih sistemov in odgovoren odnos do njenega ohranjanja:*
 - učenci spoznajo kaj vključuje izraz biotska pestrost
 - znajo prepoznati biotsko pestrost na travniku preko različnih dejavnikov: barvitost, strukturiranost, opazovanje in beleženje prisotnosti različnih organizmov
- *ustrezen in odgovoren odnos do narave na podlagi znanja in razumevanja ter interes za njeno aktivno ohranjanje*
 - učenec spozna pomen ohranjanja biotske pestrosti preko: obravnave prehranjevalnih verig, odzivanja okolja na nenadne spremembe, prednosti, ki jih nudi človeku preko storitev (čista voda, prst, zrak), doživljanje narave
 - na primeru travniškega ekosistema, ki ga upravlja kmet, spozna, da je potrebno naravo aktivno ohranjati s primernim upravljanjem

- sposobnost za prepoznavanje kompleksnih problemov in njihovo reševanje (tudi z interdisciplinarnim pristopom) ter znanstven način razmišljanja
 - spozna, da se travnik, če se z njim ne upravlja, sčasoma razvije v gozd, z izgubo travnika, pa izginejo tudi vrste, ki so na njem živele.
 - Upravljanje travnika je odvisno od gospodarjenja na kmetiji: število glav živine, vrsta živine, razpoložljive mehanizacije in oseb, ki živijo na kmetiji, razpoložljive površine s katerimi kmetija razpolaga, ponudba produktov od katerih živi kmetija.
 - Upravljanje travnika je pomembno ne samo s stališča pridelave krme za živino, temveč tudi za ohranjanje specifičnosti biotske pestrosti travnišča.
- učenje na podlagi opazovanj, poskusov in ročne spretnosti (npr. večine rokovanja z biološkim materialom),
 - učenec nabere nekatere rastline in določi skupino v katero spadajo. Opazuje, ali je neka rastlina na travniku redka ali splošno razširjena. Prav tako ulovi ali opazuje nekatere živali in poskuša določiti taksonomsko skupino (žuželke, nevretenčarji, plazilci...)
- zmožnost za uporabo sodobne tehnologije, iskanje in obdelavo podatkov in ekstrakcijo informacij; zaporedje meritev (opazovanje) —podatek —rezultat —informacija,
 - učenec primerja število opaženih rastlinskih in živalskih vrst na travniku, njivi in površini v zaraščanju. Opažanja o razlikah poskuša utemeljiti s svojo razlago.
- zmožnost za sodelovanje, odgovornost pri delu ter za načrtovanje in izvajanje preprostih bioloških raziskav (poskusov oziroma opazovanj) ter interpretacije rezultatov in sposobnost kompleksnega mišljenja,
- zmožnost za uporabo pridobljenega znanja v vsakdanjem in družbenem življenju (osebne in družbene odločitve na podlagi kritične presoje informacij),
 - učenec spozna trend izginjanja vrstno bogatih travnikov in aktiven pristop k ohranjanju le teh. Spozna pomembno vlogo kmeta pri ohranjanju travnikov
- ozaveščenost o nujnosti trajnostnega razvoja in razumevanja družbene in lastne odgovornosti za prihodnost ekosistemov in biosfere.
 - Učenec se zave pomena kmetijskih površin ne samo za pridelavo krme za živino in hrane za ljudi, temveč tudi za ohranjanje življenjskega prostora za številne druge organizme.

Potrebujem:

- Digitalni orto foto (zračni) posnetek (DOF) označenega travnika z okolico.

Izvedba:

- Učenci v skupini prejmejo digitalni orto foto posnetek na katerem je označen travnik, ki ga bodo obravnavali.
- Učenci poiščejo travnik v naravi.
- Sprehodijo se čez travnik ali ob njem in na DOF posnetku označijo različne strukture travnika, ki jih opazijo na ali ob njem: mejice, zaraščajoče površine, posamezna drevesa, nekošene pasove travnika, travniški sadovnjak...
- Mozaičnost krajine in pomen struktur na travniku obravnavajo s pomočjo vprašanj.

Priloge:

Priloga 1 – Digitalni ortofoto posnetek območja z označenim travnikom



DELOVNI LIST: Pomen mozaičnosti kmetijske krajine in prisotnosti struktur na ali ob travniku

1. Poišči označen travnik v naravi in na DOF posnetku **označi** ter **zapiši število opaženih struktur** na travniku in ob njem: _____

2. Katera izmed struktur na/ob travniku zavzema največjo površino? _____

3. Zakaj so določene strukture v krajini z vidika živali in rastlin pomembne? Opiši?

4. Na katerem delu travnika se zdi biotska pestrost največja?

5. Kaj se zgodi s travnikom, ki se ga ne kosi in na njem ne pase živine? Ali je to za ohranjanje biotske pestrosti travnika pozitivno? Obrazloži!

6. Ali se ti zdi obravnavani travnik naravovarstveno (za ohranjanje biotske pestrosti) pomemben? Obrazloži!

7. Katere strukture na travniku so del žive in katere del nežive narave?

Strukture, ki so del žive narave:

Strukture, ki so del nežive narave:

2 Delavnica: Vpliv človeka – kmet in načini upravljanja travnika za ohranjanje biotske pestrosti



Slika 3: Strme in težje dostopne travnike je potrebno kositi s strižno kosilnico (Foto: Primož Glogovčan)

Vsebina:

Biotska pestrost travnikov je odvisna od različnih dejavnikov (npr. struktura in globina tal, naklon, založenost s hranili, intenziteta rabe, prisotnost različnih struktur na in ob travniku: mejice, voda, skale...). 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 izdelbejo 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 spoznajo, da človek s svojim upravljanjem okolja pomembno vpliva na naravo: s svojim zmernim poseganjem vanjo jo lahko oplemeniti, s prekomernim poseganjem pa ji škoduje.
- Gospodarjenje kmeta, ki je prilagojeno naravnim razvojnim krogom (npr. cvetenje in razvoj semen rastlin), poleg preskrbe s hrano za človeka in krme za živino ohranja tudi naravo. Nasprotno lahko določen način gospodarjenja škoduje biotski pestrosti travnika: prezgodnja prva košnja (pred cvetenjem in razvojem semen rastlin), baliranje mokre trave v plastične folije, prepogosta košnja, gnojenje...
- Spoznajo razliko med gojenim in negojenim travnikom z vidika biotske pestrosti: ta je lahko razvidna že iz prisotnih odtenkov barv na travniku. Več ko je barv na travniku, več je cvetočih in raznovrstnih rastlin.

Čas trajanja: 45 min

Obdobje izvajanja: Maj in junij

Kraj izvajanja: lokalna suha travišča/travniki, travniki kot del visokodebelnih sadovnjakov

Zahtevnost: srednje zahtevno

Učni cilji (iz učnega načrta):

Obravnava travnikov in biotske pestrosti pri tej delavnici vključuje več splošnih in operativnih ciljev, ki so za tretjo triado določeni v učnih načrtih, predvsem pa:

- *zavedanje o pomenu biodiverzitete, sposobnost za njeno prepoznavanje na različnih organizacijskih ravneh živih sistemov in odgovoren odnos do njenega ohranjanja:*
 - učenci spoznajo kaj vključuje izraz biotska pestrost
 - znajo prepoznati biotsko pestrost na travniku preko različnih dejavnikov: barvitost, strukturiranost, opazovanje in beleženje prisotnosti različnih organizmov
- *ustrezen in odgovoren odnos do narave na podlagi znanja in razumevanja ter interes za njeno aktivno ohranjanje*
 - učenec spozna pomen ohranjanja biotske pestrosti preko: obravnave prehranjevalnih verig, odzivanja okolja na nenadne spremembe, prednosti, ki jih nudi človeku preko storitev (čista voda, prst, zrak), doživljanje narave
 - na primeru travniškega ekosistema, ki ga upravlja kmet, spozna, da je potrebno naravo aktivno ohranjati s primernim upravljanjem
- *sposobnost za prepoznavanje kompleksnih problemov in njihovo reševanje (tudi z interdisciplinarnim pristopom) ter znanstven način razmišljanja*
 - spozna, da se travnik, če se z njim ne upravlja, sčasoma razvije v gozd, z izgubo travnika, pa izginejo tudi vrste, ki so na njem živele.
 - Upravljanje travnika je odvisno od gospodarjenja na kmetiji: število glav živine, vrsta živine, razpoložljive mehanizacije in oseb, ki živijo na kmetiji, razpoložljive površine s katerimi kmetija razpolaga, ponudba produktov od katerih živi kmetija.
 - Upravljanje travnika je pomembno ne samo s stališča pridelave krme za živino, temveč tudi za ohranjanje specifičnosti biotske pestrosti travišča.

- učenje na podlagi opazovanj, poskusov in ročne spretnosti (npr. večšine rokovanja z biološkim materialom),
 - učenec nabere nekatere rastline in določi skupino v katero spadajo. Opazuje, ali je neka rastlina na travniku redka ali splošno razširjena. Prav tako ulovi ali opazuje nekatere živali in poskuša določiti taksonomsko skupino (žuželke, nevretenčarji, plazilci...)
- zmožnost za uporabo sodobne tehnologije, iskanje in obdelavo podatkov in ekstrakcijo informacij; zaporedje meritev (opazovanje) → podatek → rezultat → informacija,
 - učenec primerja število opaženih rastlinskih in živalskih vrst na travniku, njivi in površini v zaraščanju. Opazanja o razlikah poskuša utemeljiti s svojo razlago.
- zmožnost za sodelovanje, odgovornost pri delu ter za načrtovanje in izvajanje preprostih bioloških raziskav (poskusov oziroma opazovanj) ter interpretacije rezultatov in sposobnost kompleksnega mišljenja,
- zmožnost za uporabo pridobljenega znanja v vsakdanjem in družbenem življenju (osebne in družbene odločitve na podlagi kritične presoje informacij),
 - učenec spozna trend izginjanja vrstno bogatih travnikov in aktiven pristop k ohranjanju le teh. Spozna pomembno vlogo kmeta pri ohranjanju travnikov
- ozaveščenost o nujnosti trajnostnega razvoja in razumevanja družbene in lastne odgovornosti za prihodnost ekosistemov in biosfere.
 - Učenec se zave pomena kmetijskih površin ne samo za pridelavo krme za živino in hrane za ljudi, temveč tudi za ohranjanje življenjskega prostora za številne druge organizme.

Potrebujem:

- Digitalni orto foto (zračni) posnetek (DOF) označenega travnika z okolico.
- Fotografijo materine dušice (*Thymus sp.*), navadne dobre misli (*Origanum vulgare*) ali škrobotca (*Melampyrum sp.*).
- Fotografije nekaterih splošno razširjenih vrst metuljev (družin: belini, modrini, pisančki, debeloglavčki, lastovičarji)

Izvedba:

- Učenci v skupini prejmejo digitalni orto foto posnetek na katerem je označen travnik, ki ga bodo obravnavali.
- Učencem se prikaže razvojni krog metulja. Poudari se pomen prisotnosti hranilne rastline na travniku za razvoj metulja.
- Sprehodijo se čez travnik in na DOF posnetku z zvezdico označijo, kje so opazili katero od hranilnih rastlin gosenic zgoraj naštetih vrst metuljev. Rastline posamezne vrste preštejejo. Bi glede na prisotnost katere od vrst rastlin lahko bila prisotna tudi katera od naštetih vrst metuljev?
- Učenci preštejejo, koliko različnih vrst metuljev so opazili (glede na različne barve kril metuljev).
- Učenci opazujejo vedenje metuljev in drugih žuželk in opišejo njihov pomen za ekosistem travnika (opraševanje, plen-hrana drugim živalim).

Priloge:

- Priloga 1 - Digitalni ortofoto posnetek območja z označenim travnikom
- Priloga 2 - Fotografijo materine dušice (*Thymus sp.* – veliki mravljiščar), navadne dobre misli (*Origanum vulgare* – veliki mravljiščar), turške detelje (*Onobrychis sp.* – deteljin modrin) in škrobotca (*Melampyrum sp.* – navadni pisanček).
- Priloga 3 - Fotografije nekaterih splošno razširjenih vrst (družin: belini, modrini, pisančki, debeloglavčki, lastovičarji) metuljev



DELOVNI LIST: Vpliv človeka - kmet in načini upravljanja travnika za ohranjanje biotske pestrosti

1. Zakaj kmet potrebuje travnik?

2. Katere barve razločiš na gojenem in negojenem travniku?

Gojeni: _____

Negojeni: _____

3. Kaj lahko sklepamo na podlagi razlike v barvitosti med tipoma travnikov glede biotske pestrosti?

4. Naštej nekaj načinov gospodarjenja s travnikom, ki lahko zmanjšajo biotsko pestrost na njem!

5. Na kakšen način bi ti gospodaril s travnikom, da bi ohranil rastline in živali, ki na njem bivajo?

3 Delavnica: Razmnoževanje organizmov na travniku



Slika 4: Metulji (na fotografiji je okati rjavec (*Aphantopus hyperanthus*)) so tipični predstavniki travniških organizmov, saj za svoj razvoj potrebujejo prisotnost hranilnih rastlin na katere samice odlagajo jajčeca, z njimi pa se največkrat prehranjuje tudi gosenica, ki se iz jajčeca razvije. (foto: Primož Glogovčan)

Vsebina:

Biotska pestrost travnikov je odvisna od različnih dejavnikov (npr. struktura in globina tal, naklon, založenost s hranili, intenziteta rabe, prisotnost različnih struktur na in ob travniku: mejice, voda, skale...). 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 spoznajo, da na suhih travnikih živijo rastline in živali, ki se tu tudi razmnožujejo. To zagotavlja njihov obstoj na travniku.
- Spoznajo razvojni krog metuljev, ki so žuželke s popolno preobrazbo. Vsaka vrsta metulja potrebuje za svoj razvoj določeno vrsto rastline (hranilna rastlina). Na njih samice odlagajo jajčeca iz katerih se razvijejo gosenice (ličinke), ki se s to rastlino največkrat tudi prehranjujejo, vse do naslednjega stadija, bube.
- Če s prezgodnjo 1. košnjo travnika v letu preprečimo razmnoževanje rastlin (travnik pokosimo še preden rastline zacvetijo), spremenimo življenjski prostor tudi mnogim drugim organizmom.
- Učenci spoznajo na primeru metulja velikega mravljiščarja (*Phengaris arion*), deteljinega modrina (*Polyommatus thersites*) ali navadnega pisančka (*Melitaea athalia*), da so živali in rastline med seboj povezane: druga drugi omogočajo obstoj.

Čas trajanja: 45 min

Obdobje izvajanja: Maj in junij

Kraj izvajanja: na terenu - lokalna suha travnišča/travniki, travniki kot del visokodebelnih sadovnjakov

Zahtevnost: srednje zahtevno

Učni cilji (iz učnega načrta):

Obravnava travnikov in biotske pestrosti pri tej delavnici vključuje več splošnih in operativnih ciljev, ki so za tretjo triado določeni v učnih načrtih, predvsem pa:

- *zavedanje o pomenu biodiverzitete, sposobnost za njeno prepoznavanje na različnih organizacijskih ravneh živih sistemov in odgovoren odnos do njenega ohranjanja:*
 - učenci spoznajo kaj vključuje izraz biotska pestrost
 - znajo prepoznati biotsko pestrost na travniku preko različnih dejavnikov: barvitost, strukturiranost, opazovanje in beleženje prisotnosti različnih organizmov
- *ustrezen in odgovoren odnos do narave na podlagi znanja in razumevanja ter interes za njeno aktivno ohranjanje*
 - učenec spozna pomen ohranjanja biotske pestrosti preko: obravnave prehranjevalnih verig, odzivanja okolja na nenadne spremembe, prednosti, ki jih nudi človeku preko storitev (čista voda, prst, zrak), doživljanje narave
 - na primeru travniškega ekosistema, ki ga upravlja kmet, spozna, da je potrebno naravo aktivno ohranjati s primernim upravljanjem
- *sposobnost za prepoznavanje kompleksnih problemov in njihovo reševanje (tudi z interdisciplinarnim pristopom) ter znanstven način razmišljanja*
 - spozna, da se travnik, če se z njim ne upravlja, sčasoma razvije v gozd, z izgubo travnika, pa izginejo tudi vrste, ki so na njem živele.
 - Upravljanje travnika je odvisno od gospodarjenja na kmetiji: število glav živine, vrsta živine, razpoložljive mehanizacije in oseb, ki živijo na kmetiji, razpoložljive površine s katerimi kmetija razpolaga, ponudba produktov od katerih živi kmetija.
 - Upravljanje travnika je pomembno ne samo s stališča pridelave krme za živino, temveč tudi za ohranjanje specifičnosti biotske pestrosti travnišča.

- *učenje na podlagi opazovanj, poskusov in ročne spretnosti (npr. večšine rokovanja z biološkim materialom),*
 - učenec nabere nekatere rastline in določi skupino v katero spadajo. Opazuje, ali je neka rastlina na travniku redka ali splošno razširjena. Prav tako ulovi ali opazuje nekatere živali in poskuša določiti taksonomsko skupino (žuželke, nevretenčarji, plazilci...)
- *zmožnost za uporabo sodobne tehnologije, iskanje in obdelavo podatkov in ekstrakcijo informacij; zaporedje meritev (opazovanje) —podatek —rezultat —informacija,*
 - učenec primerja število opaženih rastlinskih in živalskih vrst na travniku, njivi in površini v zaraščanju. Opažanja o razlikah poskuša utemeljiti s svojo razlago.
- *zmožnost za sodelovanje, odgovornost pri delu ter za načrtovanje in izvajanje preprostih bioloških raziskav (poskusov oziroma opazovanj) ter interpretacije rezultatov in sposobnost kompleksnega mišljenja,*
- *zmožnost za uporabo pridobljenega znanja v vsakdanjem in družbenem življenju (osebne in družbene odločitve na podlagi kritične presoje informacij),*
 - učenec spozna trend izginjanja vrstno bogatih travnikov in aktiven pristop k ohranjanju le teh. Spozna pomembno vlogo kmeta pri ohranjanju travnikov
- *ozaveščenost o nujnosti trajnostnega razvoja in razumevanja družbene in lastne odgovornosti za prihodnost ekosistemov in biosfere.*
 - Učenec se zave pomena kmetijskih površin ne samo za pridelavo krme za živino in hrane za ljudi, temveč tudi za ohranjanje življenjskega prostora za številne druge organizme.

Potrebujem:

- Seznam pozitivnih in negativnih značilnic (indikatorskih vrst) rastlin s fotografijami.
- DOF posnetek z označenim gojenim in negojenim travnikom

Izvedba:

- Učenci opišejo razliko v barvitosti gojenega in negojenega travnika. Opišejo, kaj lahko sklepamo na podlagi te razlike med tipoma obeh travnikov.
- Učenci v skupini prejmejo seznam pozitivnih in negativnih značilnic (indikatorskih vrst) rastlin. Rastline s seznama poiščejo na travniku.
- Na DOF posnetku z znakom + ali - označijo prisotnost pozitivnih ali negativnih značilnic rastlin

Priloge:

Priloga 1 - Seznam pozitivnih in negativnih značilnic (indikatorskih vrst) rastlin.

Priloga 2 - DOF posnetek z označenim travnikom

Priloga 3 - Fotografijo gojenega (intenzivnega) in negojenega (ekstenzivnega) travnika



DELOVNI LIST: Razmnoževanje organizmov na travniku

1. Ali uspeš najti katero od hranilnih rastlin s priloženega seznama? Napiši katere!

2. Opazuj travnik: katere živali opaziš?

3. Sprehodi se ob travniku. Koliko različnih vrst metuljev opaziš na travniku (določi glede na barvo kril)?

- število opaženih vrst: _____
- opazil sem metulje naslednjih barv:

4. Ali uspeš najti katero od drugih razvojnih faz metulja (jajčece, gosenica, buba)? Katero?

5. Opazuj vedenje metuljev in drugih žuželk na rastlini: kaj počno na cvetu? Zakaj je to pomembno? Opiši!

4 Delavnica: Uskladi interese na primeru suhega travišča (igra vlog)



Slika 5: Igra vlog je za otroke zabaven način učenja (Foto: Ljudmila Strahovnik)

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 spoznajo, da imamo ljudje v okolju različne interese in ga pogosto želimo oblikovati sebi v prid. Vsak od interesov je sam po sebi lahko pozitiven in upravičen.
- Različne interese v prostoru poskušamo uskladiti z medsebojnim dialogom in iskanjem morebitnih rešitev, ki bi bile vsem ustrezale.
- Kljub različnim interesom v okolju (prostoru) je potrebno upoštevati tudi naravo – prisotne organizme in njihov življenjski prostor. Zato je interese ali potrebno prilagajati in omejiti ali pa jih, če drugače ni mogoče, zavrniti.

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

Učni cilji (iz učnega načrta):

Obravnava travnikov in biotske pestrosti pri tej delavnici vključuje več splošnih in operativnih ciljev, ki so za tretjo triado določeni v učnih načrtih, predvsem pa:

- *zavedanje o pomenu biodiverzitete, sposobnost za njeno prepoznavanje na različnih organizacijskih ravneh živih sistemov in odgovoren odnos do njenega ohranjanja:*
 - učenci spoznajo kaj vključuje izraz biotska pestrost
 - znajo prepoznati biotsko pestrost na travniku preko različnih dejavnikov: barvitost, strukturiranost, opazovanje in beleženje prisotnosti različnih organizmov
- *ustrezen in odgovoren odnos do narave na podlagi znanja in razumevanja ter interes za njeno aktivno ohranjanje*
 - učenec spozna pomen ohranjanja biotske pestrosti preko: obravnave prehranjevalnih verig, odzivanja okolja na nenadne spremembe, prednosti, ki jih nudi človeku preko storitev (čista voda, prst, zrak), doživljanje narave
 - na primeru travniškega ekosistema, ki ga upravlja kmet, spozna, da je potrebno naravo aktivno ohranjati s primernim upravljanjem
- *sposobnost za prepoznavanje kompleksnih problemov in njihovo reševanje (tudi z interdisciplinarnim pristopom) ter znanstven način razmišljanja*
 - spozna, da se travnik, če se z njim ne upravlja, sčasoma razvije v gozd, z izgubo travnika, pa izginejo tudi vrste, ki so na njem živele.
 - Upravljanje travnika je odvisno od gospodarjenja na kmetiji: število glav živine, vrsta živine, razpoložljive mehanizacije in oseb, ki živijo na kmetiji, razpoložljive površine s katerimi kmetija razpolaga, ponudba produktov od katerih živi kmetija.
 - Upravljanje travnika je pomembno ne samo s stališča pridelave krme za živino, temveč tudi za ohranjanje specifičnosti biotske pestrosti travišča.

- *učenje na podlagi opazovanj, poskusov in ročne spretnosti (npr. večšine rokovanja z biološkim materialom),*
 - učenec nabere nekatere rastline in določi skupino v katero spadajo. Opazuje, ali je neka rastlina na travniku redka ali splošno razširjena. Prav tako ulovi ali opazuje nekatere živali in poskuša določiti taksonomsko skupino (žuželke, nevretenčarji, plazilci...)
- *zmožnost za uporabo sodobne tehnologije, iskanje in obdelavo podatkov in ekstrakcijo informacij; zaporedje meritev (opazovanje) –podatek –rezultat –informacija,*
 - učenec primerja število opaženih rastlinskih in živalskih vrst na travniku, njivi in površini v zaraščanju. Opažanja o razlikah poskuša utemeljiti s svojo razlago.
- *zmožnost za sodelovanje, odgovornost pri delu ter za načrtovanje in izvajanje preprostih bioloških raziskav (poskusov oziroma opazovanj) ter interpretacije rezultatov in sposobnost kompleksnega mišljenja,*
- *zmožnost za uporabo pridobljenega znanja v vsakdanjem in družbenem življenju (osebne in družbene odločitve na podlagi kritične presoje informacij),*
 - učenec spozna trend izginjanja vrstno bogatih travnikov in aktiven pristop k ohranjanju le teh. Spozna pomembno vlogo kmeta pri ohranjanju travnikov
- *ozaveščenost o nujnosti trajnostnega razvoja in razumevanja družbene in lastne odgovornosti za prihodnost ekosistemov in biosfere.*
 - Učenec se zave pomena kmetijskih površin ne samo za pridelavo krme za živino in hrane za ljudi, temveč tudi za ohranjanje življenjskega prostora za številne druge organizme.

Potrebujem:

- Lističe z opisom interesov posamezne skupine izmed deležnikov v prostoru: naravovarstvenik, čebelar, kmet, vikendaš, smučarsko društvo, gozdar.

Izvedba:

- Namen igre je ugotoviti, čemu bo suh travnik, na katerem rastejo številne kukavičevke-divje orhideje, služil v prihodnje:
- ga bomo zaradi njegove naravovarstvene vrednosti ohranjali kot takega,
- ga bomo prepustili zaraščanju, saj pokošena trava – krma ne prinaša velike ekonomske vrednosti,
- bomo na njem dovolili gradnjo vikenda,
- ali gradnjo smučarske proge, ki bi prinesla ekonomski razcvet bližnji okolici,
- postavili krmišče za divjad, saj je travnik ravno prav odmaknjen od vasi?
- Učenci se razdelijo v šest skupin po pet do osem učencev. Vsaka skupina se postavi v eno izmed vlog – naravovarstvenik, čebelar, kmetovalec, vikendaš, smučarsko društvo in gozdar.
- Učenci imajo na voljo imajo 10 minut, da preberejo lističe in si oblikujejo svoje stališče.
- Razprava: Vodje skupin poročajo ostalim zakaj so za ali proti ohranitvi travnika. Ali lahko najdejo skupni jezik? Vsak vodja skupine ima za poročanje na voljo 3 minute.
- Povzetek razprave (učitelj) in zaključek: *Ali se splača ohraniti cvetoče suho travnišče?* Ni nujno, da igra prinese končno rešitev na zastavljeno vprašanje.

Priloge:

Priloga 1 – Naloga - lističi z opisom interesov posamezne skupine izmed deležnikov v prostoru: naravovarstvenik, čebelar, kmet, vikendaš, smučarsko društvo, gozdar.

Priloga 2 - Fotografija vzorčnega suhega travnika (če delavnico izvajamo v učilnici)



NALOGA: Uskladi interese na primeru cvetočega suhega travišča

Navodila: Učenci se razdelijo v šest skupin po pet do osem učencev. Vsaka skupina se postavi v eno izmed vlog – naravovarstvenik, čebelar, kmetovalec, vikendaš, smučarsko društvo in gozdar. Na voljo imajo 10 minut, da preberejo lističe in si ustvarijo svoje stališče. Vodje skupin poročajo ostalim zakaj so za ali proti ohranitvi travnika. Ali lahko najdejo skupni jezik? Vsak vodja skupine ima za poročanje na voljo 3 minute.

A) NARAVOVARSTVENIK

- Zagovarja ohranitev življenjsko pestrega suhega travišča, bogatega s kukavičevkami (divjimi orhidejami). Na njih so vezane številne živalske vrste (Si opazil katero?).
- Zelo zapleten razvoj in velika občutljivost na gnojila povzročata, da so kukavičevke zelo ogrožena družina rastlin v Sloveniji. Vse kukavičevke v Sloveniji so zavarovane.
- *Kaj bi iz naravovarstvenega vidika pomenilo uničenje travnika?*

B) ČEBELAR

- Zagovarja ohranitev travnika, saj je paša njegovih čebel odvisna od medonosnih cvetlic na njem, s tem pa njegova prodaja pridelka.
- Namig: Vsako leto zaradi različnih bolezni in izginjanja cvetočih travnikov izgine na tisoče čebel, kar lahko vodi v njihovo izumrtje. Že Einstein je napovedal, da bi lahko izumrtje teh opraševalcev pomenilo konec človeštva.
- *Kaj bi uničenje travnika pomenilo za čebelarja, kaj za rastline in živali in kaj za človeštvo?*



C) KMETOVALEC

- Se ne more odločiti ali se mu še splača kositi tako strme travnike, saj ne prinašajo dobička glede na vložen trud.
- Hkrati pa je velik zagovornik naravno pridelane krme za živino, saj je njegova kmetija ekološko usmerjena.
- *Kako naj se kmetovalec znajde, kaj bi mu predlagal?*

Č) VIKENDAŠ

- Vidi samo čudovito parcelo z razgledom na dolino. Enkrat na 14 dni se želi umakniti iz mestnega vrveža na pristno podeželje.
- Ljubi naravo, zato želi nekaj časa preživeti na svojem velikem vikendu.
- Namig: Ker je to območje Krajinskega parka Kum, varstveni režim prepoveduje gradnjo zunaj strnjenih naselij.
- *Ali bi lahko vikendaš postavil vikend na katero drugo mesto in s tem ohranil travnik?*

D) SMUČARSKO DRUŠTVO

- Na tej klančini želijo zgraditi novo smučarko progo, ki jo nujno potrebujejo, saj se iz leta v leto v njihovo društvo včlanja več novih smučarjev.
- Ravno na tem travniku bi bila izgradnja proge najenostavnejša in najcenejša.



E) GOZDAR

- Razmišlja o postavitvi krmišča za divjad, saj je travnik dovolj odmaknjen od vasi. Tako bi preprečil, da bi se srnjad pasla na njivah in vrtovih vaščanov in povzročala škodo.
- Namig: To območje je eden redkih travnikov, ki ni v zaraščanju, saj ima kmetovalec še voljo po njegovem vzdrževanju.

5 Delavnica: Spoznavam suha travišča (didaktična igrica)

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

Učni cilji (iz učnega načrta):

Obravnava travnikov in biotske pestrosti pri tej delavnici vključuje več splošnih in operativnih ciljev, ki so za tretjo triado določeni v učnih načrtih, predvsem pa:

- zavedanje o pomenu biodiverzitete, sposobnost za njeno prepoznavanje na različnih organizacijskih ravneh živih sistemov in odgovoren odnos do njenega ohranjanja:
- ustrezen in odgovoren odnos do narave na podlagi znanja in razumevanja ter interes za njeno aktivno ohranjanje

- sposobnost za prepoznavanje kompleksnih problemov in njihovo reševanje (tudi z interdisciplinarnim pristopom) ter znanstven način razmišljanja
- zmožnost za uporabo pridobljenega znanja v vsakdanjem in družbenem življenju (osebne in družbene odločitve na podlagi kritične presoje informacij),
- ozaveščenost o nujnosti trajnostnega razvoja in razumevanja družbene in lastne odgovornosti za prihodnost ekosistemov in biosfere.

Potrebujem:

- Komplet kart (60) za didklično 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 zamenjata 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?

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/U_N_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.
- Vilhar, B., Zupančič, G., Gilčvert Berdnik, D., Vičar, M., Zupan, A., Sobočan, V., Devetak, B. in Sojarja, A. (2011). *Učni načrt. Program osnovna šola. Biologija*. [elektronski vir]. Ljubljana: Ministrstvo za šolstvo in šport. Zavod RS za šolstvo. Pridobljeno 1. 2. 2017, iz http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/os/prenovljeni_UN/U_N_Biologija.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.