

Branko Anđić • Desanka Malidžan

Biologija

priručnik za nastavnike za deveti razred osnovne škole



Zavod za udžbenike i nastavna sredstva
PODGORICA, 2020.

Dr Branko Anđić • Desanka Malidžan

Biologija

priručnik za nastavnike za deveti razred osnovne škole

Izdavač	Zavod za udžbenike i nastavna sredstva – Podgorica
Za izdavača	Pavle Goranović, direktor
Glavni urednik	Radule Novović
Odgovorni urednik	Lazo Leković
Urednica izdanja	Ivana Popović
Recenzenti	dr Anđelka Šćepanović dr Danka Caković dr Bogić Gligorović Itana Kovačević Mirjana Mijović
Lektura	Jasmina Radunović
Korektura	Jasmina Radunović
Dizajn korice	Ivan Živković
Fotografije	Freepik.com, Pixabay.com, Shutterstock.com
Grafičko oblikovanje	Zvezdana Vlahović
Tehnička urednica	Dajana Vukčević

CIP – Каталогизација у публикацији
Национална библиотека Црне Горе, Цетиње

ISBN 978-86-303-2375-1
COBISS.CG-ID 16105732

Nacionalni savjet za obrazovanje, Rješenjem br. 10903-119/20-7756/9
od 25. 12. 2020. godine, odobrio je ovaj priručnik za upotrebu u osnovnoj školi.

Copyright © Zavod za udžbenike i nastavna sredstva – Podgorica, 2020.

Sadržaj

Predgovor	5
A. EKOLOGIJA.	6
A1 Šta izučava ekologija	7
A2 Ekološki faktori	10
A3 Populacija i njena dinamika	13
A4 Organizacija biocenoze i odnosi u njoj	18
A5 Ekosistem.	23
A6 Biomi	29
A7 Osnovni tipovi ekosistema u Crnoj Gori	34
B. BIODIVERZITET I KAKO GA OČUVATI	47
B1 Biodiverzitet i uticaj čovjeka	48
B2 Konzervaciona biologija	54
B3 Biodiverzitet Crne Gore i njegova zaštita	59
C. UTICAJ ČOVJEKA NA ŽIVOTNU SREDINU.	62
C1 Zagađivanje životne sredine	63
C2 Zaštita životne sredine i održivi razvoj	69
Literatura	74

PREDGOVOR

Učenje nije produkt nastavnčkog predavanja.

Učenje je produkt aktivnosti onih koji uče.

Džon Holt

Drage kolege i kolegice,

Ovaj priručnik pisali smo s ciljem da nastavniku/nastavnici* olakšamo izvođenje nastave koja učenike/učenice* stavlja u centar učenja i omogućava im sveobuhvatno i cjelovito učenje, tj. znanje koje je primjenjivo i fleksibilno i koje će učeniku koristiti ne samo tokom sadašnjeg ili budućeg školovanja nego i tokom cijelog života. Prilikom učenja nastavnik je dužan da kod učenika, osim razvijanja kognitivnog (razmišljanje, znanje), psihomotoričkog (rad, vještine) i afektivnog (osjećanja, stavovi), omogući razvoj znanja i vještina koje su primjenjive u različitim životnim situacijama.

Priručnik je planiran kao dio udžbeničkog kompleta biologije za deveti razred. Koncipiran je tako da odgovara obrazovno-vaspitnim ishodima i ishodima učenja koji se prvenstveno odnose na realizaciju ekoloških sadržaja, metoda, oblika i tehnika koje su za to i adekvatne.

U priručniku smo ponudili neke ideje i nastavne listiće koje nastavnici mogu koristiti u potpunosti ili u djelovima za koje smatraju da najbolje odgovaraju učenicima u njihovim uslovima rada.

Ovaj priručnik može se smatrati metodičkim nastavkom priručnika za osmi razred, i osmišljen je po sličnom principu za korišćenje (← Biologija 8, priručnik za nastavnike). Prijedlozi scenarija časova u ovom priručniku omogućavaju organizaciju rada s učenicima kroz njihovu aktivnost i aktivne strategije učenja. Uloga nastavnika u ovim scenarijima je prije svega mentorska, a ne predavačka, jer pomaže i usmjerava rad učenika. Ponuđeni primjeri realizacije časa i nastavni listići prilagođeni su implementiranju aktivne strategije učenja i omogućavaju maksimalnu individualizaciju rada s učenicima u zavisnosti od njihovog interesovanja i njihove potrebe. Zato smo u prijedlozima za realizaciju časova učenike dijelili u grupe ili parove, kako bi svaki učenik mogao napredovati svojim individualnim tempom. U tu svrhu predložili smo video-materijale i nastavne listiće pomoću kojih učenici mogu samostalno raditi, uz mentorsku podršku nastavnika.

Želimo vam uspješan rad!

Autori

* Primijetićete da je tekst ovog priručnika većinom napisan u jednom rodu. Namjera nam je bila da postignemo jednostavnost, preciznost i jasnoću. Podrazumijeva se, dakle, da se sve napisano odnosi na oba roda. U daljem tekstu: nastavnik, nastavnici; učenik, učenici.

EKOLOGIJA

A



ISHODI UČENJA

NAKON UČENJA UČENICI ĆE MOĆI DA:

- ▶ navedu predmet proučavanja ekologije
- ▶ objasne podjelu ekologije
- ▶ objasne nivoe ekološke organizacije.

KLJUČNE RIJEČI:

ekologija, jedinka, životna sredina, životno stanište, biocenoza, ekosistem

PREDVIĐENI BROJ ČASOVA: 2

NASTAVNA SREDSTVA:

udžbenički komplet, nastavni listići.

NASTAVNE METODE, TEHNIKE, PRISTUPI I OBLICI RADA:

analiza teksta, moždana oluja, diskusija, likovno predstavljanje stečenih znanja, shematsko predstavljanje stečenih znanja, grupni rad, rad u paru, individualni rad.

PRIJEDLOZI AKTIVNOSTI:

1. Nastavnik na tablu napiše ili projektuje uvodnu aktivnost iz udžbenika. Od učenika zahtijeva da u paru u svojim sveskama objasne smisao Darwinovih riječi. Svoje objašnjenje treba da potkrijepe nekim primjerom. Poslije isteka predviđenog vremena za rad parovi čitaju objašnjenja i primjere, ostali učenici komentarišu i vrednuju primjere objašnjenja. Nakon diskusije nastavnik pita učenike da li znaju koja nauka izučava međusobni odnos živih bića i njihove okoline. Na osnovu prethodno stečenih znanja očekivano je da će učenici reći da je to ekologija. Cilj je da učenici primijene prethodno stečena znanja i iskustva i da se zainteresuju za sadržaj koji će se realizovati u toku časa.
2. Podijeljeni u pet grupa učenici rade zadatke iz priloga A1.1. Zadatak prve grupe je da definiše ekologiju kao nauku; zadatak druge grupe je da napiše tekst po uzoru na pročitani; treća i peta grupa rade mape uma (←Biologija 6, priručnik za nastavnike) a četvrta pravi shemu podjele ekologije prema predmetu i namjeni proučavanja ekologije. Cilj aktivnosti je da učenici razumiju šta je ekologija, kako se dijeli; predmet proučavanja ekologije; primjenu znanja iz ekologije, kao i da stečeno znanje preoblikuju na novi način u obliku teksta, shema, mapa uma, što predstavlja veći stepen usvajanja znanja.

3. Grupe prezentuju svoje zadatke, dok ostali učenici komentarišu i postavljaju pitanja. Cilj je da se kroz komentare i pitanja otklone sve nedoumice i nejasnoće u vezi s pojmom, podjelom i predmetom proučavanja ekologije. Poslije prezentacije 1, 2. i 3. grupe učenici rade zadatke 1 i 2 iz radne sveske. Poslije prezentacija 4. i 5. grupe učenici rade zadatke 3 i 4 iz radne sveske. Nastavnik usmjerava učenike kako da za domaći zadatak, koristeći različite izvore znanja, napišu esej o značaju Čarlsa Darvina za nastanak ekologije kao nauke.
4. Učenici prezentuju svoje domaće zadatke, ostali slušaju i komentarišu. Nastavnik pohvaljuje učenike za uloženi trud i postavlja pitanje *Zbog čega riba može da živi u vodi, a ne može da živi na kopnu?* Ili *Zbog čega vuk može da živi na kopnu, a ne može u vodi?* Nastavnik na tabli neselektivno zapisuje učeničke odgovore a zatim objašnjava pojam životne sredine. Učenici čitaju tekst podnaslova *Organizacija prirode* (udžbenik, str. 9). Dok učenici čitaju tekst, nastavnik na tabli crta tabelu iz priloga A1.2. Nakon toga učenici, na osnovu pročitanih informacija iz teksta, radeći u paru, popunjavaju tabelu.
5. Nastavnik slučajnim izborom poziva jedan par učenika da pročitaju i na tabli (u tabeli) napišu i obrazlože svoj odgovor za abiotičku komponentu vodene životne sredine, ostali učenici komentarišu i kontrolišu tačnost odgovora. Ako je potrebno, koriguju svoje odgovore. Sljedeći par na isti način prezentuje svoj odgovor za abiotičku komponentu kopnene životne sredine; treći prezentuje biotičku komponentu vodene životne sredine a četvrti par prezentuje biotičku komponentu kopnene životne sredine. Cilj aktivnosti je da učenici na osnovu dobijenih informacija iz teksta i prethodno stečenih znanja iz biologije naprave razliku između vodene i kopnene životne sredine.
6. Nastavnik traži od učenika da navedu nivoe biološke organizacije. Dok učenici navode, nastavnik odgovore zapisuje na tabli. Zatim pored ovih nivoa organizacije upisuje i definiše pojmove: biotop, jedinka, biocenoza. Učenici podijeljeni u pet grupa dobijaju zadatak da na listu od bloka za crtanje ilustruju po jedan pojam. Predstavnici grupa na tablu kače svoje ilustracije dok nastavnik vodi računa o redosljedu grupa. Na kraju, učenici upoređuju svoje ilustracije s ilustracijom iz udžbenika koja se nalazi na strani 10 i pronalaze razlike. Rade zadatak 5 iz radne sveske.
7. Učenici samostalno čitaju tekst podnaslova *Značaj ekologije kao nauke* (udžbenik, str 10) i tekst predstavljaju u obliku sheme. Kada završe shematizaciju teksta, nekoliko učenika demonstrira i obrazlaže elemente date u shemi. Rade zadatak 6 iz radne sveske. Cilj aktivnosti je da se učenici upoznaju s pojmom ekologija i shvate značaj ekologije kao nauke.

Prijedlozi za učenike s posebnim obrazovnim potrebama *

Pored prilagođavanja kurikuluma ovim učenicima kroz izradu IROP-a vizualizacija nastavnog sadržaja je jedna od najbitnijih stavki u inkluzivnoj nastavi (Martin, 2009). Nastavni sadržaji u kojima se ostvaruju ishodi učenja o osnovnim definicijama iz ekologije zahtjevni su za vizualizaciju, jer se uče definicije i osnovni pojmovi. U skladu s ovim, preporučuje se vizualizacija uz primjenu namjenski izrađenih video-materijala u koje je pored fotografija potrebno umetnuti i zvuk. Nastavnik može pripremiti video od PowerPoint prezentacija u koji može dodati zvuk, u skladu s

* Prema Zakonu o vaspitanju i obrazovanju djece s posebnim obrazovnim potrebama („Sl. list RCG“, br. 80/2004, „Sl. list CG“, br. 45/2010 i 47/2017) termin djeca s posebnim obrazovnim potrebama obuhvata djecu sa smetnjama u razvoju, tjelesnom, intelektualnom, senzornom smetnjom, sa kombinovanom smetnjom i smetnjama iz spektra autizma, teškoćama u razvoju, govorno-jezičkim teškoćama, poremećajima u ponašanju, teškim hroničnim oboljenjima, dugotrajno bolesnu djecu i drugu djecu koja imaju poteškoće u učenju i druge teškoće uzrokovane emocionalnim, socijalnim, jezičkim i kulturološkim preprekama.

individualnim sposobnostima učenika. Uputstvo za konvertovanje prezentacije u video nalazi se na: <https://www.youtube.com/watch?v=9KKbasFxzB0>

Prijedlozi za darovite učenike

Jedna od nastavnih metoda koja se pokazala kao veoma uspješna u radu s darovitim učenicima jeste istraživačka metoda. Pri implementaciji ove nastavne metode nastavnik obezbjeđuje učniku početnu informaciju koju on dalje istražuje, sakuplja i obrađuje. U okviru ovog obrazovno-vaspitnog ishoda, teme koje nadareni učenici mogu istraživati i proširivati znanje jesu razvoj ekologije u Crnoj Gori, istaknuti crnogorski ekolozi i slično.

PRILOG A1.1.

Grupa 1: Pročitajte prvi pasus teksta *Šta izučava ekologija* (udžbenik, str. 8). Zatim u svojim sveškama navedite dva primjera kojim ćete objasniti šta proučava jedan ekolog, a da nijesu dati u pročitanoj tekstu.

Grupa 2: Pročitajte prvi pasus teksta *Šta izučava ekologija* (udžbenik, str. 8) i napišite novi tekst po uzoru na pročitani. Napisani tekst treba da ima oko 100 riječi.

Grupa 3: Pročitajte drugi pasus teksta *Šta izučava ekologija* (udžbenik, str. 8) i odgovorite na pitanja. Potom napravite mapu uma podjele biologije kao nauke.

1. Šta je biologija? _____
2. Koje su grane biologije? _____
3. Ko je otac a ko kum ekologije? _____
- _____
4. Objasnite značenje riječi ekologija. _____
- _____

Grupa 4: Pročitajte tekst podnaslova *Podjela ekologije* (udžbenik, str. 8 i 9) a zatim shematski predstavite podjelu ekologije: prema grupi organizama koju izučava; prema životnoj sredini i prema namjeni istraživanja.

Grupa 5: Pročitajte tekst podnaslova *Kako proučava ekolog?* (udžbenik, str. 9) i na osnovu informacija iz teksta napravite mapu uma predmeta proučavanja ekologije.

PRILOG A1.2.

Životna sredina	Vodena životna sredina	Kopnena životna sredina
Komponente		
Abiotičke komponente		
Biotičke komponente		

ISHODI UČENJA

NAKON UČENJA UČENICI ĆE MOĆI DA:

- ▶ objasne nivoe ekološke organizacije
- ▶ uporede uticaje ekoloških faktora
- ▶ dizajniraju eksperiment na temu ekološki faktori.

KLJUČNE RIJEČI:

ekološki faktori, abiotički faktori, biotički faktori, antropogeni faktori

PREDVIĐENI BROJ ČASOVA: 2

NASTAVNA SREDSTVA:

udžbenički komplet, nastavni listići.

NASTAVNE METODE, TEHNIKE, PRISTUPI I OBLICI RADA:

edukativne igre, diskusija, analiza teksta, likovno-shematsko predstavljanje naučenog, individualni rad, grupni rad, rad u paru, timski rad.

PRIJEDLOZI AKTIVNOSTI:

1. Čas započinje igrom slagalice. Nastavnik podijeli učenike u četiri grupe i na tabli za svaku grupu ispiše slova od kojih treba sastaviti riječ, prilog A2.1. Nakon predviđenog vremena nastavnik poziva predstavnika prve grupe da napiše riječ svoje grupe. Zatim poziva predstavnika druge grupe da riječ svoje grupe napiše pored riječi prve grupe. Na taj način dobiće se rješenje slagalice **EKOLOŠKI USLOVI**. Isti postupak važi i za treću i četvrtu grupu, čije je rješenje slagalice **EKOLOŠKI FAKTORI**.

Nastavnik upisuje znak jednakosti između ova dva pojma i zahtijeva da učenici, radeći u paru, u svojim sveskama napišu šta podrazumijevaju pod pojmom ekološki uslovi, tj. ekološki faktori i da svoju tvrdnju potkrijepe nekim primjerom. Nekoliko učenika čita svoje objašnjenje i primjere objašnjenja ekoloških faktora. Drugi učenici diskutuju i dopunjavaju njihova rješenja zadatka. Učenici, ako je potrebno, uz pomoć nastavnika izvode zaključak da ekološki uslovi ili faktori predstavljaju sve uticaje spoljašnje sredine koji djeluju na organizme jednog staništa. Zatim čitaju prva dva pasusa teksta *Ekološki faktori* (udžbenik, str. 12) i provjeravaju ispravnost donesenog zaključka.

2. Nastavnik podstiče i vodi diskusiju o ekološkim faktorima koji djeluju na jednom staništu u neposrednoj blizini škole. Učenici na osnovu predznanja i iskustava navode koji faktori djeluju na odabranom staništu. Nastavnik neselektivno zapisuje njihove odgovore. Zatim učenici čitaju tekst podnaslova *Različiti uslovi na životnom staništu* (udžbenik, str. 12) i na osnovu pročitano u svojim sveskama prave shemu podjele ekoloških faktora. Potom provjeravaju svoje pretpostavke o faktorima koji djeluju na staništu i ispravljaju svoje greške, ako su u prethodnoj diskusiji nešto pogriješili. Cilj ove aktivnosti je da učenici na osnovu novostečenih informacija promijene svoje prethodno mišljenje, ako je bilo pogrešno, i da novostečene informacije predstave u drugom obliku. Na ovaj način se kod učenika razvija kognitivna disonanca, kao jedna od bitnih stavki konstruktivističkog učenja.
3. Nastavnik za ovu aktivnost pripremi slova T; S; V; Z; R koja stavlja u kutiju, tako da njihov ukupan broj odgovara broju đaka u odjeljenju. Učenici iz kutije uzimaju po jedno slovo. A zatim sa istim slovom formiraju grupu. Zadatak grupa je da odgonetnu koji pojam odgovara slovu koje su izabrali i da u udžbeniku u tekstu *Abiotički faktori* (str. 13 i 14) pronađu informacije o tom pojmu. Grupe izvještavaju koji pojam počinje slovom koje su odabrali i objašnjavaju kako taj faktor utiče na živa bića. Ostali učenici slušaju, dopunjavaju i, ako je potrebno, koriguju. Potom rade zadatke 1, 2 i 5 u radnoj svesci. Nastavnik ih upućuje kako da urade zadatak 3 iz radne sveske. U zadatku se traži od učenika da naprave grafikon na kojem će predstaviti variranje temperature i količine padavina u opštini Kolašin. Kada učenici završe zadatak, čitaju tekst *Kolebanje ekoloških faktora* (udžbenik, str. 15) i upoređuju svoj grafikon variranja temperature i padavina u Kolašinu s grafikonom promjene temperature i količinom padavina u Mediteranu. Izvode zaključak o uslovima života u ovim oblastima.
4. Učenici za domaći rade zadatak 4 iz radne sveske ali tako što jedna polovina učenika u odjeljenju (eksperimentalno) dokazuje kako različite vrijednosti temperature utiču na klijavost sjemena pšenice, a druga polovina (eksperimentalno) dokazuje djelovanje različitih vrijednosti temperatura na klijavost sjemena pasulja. Učenici prezentuju svoje domaće zadatke i grafički, radeći u timu, predstavljaju uticaj temperature na klijavost sjemena ovih biljaka. Na osnovu eksperimenta i grafikona učenici izvode zaključak o optimalnim temperaturama za klijanje sjemena pasulja i pšenice.
5. Nastavnik iznosi tvrdnju: *Na jednom staništu ekološki faktori djeluju istovremeno i međusobno su uslovljeni*. Učenici komentarišu tvrdnju i svoj komentar potkrepljuju primjerima. Rade zadatke 6 i 7 u radnoj svesci i prave shemu podjele biotičkih faktora. Cilj aktivnosti je da prepoznaju tačnost svojih pretpostavki i da je uz pomoć adekvatnog primjera dokažu.

Prijedlozi za učenike s posebnim obrazovnim potrebama

Ovim učenicima potrebno je omogućiti rad s prirodnim materijalom, fotografijama, crtežima i slično, kako bi se postigla što bolja vizualizacija nastavnog sadržaja (Mitchell, 2004). Prilikom ostvarivanja ishoda učenja o ekološkim faktorima preporučuje se rad sa izvorima svjetlosti, toplote i biološkim karticama na kojima su napisana imena ovih ekoloških faktora. Učenik se eksplicitnom instrukcijom upućuje da poveže biološke kartice s odgovarajućim ekološkim faktorom. Primjer jednog radnog lista za ove učenike dat je u prilogu A2.2. Nastavnicima se preporučuje da fotografije zamijene modelima ili prirodnim materijalima kako bi se povećala vizualizacija koja je veoma bitna za ove učenike.

Prijedlozi za darovite učenike

Kreativnost je jedna od izraženih karakteristika darovitih učenika. Nastavni proces treba da omogući ovim učenicima da iskažu, razviju i unaprijede svoj kreativni izražaj. Tako, na primjer, prilikom ostvarivanja ishoda učenja o ekološkim faktorima nastavnik može uputiti učenike da, koristeći neki od internet alata, kao što je *Animato* (<https://animoto.com/business/education>), naprave animaciju, video i sl., kojim će prikazati ekološke faktore.

PRILOG A2.1.

Grupa 1:



Grupa 2:



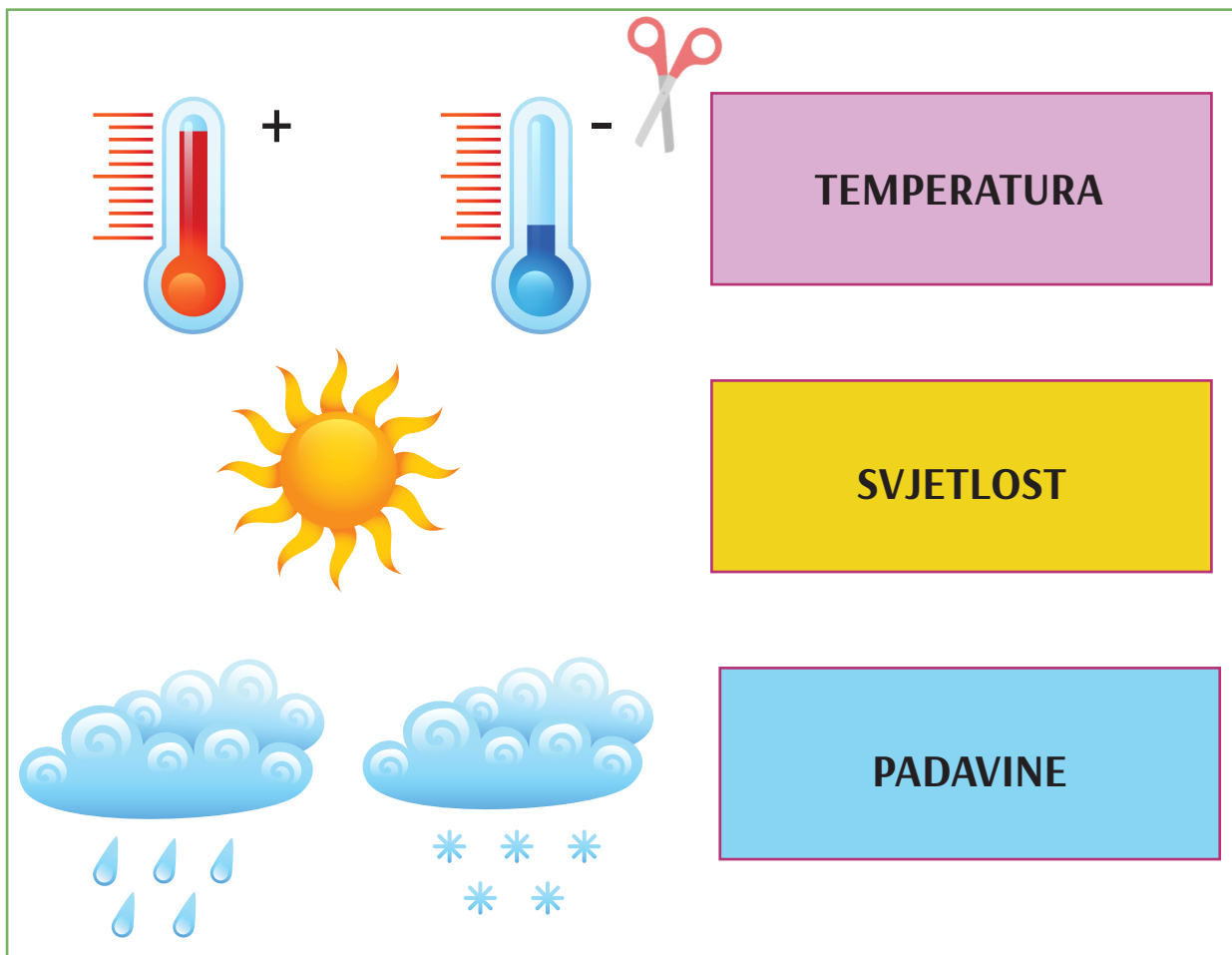
Grupa 3:



Grupa 4:



PRILOG A2.2.



ISHODI UČENJA

NAKON UČENJA UČENICI ĆE MOĆI DA:

- ▶ sprovedu istraživanje na temu karakteristike populacija
- ▶ prikazuju rezultate istraživanja usmeno, tekstualno, grafički, tabelarno i slično.

KLJUČNE RIJEČI:

populacija: brojnost, gustina, prostorni raspored, natalitet, mortalitet, prirodni regulatori, polna struktura

PREDVIĐENI BROJ ČASOVA: 2

NASTAVNA SREDSTVA:

udžbenički komplet, nastavni listići.

NASTAVNE METODE, TEHNIKE, PRISTUPI I OBLICI RADA:

terenski rad, diskusija, analiza teksta, edukativne igre, moždana oluja, individualni rad, grupni rad, rad u paru.

PRIJEDLOZI AKTIVNOSTI:

1. Nastavnik formira pet grupa. Učenici prve grupe dobijaju uputstvo da popišu i prebroje drvenaste biljke koje žive u školskom dvorištu. Nastavnik ostalim učenicima čita uvodnu aktivnost. Učenici diskutuju zašto se u prirodi ne dešava neograničeni rast broja jedinki jedne vrste na nekom staništu. Nastavnik usmjerava diskusiju ka tome da učenici navedu faktore koji sprečavaju neograničen broj jedinki jedne vrste na nekom staništu. Potom neselektivno zapisuje faktore koje učenici navode.
2. Čas se nastavlja edukativnom igrom. Učenici rješavaju asocijaciju, prilog A3.1. Rješenje asocijacije je životna zajednica. Nastavnik objašnjava da životnu zajednicu čine različite populacije. Objašnjava pojam populacije i piše naslov lekcije koja će se obrađivati na času.
3. Predstavnik svake grupe preuzima od nastavnika zadatak za grupu. Zadatak grupa je da na osnovu informacija iz teksta *Populacija i njena dinamika* odgovore na postavljena pitanja, prilog A3.2. Za ovaj čas poželjno je da nastavnik pripremi *PowerPoint* prezentaciju koja će pratiti izlaganje grupa. Cilj aktivnosti je da učenici nauče da populaciju čine sve jedinke jedne vrste na jednom staništu i da su međusobno povezane odnosima razmnožavanja; da nauče karakteristike populacije.

4. Grupe prezentuju svoje zadatke. Nakon izlaganja prve grupe o brojnosti i gustini populacije nastavnik prikazuje slajd prezentacije koji je u direktnoj vezi s tom karakteristikom populacije. Ostali učenici u odjeljenju provjeravaju tačnost prezentovanih zadataka grupe i komentarišu, a prema potrebi koriguju neispravna rješenja. Rade zadatak 1 iz radne sveske. Nakon izlaganja druge grupe o prostornom rasporedu populacije nastavnik takođe prikaže slajd koji je u direktnoj vezi s tom karakteristikom populacije. Učenici komentarišu tačnost rješenja i rade zadatak 2 u radnoj svesci. Nakon prezentacije treće i četvrte grupe i upoređivanja tačnosti s nastavnikovom prezentacijom, učenici rade zadatke 3 i 4 iz radne sveske. Nakon prezentacije pete grupe učenici rade zadatke 5 i 6 iz radne sveske. Cilj ove aktivnosti je da učenici nauče karakteristike populacije i da upoređivanjem provjeravaju ispravnost svojih tvrdnji. Ukoliko učenici dobijaju povratnu informaciju o svom radu od svojih drugara ili samoevaluacijom, oni se u tom procesu osjećaju slobodnije, sigurnije i motivisanije za rad.
5. Učenici se zatim vraćaju spisku faktora koji sprečavaju neograničen broj jedinki jedne vrste na nekom staništu, koji su formirali na početku učenja o populaciji, diskutuju i ispravljaju eventualne greške. Cilj je da se kod učenika formira kognitivna disonanca i da samostalno formiraju svoje koncepte, stavove i mišljenja na osnovu novostečenih znanja, što je jedna od osnovnih odlika konstruktivističke nastave.
6. Učenici za domaći dobijaju zadatak da u blizini mjesta stanovanja odaberu jedno stanište (dvorište, livada, park, šuma, rijeka...) i istraže karakteristike jedne populacije po svom izboru. Svoja istraživanja treba da predstave u obliku grafikona, crteža, panoa ili eseja. Nastavnik (slučajnim izborom) poziva nekoliko učenika da prezentuju domaći zadatak, dok ostali učenici prate izlaganje, komentarišu, procjenjuju kvalitet, tačnost i biraju tri najbolja rada (najbolje objašnjene karakteristike populacije na određenom staništu). Nastavnik pohvaljuje zalaganje svih učenika i vrednuje radove učenika. Cilj ove aktivnosti je da se utvrdi obim i kvalitet stečenog znanja o karakteristikama populacije.

Prijedlozi za učenike s posebnim obrazovnim potrebama

Prema istraživanjima koje je sproveo Martin (2009) razvijanje pozitivnih emocija prema nastavnom sadržaju može biti veoma efikasan način za ostvarivanje ishoda učenja kod učenika s posebnim obrazovnim potrebama. Preporučuje se uspostavljanje veze između osjećanja koje je učenik imao priliku da iskusi i nastavnog sadržaja. Na primjer, prilikom ostvarivanja ishoda učenja o populaciji i njenoj dinamici učenici mogu povezivati znanja i iskustva o kućnim ljubimcima. Ljubimci se mogu uzeti kao model životinje za objašnjavanje pojmova kao što su populacija, brojnost populacije i slično. Prilikom implementacije ove nastavne tehnike preporučuje se konsultovanje roditelja i nastavnika ili asistenta u nastavi, kako bi se što bolje upoznali na koji način učenik najbolje iskazuje emocije.

Prijedlozi za darovite učenike

Prema studiji Kima i saradnika (2013) jedna od karakteristika darovitih učenika jeste visoka motivacija za praktičnu implementaciju i primjenu znanja. Prilikom ostvarivanja ishoda učenja o populaciji i njenoj dinamici učenici mogu istraživati (pomoću različitih literaturnih izvora) populacije životinja u Crnoj Gori, čija je brojnost populacije u padu.

PRILOG A3.1.

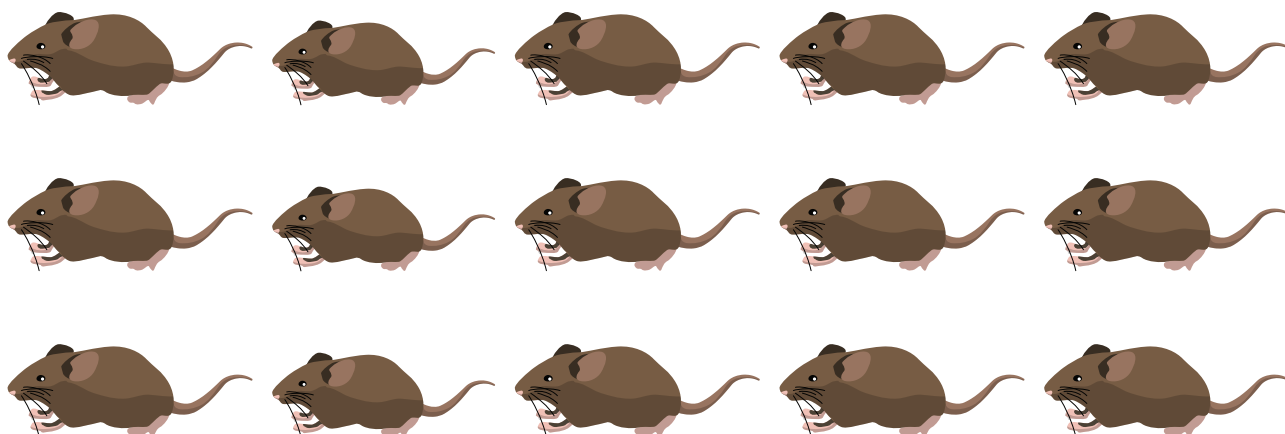


PRILOG A3.2.

Grupa 1: Pročitajte i analizirajte prva dva pasusa teksta u udžbeniku na strani 17 i prva dva pasusa na strani 18. Koristeći sakupljene podatke o drvenastim biljkama u školskom dvorištu, odredite gustinu i brojnost populacije. Potom odgovorite na pitanja.

1. Definišite populaciju.
2. Na osnovu informacija iz teksta i vašeg istraživanja definišite brojnost populacije.
3. Na osnovu informacija iz teksta i vašeg istraživanja definišite gustinu populacije.
4. Objasnite na primjeru da li brojnije znači i gušće.

Grupa 2: Pročitajte i analizirajte prva dva pasusa teksta (udžbenik, str. 17) i pasuse ravnomjeran, neravnomjeran i grupni raspored (udžbenik, str. 18). Zatim sličice miševa rasporedite tako da dobijete grupni, ravnomjeran i neravnomjeran raspored jedinki u populaciji. Nakon toga odgovorite na pitanja.



1. Definišite populaciju.
2. Kada jedinke u populaciji zauzimaju grupni raspored?
3. Kada jedinke u populaciji zauzimaju ravnomjeran raspored?
4. Kada jedinke u populaciji zauzimaju neravnomjeran raspored?

Grupa 3: Pročitajte prva tri pasusa u udžbeniku (str. 19), zatim analizirajte donji tekst i odgovorite na pitanja.

Tekst:

Jedna od najzadivljujućih osobina ptica jeste njihova sposobnost da putuju hiljadama kilometara svake godine kako bi provele zimu u područjima s povoljnim životnim uslovima. Većina ptica se seli u potrazi za hranom. Zimi nije lako u Evropi naći „ljetnju“ hranu: insekte, voće, sjemenke... ali je zato moguće naći u drugim djelovima svijeta, gdje je tada toplija klima. Tokom seobe ptice se orijentišu pomoću sunca, zvijezda i Zemljinog magnetnog polja. Da bi preživjele seobu, ptice moraju biti zdrave, site i zdravog perja. Nakon gniježđenja, a prije nego krenu na put, ptice talože masti ispod kože. Staro i oštećeno ljetnje perje otpada i zamjenjuje se novim.

Pitanja

1. Navedite razliku između nataliteta i mortaliteta populacije.
2. Kada kažemo da populacija ima visok priraštaj?
3. Šta se dešava s populacijom ako je mortalitet veći od nataliteta?

4. Objasnite o kojem je razlogu migracije riječ u gornjem tekstu.
5. Koji uslovi moraju biti zadovoljeni da bi ptice mogle da putuju hiljadama kilometara?

Grupa 4: Pročitajte drugi, treći, četvrti i peti pasusa iz udžbenika na strani 19. a zatim analizirajte donji tekst i odgovorite na pitanja.

Tekst 1:

Jeleni su životinje sumraka, ali su aktivni i u vrijeme sunčeve svjetlosti. Na njihovu aktivnost djeluju dužina trajanja osvjetljenja i intenzitet sunčeve svjetlosti. Ljeti se populacije jelena nalaze u gornjim djelovima planine, na planinskim proplancima i visoravnima. Dugi, sunčani i topli ljetnji dani uslovljavaju veću aktivnost jelena u večernjim satima. Početkom zime, kada je dan kratak a svjetlost slabija, jeleni su aktivniji tokom dana. Međutim, ne samo svjetlost već i jaki jutarnji mrazovi i sjeverni vjetrovi primoravaju jelene da migriraju u južne djelove planina i nizija, kako bi izbjegli veliku hladnoću. Ovim životinjama je duboko usađen nagon za sezonsko seljenje, ljeti u više, a zimi u niže predjele. Glavni selidbeni putevi su duž tokova velikih rijeka.

Pitanja

1. Šta su to migracije?
2. Navedite razloge migriranja jelena.
3. Kod kojih životinja nema migracija?
4. Šta se podrazumijeva pod polnom strukturom populacije?

Grupa 5: Pročitajte tekst *Prirodni regulatori* (udžbenik, str. 20) a zatim analizirajte donji tekst i odgovorite na pitanja.

Tekst:

Divokoze najčešće naseljavaju šumski pojas ispod visokoplaninskih pašnjaka. Potrebno je da podloga bude kamenita zbog redovnog trošenja papaka, koji im brzo rastu. Veličina staništa divokoze zavisi od ekoloških uslova i naročito od klimatskih prilika. Tokom zime, zbog pronalaženja hrane, divokoza se premješta na mjesta s kojih je vjetar oduvao snijeg ili se spušta na niže položaje. Kada je riječ o hrani, nije naročito izbirljiva. Mahom pase planinske trave i redovno brsti žbunje i drveće. Lovci sa svojim psima goničima uznemiravaju ovu divljač i izazivaju njeno migriranje na veće udaljenosti. Najveći neprijatelji divokoza su vukovi, a za njihovu mladunčad orlovi i lisice. Povećanje brojnosti ovih životinja izazvaće migraciju divokoza.

Pitanja

1. Objasnite šta su prirodni regulatori brojnosti populacije divokoza.
2. Navedite faktore koji ograničavaju veličinu populacije divokoza.
3. Vrste koje se unesu na područja koja nijesu njihova prirodna staništa veoma brzo dostižu visoku gustinu populacije. Objasnite šta je uzrok povećanju gustine populacije.
4. Osim primjera iz udžbenika navedite još neki primjer prirodnih regulatora brojnosti.

ISHODI UČENJA

NAKON UČENJA UČENICI ĆE MOĆI DA:

- ▶ sprovedu istraživanje na temu karakteristike biocenoze
- ▶ analiziraju odnose ishrane među organizmima.

KLJUČNE RIJEČI:

životna zajednica, proizvođači, potrošači, razlagači, lanci ishrane, simbioza, parazitizam, predatorstvo, konkurencija

PREDVIĐENI BROJ ČASOVA: 2

NASTAVNA SREDSTVA:

udžbenički komplet, nastavni listići.

NASTAVNE METODE, TEHNIKE, PRISTUPI I OBLICI RADA:

edukativne igre, diskusija, moždana oluja, analiza teksta i fotografija, likovno-shematsko predstavljanje naučenog, INSERT, individualni rad, grupni rad, rad u paru.

PRIJEDLOZI AKTIVNOSTI:

1. Nastavnik čita uvodnu aktivnost i poziva učenike da prodiskutuju. Učenici diskutuju, oslanjajući se na svoja prethodno stečena znanja, o brojnosti populacije i načinu njene regulacije. Nastavnik usmjerava diskusiju postavljanjem pitanja: Šta je brojnost populacije? Šta utiče na brojnost jedne populacije? Šta su prirodni regulatori brojnosti populacije? Kako se u ekologiji označava skup različitih populacija na jednom biotopu? Potom učenici rade zadatak 1 iz radne sveske. Odgovor na posljednje pitanje i rješenje asocijacije iz zadatka je najava teme koja će se obraditi na času.
2. Igramo igru neslušanja. Nastavnik postavlja pitanje na koje učenici odgovaraju naglas istovremeno. Nastavnik zahtijeva od učenika da, na način na koji su se dogovorili, objasne tvrdnju *Što je više miševa, to je manje mlijeka*. Učenici svi uglas odgovaraju i jedni drugima pokušavaju da objasne. Ova aktivnost traje jedan minut nakon čega je nastavnik zaustavlja i zahtijeva da objasne kako su jedni druge razumjeli. Potom ih upućuje da pročitaju prvi pasus teksta *Organizacija biocenoze i odnosi u njoj* (udžbenik, str. 22) i da na osnovu teksta izvedu zaključak o igranju igrice neslušanja. Cilj aktivnosti je da učenici zaključe da kao

što je u učionici za učenje neophodna organizacija i red, tako je neophodna i u biocenozi radi zajedničkog života i međusobne organizacije organizama.

3. Nastavnik dijeli učenike u grupe. Svaka grupa dobija zadatak (prilog A4.1). Zadaci učenika su da na osnovu informacija iz udžbenika odrede prostornu i vremensku organizaciju biocenoze i shematski predstave lance ishrane, mrežu ishrane i sastave trofičnu piramidu. Cilj ove aktivnosti je da novostečena znanje primijene na kreativan način i riješe eventualne nejasnoće.
4. Predstavnici grupa prezentuju svoje radove i odgovaraju na pitanja dok ostali učenici komentarišu i ocjenjuju kvalitet rada. Poslije prezentacije prve dvije grupe učenici urade zadatke 2, 3 i 4 u radnoj svesci. Nakon prezentacije treće i četvrte grupe rade zadatak 5, a nakon prezentacije pete grupe rade zadatke 6 i 7 u radnoj svesci.
5. Učenici u paru čitaju tekst podnaslova *Ostali odnosi u biocenozi* (udžbenik, str. 24 i 25). Nastavnik upućuje učenike da pored svake rečenice u udžbeniku upišu jedan od znakova koji će ukazati na njihov stav o datoj rečenici. Predočava im koje znake mogu koristiti i šta oni znače:
 - ✓ upisuju ako su znali ono što su pročitali;
 - + upisuju ako je informacija za njih nova;
 - upisuju ako je nešto što su pročitali protivrječno ili netačno s onim što su do tada znali;
 - ? upisuju ako žele nešto više da saznaju o pročitanom.

Cilj INSERT tehnike (*Interactive Noting System for Effective Reading and Thinking*) jeste da učenici kritički razmotre informacije koje se nalaze u tekstu. Na taj način učenici aktivno analiziraju tekst. Učenici zatim s nastavnikom diskutuju o označenom tekstu. Nastavnik im pomaže u razumijevanju teksta koji ih zbunjuje, kao i u dijelu teksta o kojem bi voljeli da znaju više. Cilj je da učenici razumiju odnose simbioze, parazitizma, predatorstva i konkurencije.

6. Učenici za domaći dobijaju zadatak da na livadi, u parku ili u šumi, u blizini mjesta stanovanja, istraže strukturu, sastav, dominantnost vrste i karakteristike prostorne organizacije biocenoze. Svoja istraživanja mogu predstaviti u obliku crteža, panoa, eseja, nenaučnog teksta ili *PowerPoint* prezentacije. Nastavnik pojedinačno, slučajnim izborom, poziva nekoliko učenika da prezentuju domaći zadatak, dok ostali učenici prate izlaganje učenika, komentarišu, procjenjuju kvalitet i tačnost zadataka i biraju tri rada u kojima su najbolje objašnjene karakteristike biocenoze. Nastavnik pohvaljuje zalaganje svih učenika i vrednuje radove učenika. Za prezentovanje domaćih zadataka nastavnik može planirati jedan školski čas kako bi učenicima omogućio detaljnija izlaganja i diskusiju, ili izlaganje ovog domaćeg zadataka iskoristiti kao uvodni dio na nekom od sljedećih časova. Cilj ove aktivnosti je da se utvrdi obim i kvalitet stečenog znanja o karakteristikama biocenoze.

Prijedlozi za učenike s posebnim obrazovnim potrebama

Povezivanje nastavnih sadržaja sa svakodnevnim omiljenim aktivnostima, pojavama, objektima doprinosi boljem uklapanju ovih učenika u školski ambijent, kao i boljem usvajanju nastavnih sadržaja (Spenser i Simson, 2009). Prilikom ostvarivanja ishoda učenja o organizaciji biocenoze i odnosa u njoj preporučuje se da nastavnik ili asistent u nastavi obavi razgovor s roditeljima ovih učenika i informiše se koje drvenaste i zeljaste biljke je ovaj učenik imao priliku da upozna. Preporučuje se da nastavnik pripremi prirodni materijal i podlogu od plastelina na kojoj će učenik ređati biljke, simulirajući prostorni raspored biljaka u biocenozi uz pomoć nastavnih listića. Ukoliko učenik nije razvio vještine čitanja, umjesto štampanog nastavnog listića može se koristiti usmeni nalog ili audio nastavni materijal.

Prijedlozi za darovite učenike

Proširivanje nastavnog kurikulumu jedan je od najboljih načina za prilagođavanje obrazovnog sistema darovitim učenicima (Cohen, 2020). Nastavnik može uputiti darovite učenike da istraže i objasne izreku *U prirodi nema besplatnog ručka.*, ili da istraže u kakvom su odnosu crveni mravi s gusjenicom leptira plavca. Uzevši u obzir da daroviti učenici veoma često žele da integrišu znanja iz različitih predmeta (Wilson, 2018), nastavnik ih može uputiti da pripreme animiranu prezentaciju u *PowerPointu* i prezentuju ostalim učenicima u odjeljenju.

PRILOG A4.1.

Grupa 1: Pročitajte i analizirajte tekst prva tri pasusa podnaslova *Prostorna i vremenska organizacija biocenoze* (udžbenik, str. 22), a zatim na ponuđenoj fotografiji odredite organizaciju biocenoze, dominantnu vrstu, nivo organizacije i odgovorite na pitanja.



Pitanja

1. Kako biste nazvali ovu biocenozu? Objasnite svoju tvrdnju.
2. Koja je organizacija biocenoze prikazana na fotografiji?
3. Kako se naziva najuočljivija karakteristika ove organizacije biocenoze?
4. Navedite ko čini najuočljiviju karakteristiku organizacije biocenoze?
5. Na fotografiji pokažite i označite djelove prostorne organizacije ove biocenoze.

Grupa 2: Pročitajte i analizirajte tekst četvrtog i petog pasusa podnaslova *Prostorna i vremenska organizacija biocenoze* (udžbenik, str. 22 i 23), a zatim odgovorite na pitanja.

Pitanja

1. Definišite vremensku organizaciju biocenoze.

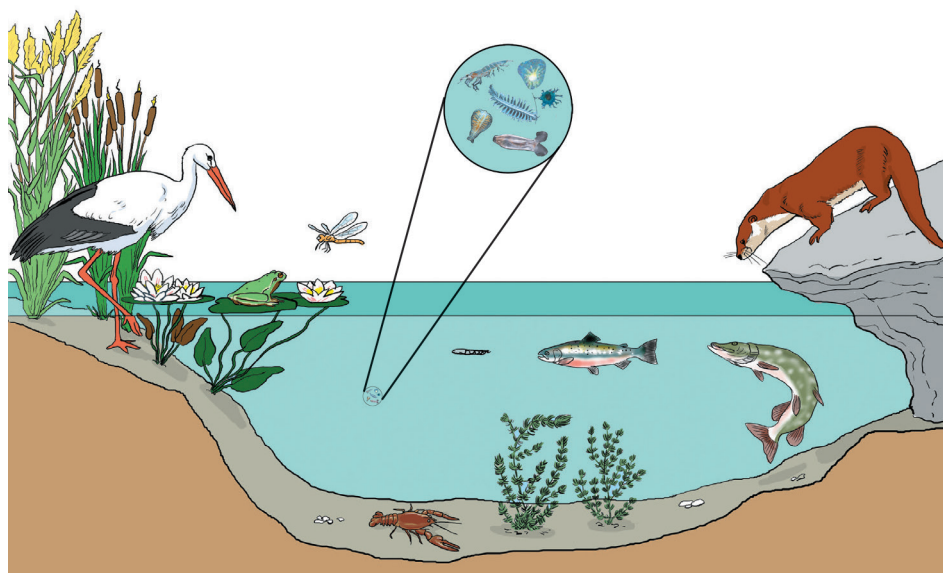
2. Navedite dva primjera dnevno-noćnog periodizma šumske biocenoze a da nijesu dati u tekstu koji ste analizirali.
3. Objasnite u čemu se ogleda dnevno-noćni periodizam biljaka.
4. Navedite dva primjera sezonskog periodizma biocenoze a da nijesu dati u tekstu koji ste analizirali.
5. Objasnite kako vremenska organizacija djeluje na strukturu i sastav biocenoze.

Grupa 3: Pročitajte i analizirajte prvi, drugi i četvrti pasus podnaslova *Odnosi ishrane u biocenozi* (udžbenik, str. 23 i 24). Zatim napravite shemu članova biocenoze vodeći računa o načinu njihove ishrane. Odgovorite na pitanja.

Pitanja

1. Navedite proizvođače i objasnite njihovu ulogu u biocenozi.
2. Koji su organizmi potrošači?
3. Navedite kako se prema načinu ishrane dijele potrošači.
4. Navedite razlagače i objasnite njihovu ulogu u biocenozi.
5. Objasnite razliku između detritojeda i saprofita.

Grupa 4: Pročitajte i analizirajte tekst trećeg pasusa podnaslova *Odnosi ishrane u biocenozi* (udžbenik, str. 23) a zatim na listu bloka V organizme sa crteža predstavite trofičnom piramidom. Odgovorite na pitanja.



Pitanja

1. Ko čini osnovu trofične piramide koju ste nacrtali?
2. Objasnite zašto ti organizmi čine osnovu trofične piramide.
3. Ko čini vrh trofične piramide koju ste nacrtali?
4. Objasnite zašto ti organizmi čine vrh trofične piramide.
5. Ko čini središnji dio trofične piramide?
6. Koji ste kriterijum koristili kada ste organizme sa slike predstavljali trofičnom piramidom?

Grupa 5: Pročitajte i analizirajte tekst podnaslova *Odnosi ishrane* (udžbenik, str. 24) a zatim na listu bloka V od organizama koji su navedeni napravite sheme jednog lanca ishrane i shemu mreže ishrane.

- a. vuk
- b. zec
- c. vjeverica
- d. jastreb
- e. lisica
- f. hrast
- g. gusjenica
- h. kukavica
- i. sova
- j. žaba gatalinka

ISHODI UČENJA

NAKON UČENJA UČENICI ĆE MOĆI DA:

- ▶ objasne strukturu i karakteristike ekosistema
- ▶ uporede različite ekosisteme
- ▶ razlikuju odnose u ekosistemu
- ▶ analiziraju kruženje materije i proticanje energije u ekosistemu
- ▶ poštuju pravila rada u grupi prilikom istraživačkog rada.

KLJUČNE RIJEČI:

akcije, reakcije, koakcije, sukcesije, ekosistem, kruženje materije, proticanje energije

PREDVIĐENI BROJ ČASOVA: 3

NASTAVNA SREDSTVA:

udžbenički komplet, nastavni listići, fotografije.

NASTAVNE METODE, TEHNIKE, PRISTUPI I OBLICI RADA:

terenski rad, istraživačka metoda, naučni metod, diskusija, analiza, analogija i metafora, Venov dijagram, činkvina, analiza teksta i fotografija, individualni rad, grupni rad, rad u paru.

PRIJEDLOZI AKTIVNOSTI:

1. Nastavnik napiše na tabli riječ **ekosistem**. Učenici diskutuju o ovom pojmu i na osnovu dotadašnjeg znanja i iskustva formiraju svoje mišljenje na ovu temu. Nakon toga učenici iznose mišljenja o ekosistemu, koja nastavnik zapisuje na tabli. Prilikom ove aktivnosti nastavnik ne evaluira tačnost odgovora učenika, već ih ohrabruje da iznesu svoje mišljenje. Nastavnik potom objašnjava učenicima šta je ekosistem, koje su njegove glavne komponente i da u njemu vladaju veoma složeni odnosi o kojima će učenici učiti. Cilj je da učenici sagledaju svoje prethodne koncepte na ovu temu, zainteresuju se za proširivanje znanja i motivišu za učenje.
2. Učenici u grupama rade zadatke iz priloga A5.1, određuju kojem tipu pripadaju različiti ekosistemi, objašnjavaju pojmove akcije, koakcije i reakcije i o njima pišu analogije i metafore. Prezentuju rezultate svog rada i diskutuju o njima. Rade zadatke 1, 2 i 3 u radnoj

svesci. Cilj je da učenici razumiju podjelu ekosistema, znaju da navedu i kroz primjere objasne odnose koji vladaju u ekosistemu.

Implementacija nastavne tehnike *Metafore i analogije* podstiče kod učenika uspostavljanje veze između prethodnih znanja i iskustava s novostečenim znanjem, uz razvoj kreativnosti. Istraživači Marzano, Pickering i Pollock (2001) savjetuju da prilikom prve implementacije ova nastavna tehnika bude vođena jednim od primjera koje izvodi nastavnik. Odnosno, da za prvi izloženi dio nastavnika napravi sažetak informacija, metaforu i analogiju kako bi učenicima približio princip rada. Zatim upućuje učenike da rade po sličnom principu. Istraživanja ukazuju da nastavna tehnika *Metafore i analogije*, primijenjena u naučnom obrazovanju učenika osnovne škole, doprinosi aktivnoj analizi nastavnih sadržaja, povezivanju naučnog sa svakodnevnim i razvoju pozitivnih stavova prema nauci (Lakoff i Johnson, 2000; Zembylas, 2004).

3. Nastavnik na tabli crta Venov dijagram i poziva učenike da pomoću njega prikažu razlike između vještačkih i prirodnih ekosistema. Učenici individualno izlaze i upisuju odgovarajuće tvrdnje u određeni dio Venovog dijagrama. Prilikom ove aktivnosti učenik objašnjava ono što upisuje u Venov dijagram, dok ostali diskutuju o ispravnosti upisane tvrdnje. Cilj je da učenici primijene stečeno znanje i riješe eventualne nejasnoće.
4. Učenici se zatim vraćaju odlikama ekosistema koji su formirali na početku učenja o ekosistemu, diskutuju o njemu i ispravljaju eventualne greške. Cilj je da se kod učenika formira kognitivna disonanca; da samostalno formiraju svoje koncepte, stavove i mišljenja na osnovu novostečenih znanja, što je jedna od osnovnih odlika konstruktivističke nastave.
5. Učenici u grupama čitaju i rade zadatke iz priloga A5.2. Na osnovu analiziranih informacija kreiraju hipoteze i prepoznaju različite tipove zajednica u procesu sukcesije. Učenici izlažu rezultate svog rada, diskutuju o njima. Rade zadatke 5 i 6 u radnoj svesci. Cilj je da učenici razumiju kruženje materije i proticanje energije u ekosistemu kao pojam sukcesije.
6. Učenici u parovima osmišljavaju *ćinkvine* (← Biologija 6, priručnik za nastavnike) ili crteže na neku od tema: pionirska zajednica, prelazna zajednica, klimaks zajednica, sukcesija. Recituju svoje ćinkvine i vode diskusiju o njima. Cilj je da učenici primijene stečena znanja i kroz diskusije riješe eventualne nejasnoće.
7. Nastavnik izvodi učenike u školsko dvorište i podijeli ih u grupe. Svaka od grupa preuzima od nastavnika radni list (prilog A5.3). Učenici kroz primjenu znanja koja su stekli na prethodnim časovima istražuju ekosistem školskog dvorišta. Prezentuju rezultate grupnog rada, upoređuju ih i diskutuju o njima. Cilj je da učenici steknu vještine koje su im potrebne za poštovanje pravila rada u grupi prilikom istraživačkog rada i prikazivanja rezultata istraživanja usmeno, tekstualno, tabelarno i slično.

Prijedlozi za učenike s posebnim obrazovnim potrebama

Preporučuje se implementacija nastavne tehnike *Kutije za razvrstavanje* (Martin, 2009). Ova nastavna tehnika funkcionise po principu razvrstavanja fotografija ili modela u kutiju kojoj pripadaju. Prilikom ostvarivanja ishoda učenja o ekosistemu nastavnik u saradnji sa asistentom u nastavi ili roditeljima može pripremiti dvije kutije s natpisima životno stanište i životna zajednica, slike ili fotografije na kojima su prikazani različiti biotopi i članovi biocenoze. Nastavnik ili asistent u nastavi rasporedi fotografije u odgovarajuće kutije i traži od učenika da ponovi postupak. Kada učenik uspješno ostvari ove ishode učenja, tehnikom *Biljeđenja* (← Biologija 7, priručnik za nastavnike) može se nastaviti ostvarivanje ishoda o ekosistemu.

Prijedlozi za darovite učenike

Istraživači Vock, Preckel i Holling (2011) naglašavaju da je istraživački duh i želja da otkrivaju kroz istraživanje jedna od glavnih karakteristika darovitih učenika. Uzevši ovo u obzir, jedan od pravaca za proširivanje kurikuluma za ove učenike može biti kroz zadatke koji podrazumijevaju istraživanje promjena koje je pretrpio ekosistem iz lokalne zajednice ili grada u kojem učenik živi. U zavisnosti od mogućnosti učenika nastavnik ovaj zadatak može zadati kao implicitan, pri čemu učenik sam osmišljava naučni metod i ispituje kako se neki ekosistem promijenio u posljednjih 30 godina. U drugom slučaju, nastavnik može uputiti učenike da na internetu pronađu fotografije tog ekosistema a zatim ih kroz terenski rad uporede s trenutnim stanjem ekosistema i izvedu zaključak.

PRILOG A5.1.

Grupa 1: Pročitajte i analizirajte tekst *Podjela ekosistema* (udžbenik, str. 27). Na osnovu informacija iz udžbenika ekosisteme prikazane na fotografijama podijelite u dvije grupe i objasnite na čemu se zasniva vaša podjela.



Grupa 2: Pročitajte i analizirajte tekst *Podjela ekosistema* (udžbenik, str. 27). Na osnovu informacija iz udžbenika ekosisteme prikazane na fotografijama podijelite u dvije grupe i objasnite na čemu se zasniva vaša podjela.



Grupa 3: Pročitajte i analizirajte tekst *Odnosi u ekosistemu* (udžbenik, str. 27). Na osnovu informacija iz udžbenika ispunite tabelu tako da glavni pojam bude akcija.

GLAVNI POJAM:		
Sažetak informacija:	Analogija:	Metafora:

Grupa 4: Pročitajte i analizirajte tekst *Odnosi u ekosistemu* (udžbenik, str. 27). Na osnovu informacija iz udžbenika ispunite tabelu tako da glavni pojam bude reakcija.

GLAVNI POJAM:		
Sažetak informacija:	Analogija:	Metafora:

Grupa 5: Pročitajte i analizirajte tekst *Odnosi u ekosistemu* (udžbenik, str. 27). Na osnovu informacija iz udžbenika ispunite tabelu tako da glavni pojam bude koakcija.

GLAVNI POJAM:		
Sažetak informacija:	Analogija:	Metafora:

PRILOG A5.2.

Grupa 1: Pročitajte i analizirajte tekst *Kruženje materije i proticanje energije* (udžbenik, str. 28). Na osnovu informacija iz udžbenika formirajte i argumentovano obrazložite hipoteze šta bi se desilo ako bi iz prirode nestali potrošači i razlagači.

Grupa 2: Pročitajte i analizirajte tekst *Kruženje materije i proticanje energije* (udžbenik, str. 28). Na osnovu informacija iz udžbenika formirajte i argumentovano obrazložite hipoteze šta bi se desilo ako bi iz prirode nestali Sunce i proizvođači.

Grupa 3: Pročitajte i analizirajte tekst *Smjena ekosistema* (udžbenik, str. 29). Na osnovu informacija iz udžbenika i fotografije ispod odgovorite na pitanja.

- Koji je tip zajednice prikazan na fotografiji? Obrazložite odgovor.
- Nabrojte koje grupe organizama najčešće grade tip zajednice prikazan na fotografiji.
- U koju zajednicu može preći zajednica prikazana na fotografiji ukoliko su uslovi sredine povoljniji?



Grupa 4: Pročitajte i analizirajte tekst *Smjena ekosistema* (udžbenik, str. 29). Nakon toga analizirajte fotografiju koja je data ispod. Na fotografiji je prikazana zajednica koja se razvila nakon



pionirske zajednice, na lokalitetu na kojem je šuma potpuno uništena usljed odrona zemljišta. Na osnovu informacija iz udžbenika i fotografije ispod odgovorite na pitanja.

- Koji je tip zajednice prikazan na fotografiji? Obrazložite odgovor.
- Nabrojte koje grupe organizama najčešće grade tip zajednice prikazan na fotografiji.
- U koju zajednicu može preći zajednica prikazana na slici ukoliko su uslovi sredine povoljniji?
- Koja je zajednica prethodila zajednici s fotografije?

Grupa 5: Pročitajte i analizirajte tekst *Smjena ekosistema* (udžbenik, str. 29). Na osnovu informacija iz udžbenika i fotografije ispod odgovorite na pitanja.

- Koji je tip zajednice prikazan na fotografiji? Obrazložite odgovor.
- Nabrojte koje grupe organizama najčešće grade tip zajednice prikazan na fotografiji.
- Koji su tipovi zajednica prethodili zajednici s fotografije?



PRILOG A5.3.

Istraživački tim:	Datum:
Pitanja i zadaci:	Odgovori i obrazloženja:
Odredite tip ekosistema školskog dvorišta.	
Odredite abiotičke elemente ekosistema školskog dvorišta.	
Odredite biotičke elemente ekosistema školskog dvorišta.	
Navedite dva primjera akcije u ekosistemu školskog dvorišta.	
Navedite dva primjera reakcije u ekosistemu školskog dvorišta.	
Navedite dva primjera koakcije u ekosistemu školskog dvorišta.	

ISHODI UČENJA

NAKON UČENJA UČENICI ĆE MOĆI DA:

- ▶ objasne zonalni raspored bioma u odnosu na uslove
- ▶ objasne podjele vodenih i kopnenih bioma.

KLJUČNE RIJEČI:

zonalni raspored bioma, biosfera, vodeni biomi, suvozemni biomi, tundra, tajga

PREDVIĐENI BROJ ČASOVA: 2

NASTAVNA SREDSTVA:

udžbenički komplet, nastavni listići, hamer papir, flomasteri.

NASTAVNE METODE, TEHNIKE, PRISTUPI I OBLICI RADA:

mape uma, čitanje s predviđanjem, likovno-shematsko prikazivanje naučenog, diskusija, moždana oluja, individualni rad, rad u paru, grupni rad.

PRIJEDLOZI AKTIVNOSTI:

1. Nastavnik izlaže učenicima uvodnu aktivnost iz udžbenika. Učenici iznose svoje mišljenje o tome da li je more jedan veliki ekosistem ili je skup više ekosistema. Nastavnik upućuje parove učenika da međusobno razmijene mišljenja na ovu temu i zaključke upišu u sveske. Objasni im da će na kraju časa imati priliku da, po potrebi, ove zaključke koriguju.
2. Nastavnik upućuje učenike da u parovima pročitaju i analiziraju uvodni tekst *Biomi* (udžbenik, str. 31) i da navedene informacije predstave uz pomoć piramide. Učenici su imali priliku u prethodnim razredima da se upoznaju s grafičkim predstavljanjem različitih nivoa organizacije uz pomoć piramida. Učenici prezentuju rezultate rada. Objašnjavaju da se u bazi njihove piramide nalaze jedinke koje se udružuju u populacije, one u biocenoze, koja zajedno s biotopom čini ekosistem koji se udružuju i grade biome, a svi biomi čine biosferu. Nakon toga učenici urade prvi zadatak u radnoj svesci. Cilj je da učenici razumiju ekološke nivoe organizacije.
3. Učenici u grupama rade zadatke iz priloga A6.1; crtežom predstavljaju tipove staništa u morskom biomu; razvrstavaju organizme u životnu zajednicu kojoj pripadaju; prave mapu uma. Učenici izlažu rezultate svog rada. Prilikom izlaganja druga, treća i četvrta grupa raspoređuju organizme na crtežu staništa morskog bioma, koji je prva grupa nacrtala na

hameru. Rade zadatak 2 u radnoj svesci. Cilj je da učenici razumiju podjelu vodenih bioma, njihove odlike i tipove zajednica koje naseljavaju.

4. Implementirajući nastavnu tehniku za razvoj kritičkog mišljenja *Čitanje sa predviđanjem*, učenici u saradnji s nastavnikom obrađuju uvodni tekst o suvozemnim biomima (udžbenik, str. 32). Učenici podijeljeni u parove dobijaju od nastavnika tablu za predviđanje na osnovu informacija, prilog A6.2. Nastavnik podijeli uvodni dio teksta na nekoliko (tri ili više) djelova, dio po dio čita i poziva parove učenika da na osnovu pročitanih informacija ispune tablu koju su dobili. Na kraju pasusa učenici izlažu rezultate svog rada, diskutuju o njima. Cilj je da učenici razumiju odlike suvozemnih bioma.
5. Podijeljeni u osam grupa učenici pronalaze informacije o određenom biomu; na nijemoj mapi svijeta boje taj biom; određuju njegove odlike, njegovu floru i faunu, kao i njihove prilagodjenosti, prilog A6.3. Na primjer, učenici mogu istraživati i ispunjavati radni list iz priloga po sljedećem principu:

Grupa 1: Tundra

Grupa 2: Tajga

Grupa 3: Listopadne šume

Grupa 4: Stepa

Grupa 5: Mediteranske vječno zelene i žbunaste zajednice

Grupa 6: Savana

Grupa 7: Tropske kišne šume

Grupa 8: Pustinja

Učenici prezentuju rezultate svog rada, diskutuju o njima, lijepe na tablu mapu na kojoj su obojili njima zadati biom. Rade zadatke 3, 4, 5 i 6 u radnoj svesci. Cilj je da se učenici upoznaju s tipovima suvozemnih bioma, njihovim rasprostranjenjem i živim svijetom u njima.

6. Nastavnik upućuje učenike da u parovima formiraju spisak od tri grada ili tri države koje bi voljeli da posjete. Nakon što učenici formiraju spisak, nastavnik ih poziva da, koristeći znanja iz geografije i znanja o biomima koja su stekli, odrede kojem biomu pripada država ili grad koji su naveli, kao i koje životinje i biljke bi tamo mogli vidjeti. Učenici izlažu rezultate svog rada, diskutuju o njima. Cilj je da učenici primijene stečena znanja i riješe, eventualne, nejasnoće.

Prijedlozi za učenike s posebnim obrazovnim potrebama

Predlaže se da nastavnik napravi taktilne mape za ove učenike kako bi razumjeli rasprostranjenje bioma. Postoje dva načina za izradu taktilnih mapa. Ukoliko za to u školi postoji mogućnost, one mogu biti odštampane na 3D štampaču. Drugi način je pravljenje rupa ili otvora na granicama papira običnom iglom. Takođe, taktilne mape se mogu napraviti i od plastelina ili sličnog materijala. Prilikom rada s ovim mapama potrebno je učenicima omogućiti da ih multisenzorski istraže, kako bi se povećala vizualizacija nastavnog sadržaja.

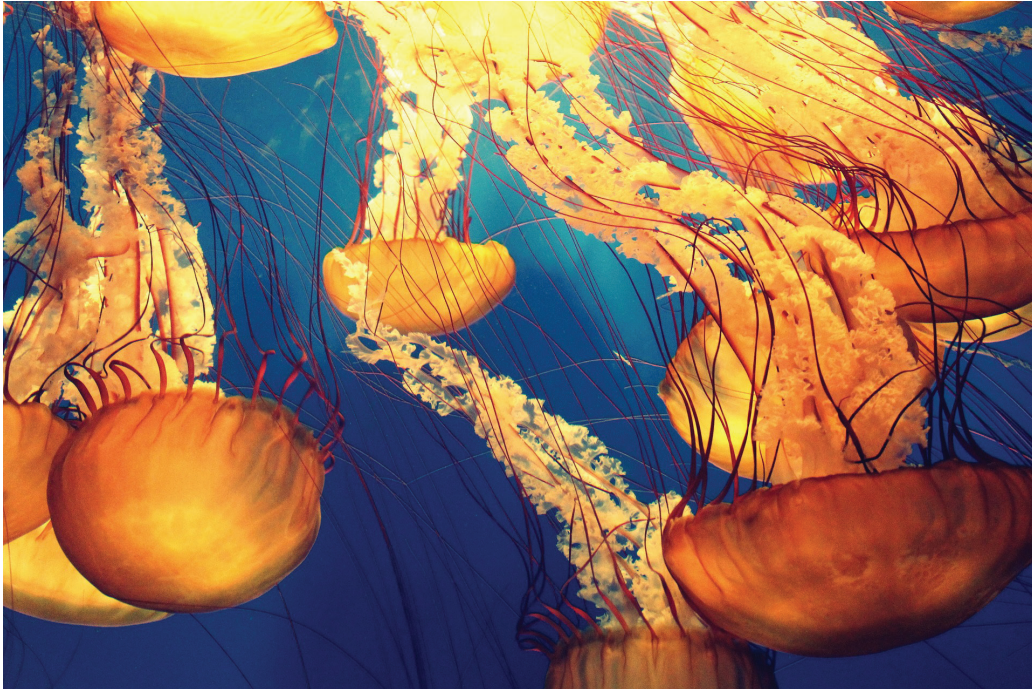
Prijedlozi za darovite učenike

Nastavnik može uputiti darovite učenike da, koristeći različite izvore informacija, istraže koji je biom na planeti danas najugroženiji, kao i koji su razlozi njegovog ugrožavanja. Kako bi se doprinijelo razvijanju kreativnosti i što većoj samostalnosti ovih učenika, nastavnik im može dopustiti da samostalno odaberu način na koji će prikazati rezultate svog rada. Najbolje radove nastavnik može promovisati izlaganjem ili na školskim platformama, što bi doprinijelo motivaciji ovih učenika.

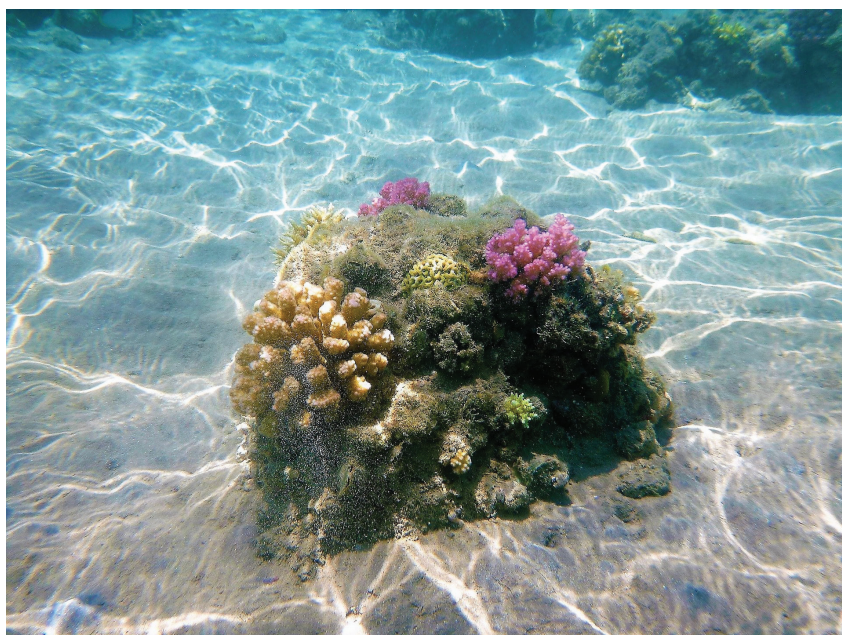
PRILOG A6.1.

Grupa 1: Pročitajte i analizirajte tekst *Vodeni biomi* (udžbenik, str. 31). Na osnovu informacija iz teksta na hamer papiru nacrtajte, obojte i označite staništa koja se razlikuju u morskom biomu.

Grupa 2: Pročitajte i analizirajte tekst *Vodeni biomi* (udžbenik, str. 31). Na osnovu informacija iz teksta odredite kojoj zajednici pripadaju organizmi sa slika i koji tip staništa naseljavaju.



Grupa 3: Pročitajte i analizirajte tekst *Vodeni biomi* (udžbenik, str. 31). Na osnovu informacija iz teksta odredite kojoj zajednici pripadaju organizmi sa slika i koji tip staništa naseljavaju.



Grupa 4: Pročitajte i analizirajte tekst *Vodeni biomi* (udžbenik, str. 31). Na osnovu informacija iz teksta odredite kojoj zajednici pripadaju organizmi sa slika i koji tip staništa naseljavaju.



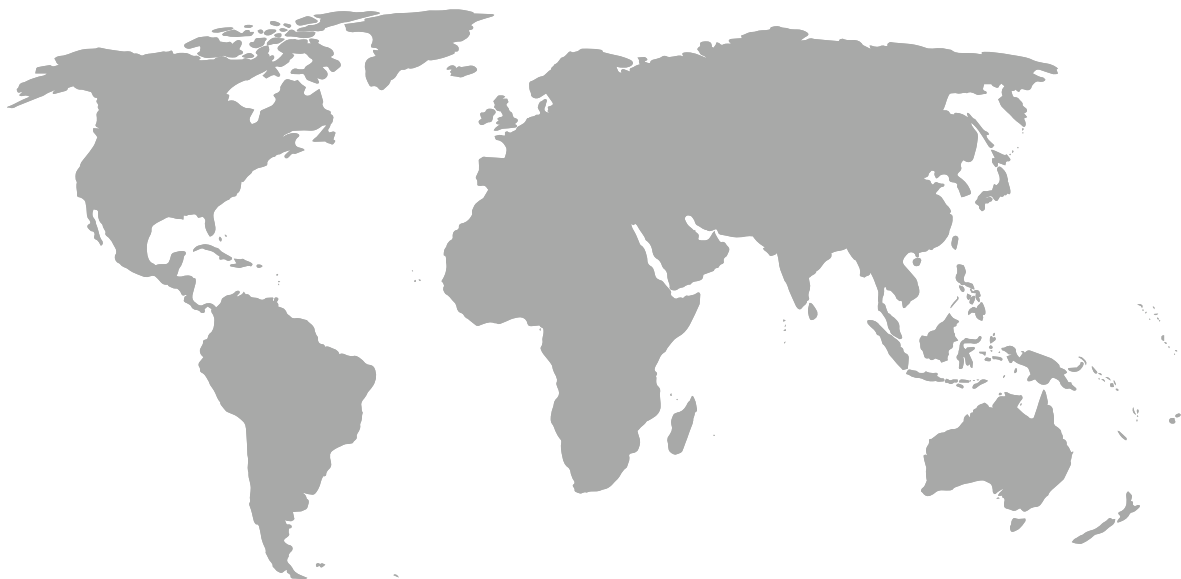
Grupa 5: Pročitajte i analizirajte tekst *Vodeni biomi* (udžbenik, str. 31). Na osnovu informacija iz teksta napravite mapu uma na temu biom kopnenih voda.

PRILOG A6.2.

Šta mislite, šta ćete sljedeće naučiti – šta će se u tekstu desiti?	Na čemu bazirate svoje mišljenje?	Šta se zapravo desilo? Šta ste saznali iz teksta?

PRILOG A6.3.

Na mapi svijeta bojom označite položaj bioma koji ste proučavali.



Navedite odlike bioma koji ste proučavali:

.....

Nabrojte životinje koje naseljavaju ovaj biomi:

.....

Nabrojte biljke koje naseljavaju ovaj biomi:

.....

Navedite načine prilagođenosti organizama životnim uslovima koji vladaju u ovom biomu:

.....

.....

ISHODI UČENJA

NAKON UČENJA UČENICI ĆE MOĆI DA:

- ▶ navedu i opišu karakteristike ekosistema u Crnoj Gori (kopneni, vodeni)
- ▶ nabroje karakteristične vrste koje naseljavaju pojedine tipove ekosistema
- ▶ opišu adaptacije vrsta
- ▶ izrade zbirke fotografija karakterističnih vrsta
- ▶ objasne degradaciju ekosistema.

KLJUČNE RIJEČI:

šuma, lišćarske listopadne, lišćarske vječno zelene i četinarske šume, livade, pašnjaci, rudine, krš, makija, gariga, vodeni ekosistemi

PREDVIĐENI BROJ ČASOVA: 3

NASTAVNA SREDSTVA:

udžbenički komplet, nastavni listići, kompjuter, projektor, učenički modeli.

NASTAVNE METODE, TEHNIKE, PRISTUPI I OBLICI RADA:

edukativne igre, INSERT, mape uma, shematsko predstavljanje naučenog, biološke kartice, analiza teksta, moždana oluja, diskusija, Venov dijagram, izrada zbirke fotografija, izrada maketa, individualni rad, grupni rad, rad u paru.

PRIJEDLOZI AKTIVNOSTI:

1. Učenici igraju igru *Sruši zid* (←Biologija 6, priručnik za nastavnike). Rješavanjem svih pitanja i zadataka učenici otkrivaju kartu Crne Gore. Prilikom kreiranja igre neka od pitanja i zadataka koja nastavnik može postaviti učenicima jesu: Navedite faktore koji su formirali i mijenjali izgled površine Crne Gore. Objasnite geološku strukturu tla u Crnoj Gori. Navedite reljefne cjeline Crne Gore. Uporedite uslove života u različitim oblastima u Crnoj Gori. Učenici treba da znaju da odgovore na navedena pitanja jer su neophodna znanja za to stekli prilikom ostvarivanja ishoda učenja iz geografije u istom razredu. Na ovaj način učenici nadograđuju znanja iz biologije na znanja iz geografije, pri čemu se pravi korelacija između predmeta a učenici ostvaruju principe konstruktivističke nastave. Nastavnik objašnjava učenicima da će znanja o Crnoj Gori proširiti i s ekološkog aspekta. Cilj je da se učenici zainteresuju za temu.

2. Učenici u grupama rade zadatke iz priloga A7.1. Svaka grupa radi neki od zadataka: na osnovu pojmova prave mapu uma; na karti Crne Gore označavaju zadati ekosistem; INSERT tehnikom označavaju tekst; povezuju biološke kartice. Učenici izlažu rezultate svog rada. Prilikom izlaganja rada učenika treće grupe nastavnik obezbjeđuje učenicima informacije o kojima bi željeli da znaju više. Prije izlaganja učenika četvrte i pete grupe nastavnik na tabli nacrtava dvije tabele, imenuje ih kao lišćarske i četinarske šume. Učenici tokom izlaganja kače svoju biološku karticu na dio table, odnosno šume kojoj pripada. Cilj je da učenici razumiju koji su vodeni ekosistemi u našoj zemlji; znaju njihove odlike, kao i odlike vječno zelenih šuma, lišćarsko listopadnih i četinarskih šuma; mogu da navedu njihove najkarakterističnije vrste. Učenici rade zadatke 1 i 2 u radnoj svesci. Cilj je da učenici razumiju odlike lišćarskih i četinarskih šuma i znaju da navedu organizme karakteristične za ove šume.
3. Učenici u parovima čitaju i analiziraju tekstove *Lišćarske listopadne šume i Četinarske šume* (udžbenik, str. 37 i 38). Na osnovu informacija dopunjavaju tabelu (nacrtanu na tabli) vrstama koje naseljavaju ove šume. Cilj je da učenici primijene stečena znanja i riješe eventualne nejasnoće. Rade zadatak 3 u radnoj svesci.
4. Nastavnik upućuje učenike da u parovima opišu neku od šuma u kojoj su imali priliku da borave, s posebnim osvrtom na opis živog svijeta koji su u toj šumi vidjeli. Potom prezentuju svoj rad o šumi koju su kreirali. Na osnovu njihovih opisa ostali učenici pogađaju o kojoj šumi je riječ. Cilj je da učenici primijene stečena znanja i povežu ih s prethodnim znanjima i iskustvima.
5. Učenici podijeljeni u sedam grupa rade zadatke iz priloga A7.2. Sastavljaju puzzle (engl. *puzzle*), analiziraju tekst i na osnovu tih informacija i prethodnog znanja i iskustva određuju kojem ekosistemu pripadaju organizmi predstavljeni puzlama. Učenici izlažu rezultate svog rada, diskutuju o njima. Rade zadatke 4 i 5 u radnoj svesci. Cilj je da znaju da nabroje osnovne vrste koje naseljavaju makiju, garigu, krš, kao i zeljaste ekosisteme.
6. Uz primjenu Venovog dijagrama učenici prikazuju sličnosti i razlike između: garige i makije; livade i pašnjaka. Nastavnik može nacrtati na tabli ove dijagrame i onda pozivati učenike da individualno, u određeni dio Venovog dijagrama, napišu odlike ovih ekosistema ili nekog od organizama koji ih naseljava. Cilj je da razumiju razliku između makije i garige, kao i između livada i pašnjaka.
7. Nastavnik dijeli učenike u grupe i upućuje ih da naprave zbirku fotografija za određeni ekosistem. Ukoliko procijeni da učenici imaju mogućnosti, nastavnik ih može uputiti da naprave i maketu ekosistema i u njemu karakteristične organizme. Nastavnik može napraviti sljedeću raspodjelu zadataka za pravljenje zbirke fotografija ili maketa:

Grupa 1: Vječno zelene lišćarske šume

Grupa 2: Lišćarske listopadne šume

Grupa 3: Četinarske šume

Grupa 4: Makija

Grupa 5: Gariga

Grupa 6: Livada i pašnjak

Prilikom davanja uputstava učenicima nastavnik treba da probudi kreativni duh učenika i podstakne ih da koriste različite nastavne materijale. Takođe, u zavisnosti od mogućnosti, učenici mogu da donesu materijal i izrade makete ili zbirke fotografija na času, ili urade kao

domaći, čime se ostavlja više prostora za diskusiju i reviziju na času. Od kreiranih učeničkih maketa i zbirke fotografija može se napraviti školska izložba.

Ukoliko učenici prave maketu ekosistema, to može biti osnov za ostvarivanje korelacije s predmetom Likovna umjetnost.

8. Učenici predstavljaju svoje makete ili zbirke fotografija, diskutuju o njima, objašnjavaju kako su se organizmi koji žive u ekosistemu, čiju su maketu napravili, prilagodili na uslove života koji u njemu vladaju. Cilj je da učenici praktično primijene svoja znanja, razviju kreativnost i mogu da objasne odlike ekosistema u našoj zemlji. Rade zadatak 6 u radnoj svesci.

Prijedlozi za učenike s posebnim obrazovnim potrebama

Povezivanje nastavnih sadržaja sa svakodnevnim omiljenim aktivnostima, pojavama, objektima doprinosi kvalitetnijem učestvovanju ovih učenika u nastavni proces, kao i boljem usvajanju nastavnih sadržaja (Spencer i Simpson, 2009). Prilikom ostvarivanja ishoda učenja o ekosistemima u Crnoj Gori preporučuje se da nastavnik ili asistent u nastavi obavi razgovora s roditeljima ovih učenika i informiše se koje drvenaste biljke je ovaj učenik imao priliku da upozna. Preporučuje se da nastavnik pripremi prirodni materijal ovih biljaka i napravi nastavne listiće u kojima će učenik spajati biljku s ekosistemom kojem ona pripada. Na primjer, prirodni materijal grančice bukve s listom na kojem je napisano lišćarska listopadna šuma.

Prijedlozi za darovite učenike

Proširivanje nastavnog kurikulumu jedan je od najboljih načina za prilagođavanje obrazovnog sistema darovitim učenicima (Cohen, 2020). Nastavnik može uputiti darovite učenike da istraže i nacrtaju *vegetacionu* kartu Crne Gore. Uzevši u obzir da darovite učenike veoma često karakteriše želja da integrišu znanja iz različitih predmeta, nastavnik ih može uputiti da pri kreiranju *vegetacione* karte Crne Gore koriste digitalne tehnologije. Tako, na primjer, nastavnik ih može uputiti na platformu *Tinkercad* (<https://www.tinkercad.com/>) gdje učenici mogu kreirati virtuelni 3D model. Ukoliko u školi za to postoje mogućnosti, ovaj model daroviti učenici mogu odštampati na 3D štampaču.

PRILOG A7.1.

Grupa 1: Pročitajte i analizirajte tekst *Vodeni ekosistemi* (udžbenik, str. 36). Informacije iz teksta predstavite mapom uma.

Grupa 2: Pročitajte i analizirajte tekst *Šumski ekosistemi* (udžbenik, str. 36). Rečenice u tekstu označite simbolima koji imaju sljedeće značenje:

- ✓ ako ste znali ono što ste pročitali;
- + ako je informacija za vas nova;
- ako je nešto što su pročitali netačno ili protivrječno s onim što ste do sada znali;
- ? upisujete ako želite nešto više da saznate o pročitanom.

Grupa 3: Pročitajte i analizirajte tekst *Šumski ekosistemi* (udžbenik, str. 37). Na osnovu informacije iz teksta na nijemoj karti Crne Gore zelenom bojom obojte predio u kojem su u našoj zemlji rasprostranjene vječno zelene lišćarske šume. Zatim navedite organizme karakteristične za te šume.



Grupa 4: Pročitajte i analizirajte tekstove *Lišćarske listopadne šume* i *Četinarske šume* (udžbenik, str. 37 i 38). Zatim odredite kojoj šumi pripadaju karakteristike i organizmi prikazani na vašim biološkim karticama.

Najrasprostranjenije
šume u Crnoj Gori

Do 1000 m
nadmorske
visine

BJELOGRABIĆ

BUKVA



GLOG



JAGORČEVINA



ROVČICA



BOR



ZEČJA SOCA

Grupa 5: Pročitajte i analizirajte tekstove *Lišćarske listopadne šume* i *Četinarske šume* (udžbenik, str. 37 i 38). Zatim odredite kojoj šumi pripadaju karakteristike i organizmi prikazani na vašim biološkim karticama.

Umjerena klima

Nadmorska visina na kojoj rastu lišćarske listopadne šume



HRAST



GLOG



LIJESKA

VISIBABA



MEDVJED



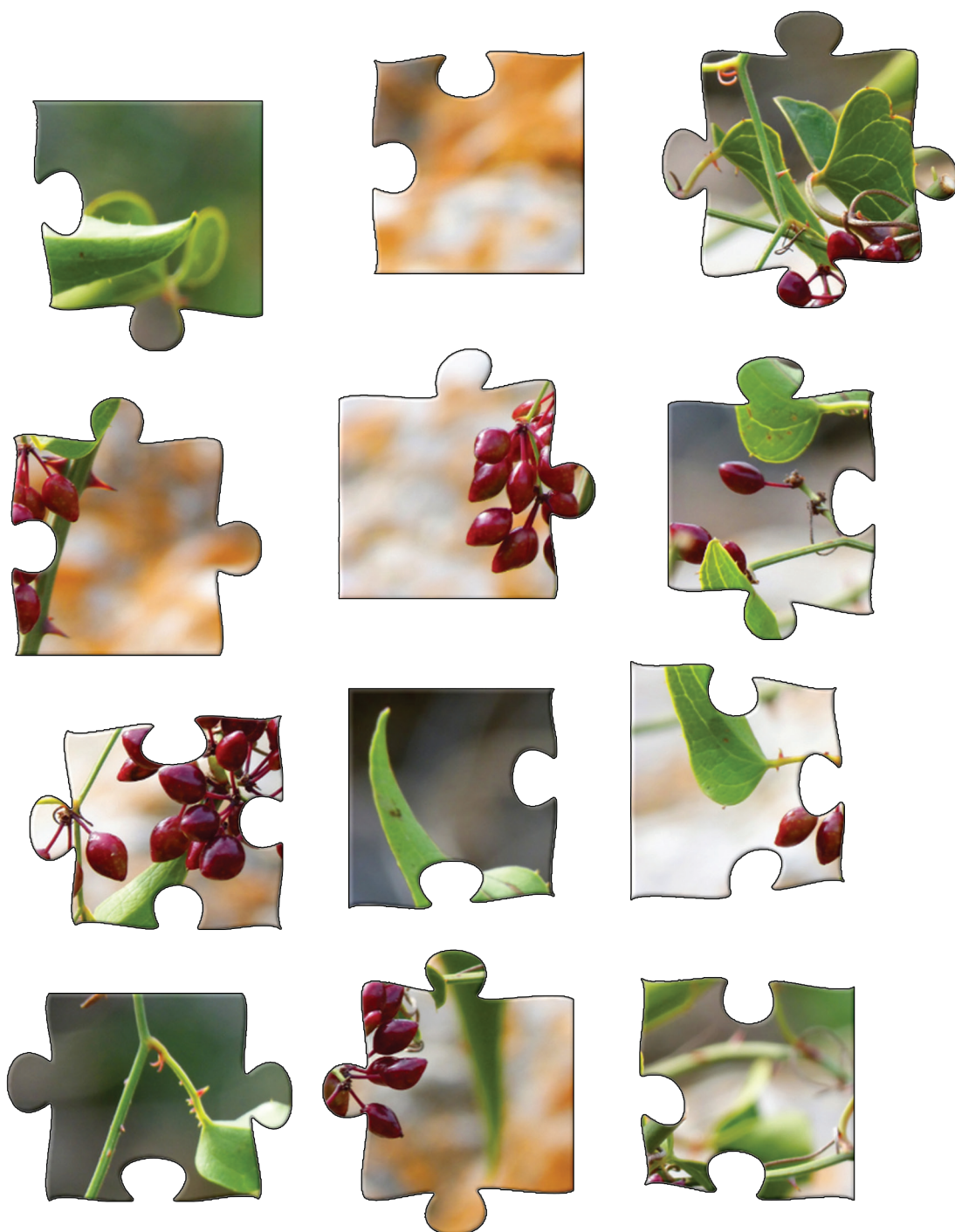
BOROVNICA



PRILOGA A7.2.

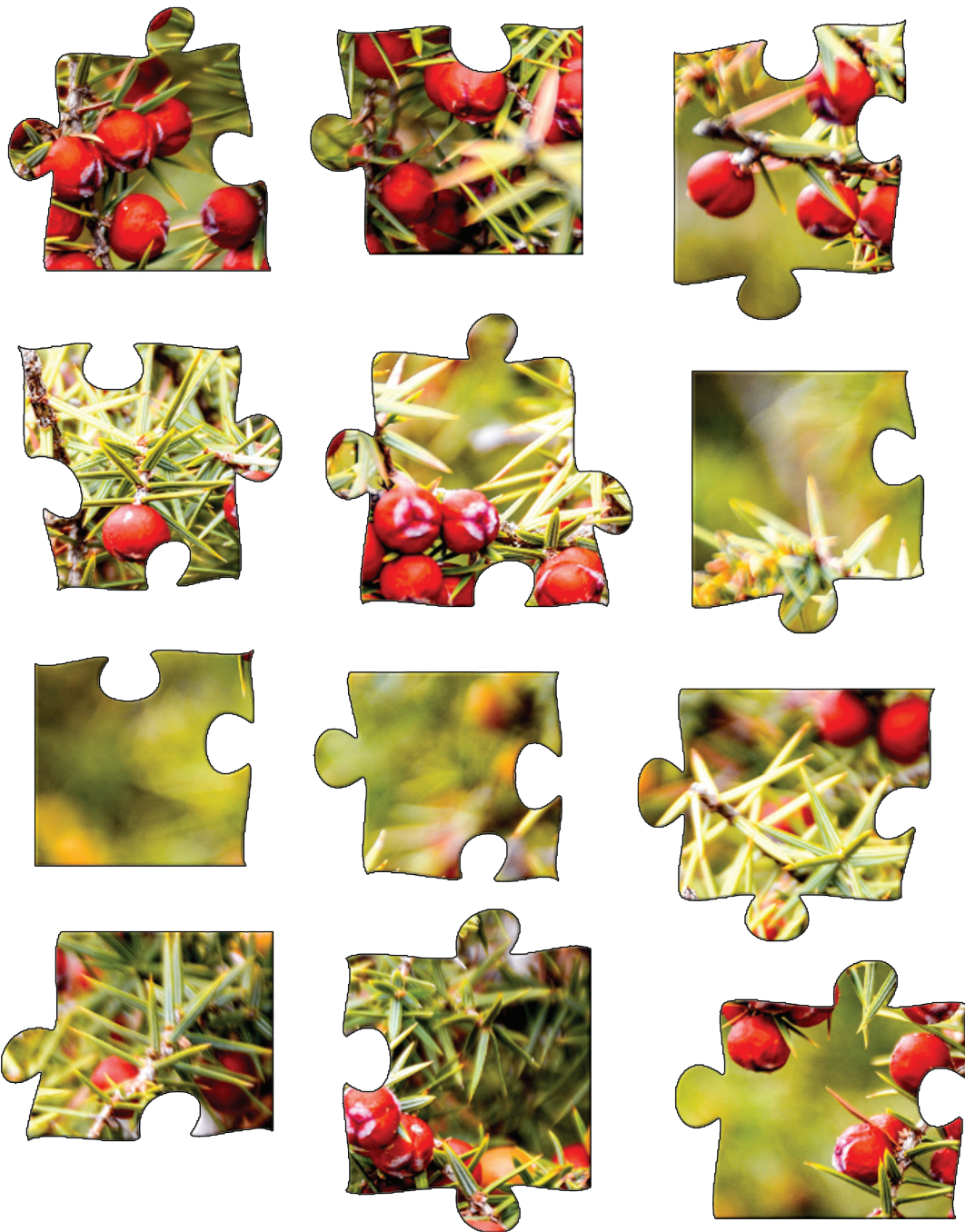
Grupa 1: Složite puzlu/slagalicu i analizirajte fotografiju koju ste dobili kao rješenje. Zatim pročitajte i analizirajte tekst *Žbunasti ekosistemi* (udžbenik, str. 38 i 39). Na osnovu informacija iz udžbenika odredite:

- Kojem ekosistemu pripada biljka sa slagalice?
- Navedite rasprostranjenje ekosistema kojem pripada biljka sa slagalice u Crnoj Gori.
- Objasnite kako je nastao ekosistem kojem pripada biljka sa slagalice.
- Osim biljke s vaše puzle, koji su još organizmi karakteristični za ekosistem u kojem ona živi?



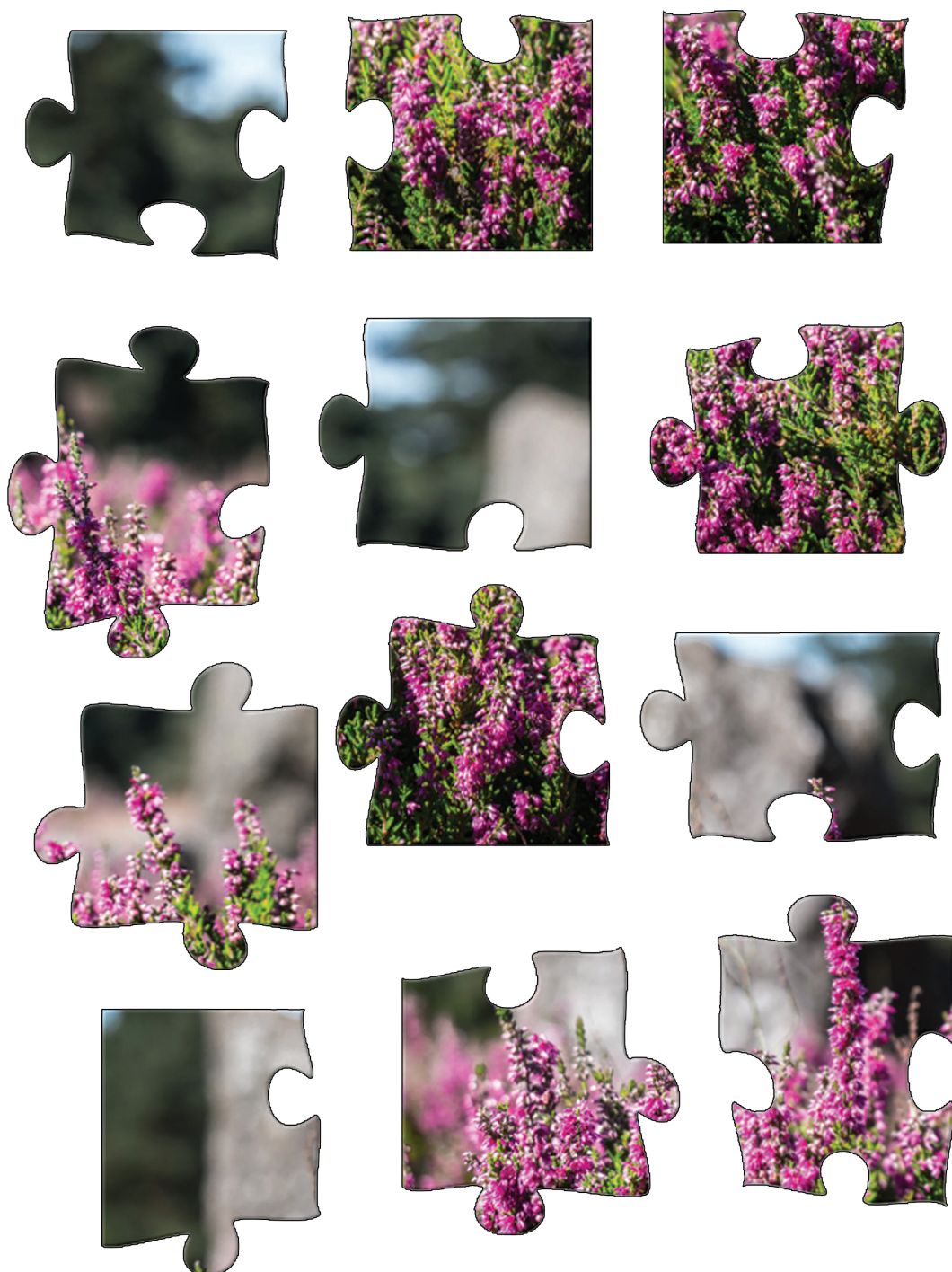
Grupa 2: Složite puzzlu/slagalicu i analizirajte fotografiju koju ste dobili kao rješenje. Zatim pročitajte i analizirajte tekst *Žbunasti ekosistemi* (udžbenik, str. 38 i 39). Na osnovu informacija iz udžbenika odredite:

- Kojem ekosistemu pripada biljka sa slagalice?
- Navedite rasprostranjenje ekosistema kojem pripada biljka sa slagalice u Crnoj Gori.
- Objasnite kako je nastao ekosistem kojem pripada biljka sa slagalice.
- Osim biljke s vaše slagalice, koji su još organizmi karakteristični za ekosistem u kojem ona živi?



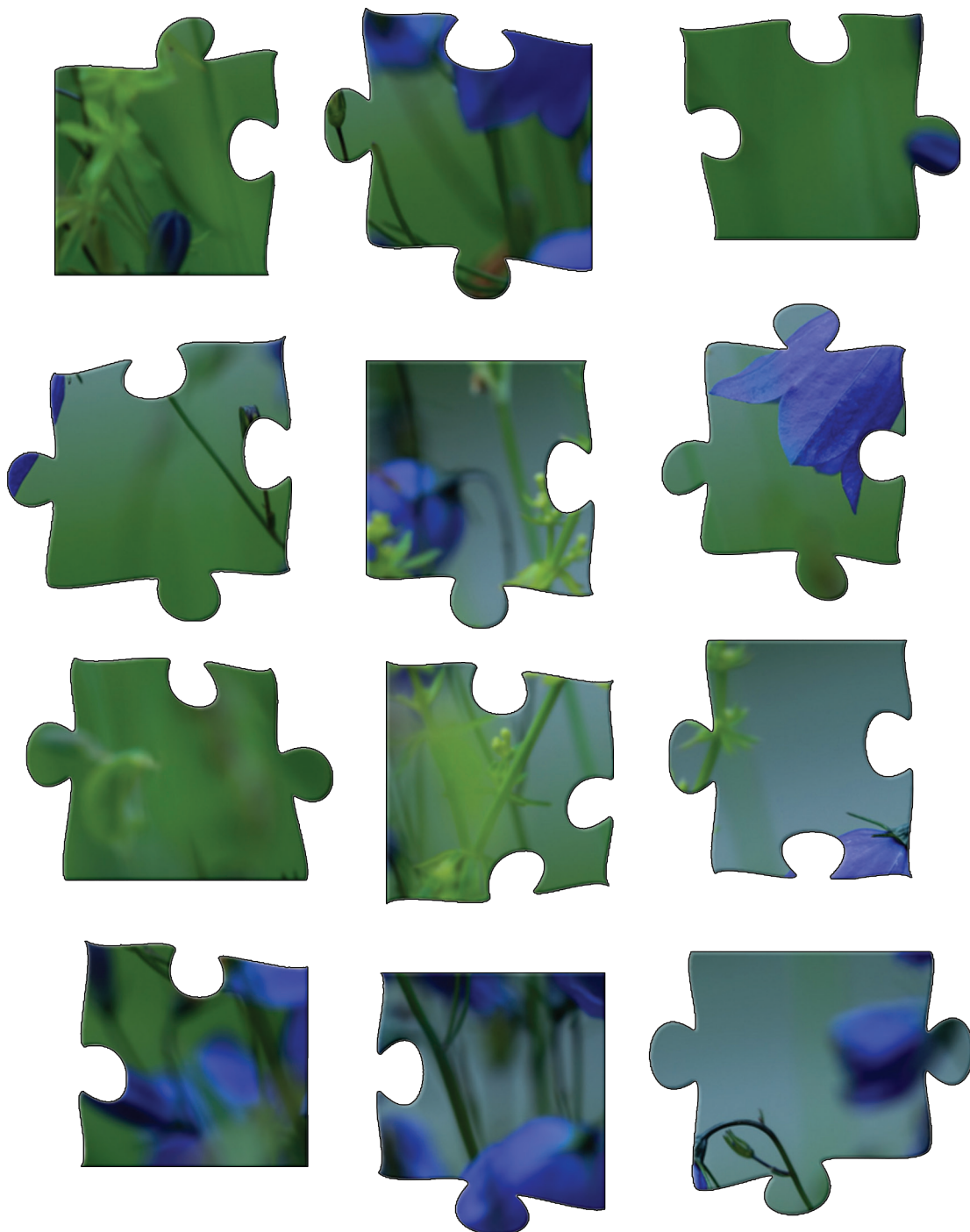
Grupa 3: Složite puzzlu/slagalicu i analizirajte fotografiju koju ste dobili kao rješenje. Zatim pročitajte i analizirajte tekst *Žbunasti ekosistemi* (udžbenik, str. 38 i 39). Na osnovu informacija iz udžbenika odredite:

- Kojem ekosistemu pripada biljka sa slagalice?
- Navedite rasprostranjenje ekosistema kojem pripada biljka sa slagalice u Crnoj Gori.
- Objasnite kako je nastao ekosistem kojem pripada biljka sa slagalice.
- Osim biljke s vaše slagalice, koji su još organizmi karakteristični za ekosistem u kojem ona živi?



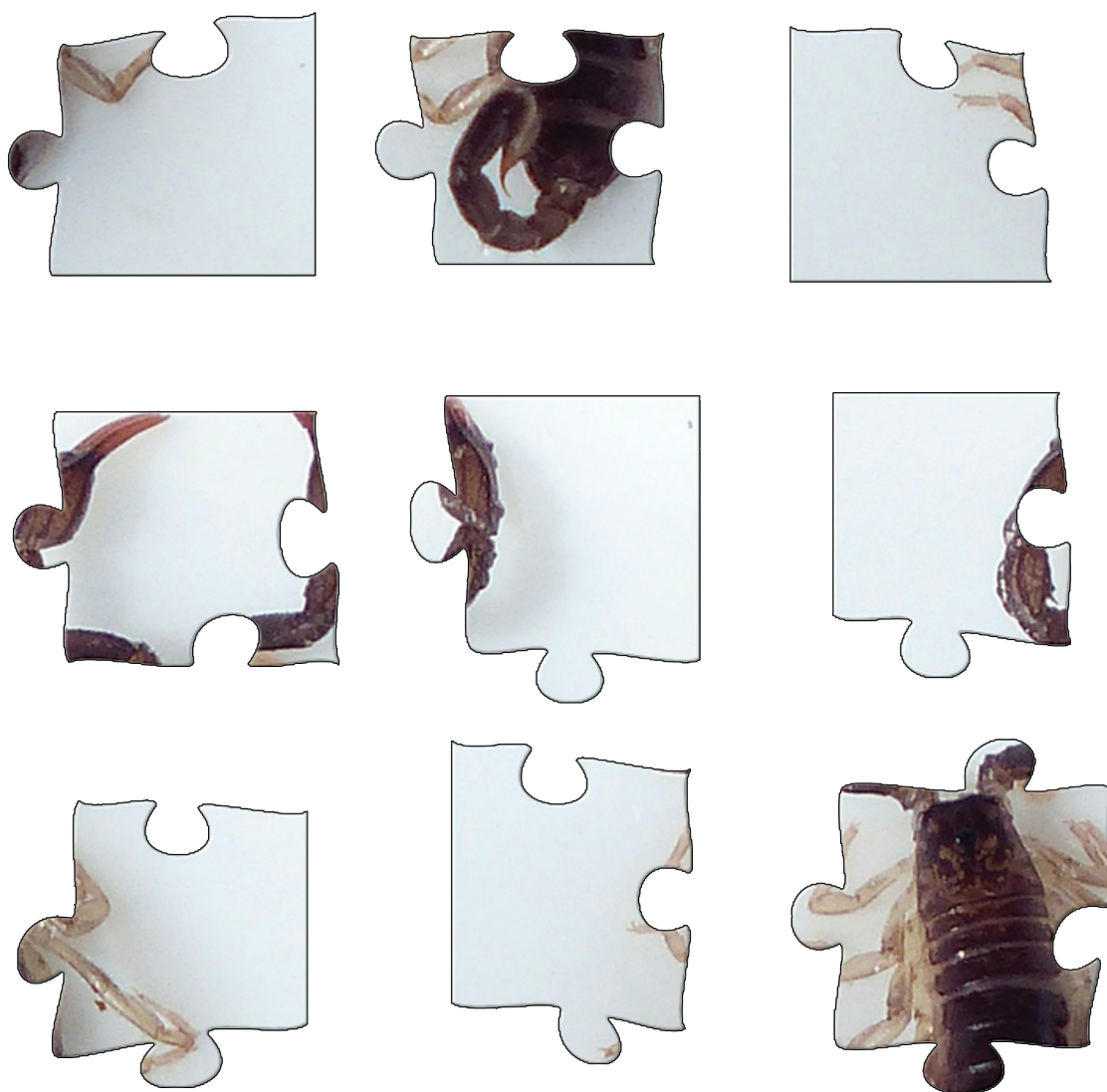
Grupa 4: Složite puzlu/slagalicu i analizirajte fotografiju koju ste dobili kao rješenje. Zatim pročitajte i analizirajte tekst Žbunasti ekosistemi (udžbenik, str. 38 i 39). Na osnovu informacija iz udžbenika odredite:

- Kojem ekosistemu pripada biljka sa slagalice?
- Navedite rasprostranjenje ekosistema kojem pripada biljka sa slagalice u Crnoj Gori.
- Objasnite kako je nastao ekosistem kojem pripada biljka sa slagalice.
- Osim biljke s vaše slagalice, koji su još organizmi karakteristični za ekosistem u kojem ona živi?



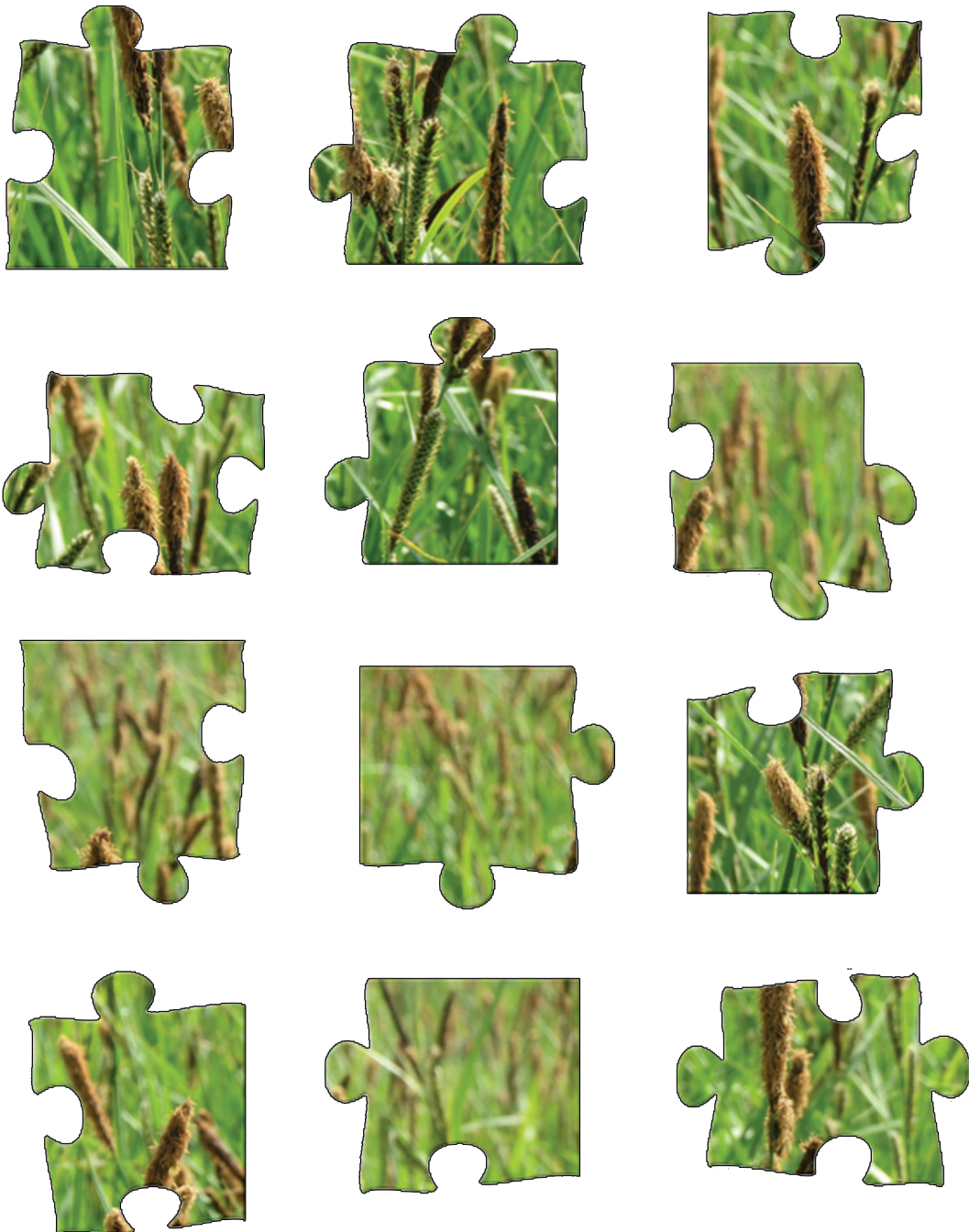
Grupa 5: Složite puzlu/slagalicu i analizirajte fotografiju koju ste dobili kao rješenje. Zatim pročitajte i analizirajte tekst *Žbunasti ekosistemi* (udžbenik, str. 38 i 39). Na osnovu informacija iz udžbenika odredite:

- Kojem ekosistemu pripada životinja sa slagalice?
- Navedite rasprostranjenje ekosistema kojem pripada životinja sa slagalice u Crnoj Gori.
- Objasnite kako je nastao ekosistem kojem pripada biljka sa slagalice.
- Osim životinje s vaše slagalice, koji su još organizmi karakteristični za ekosistem u kojem ona živi?



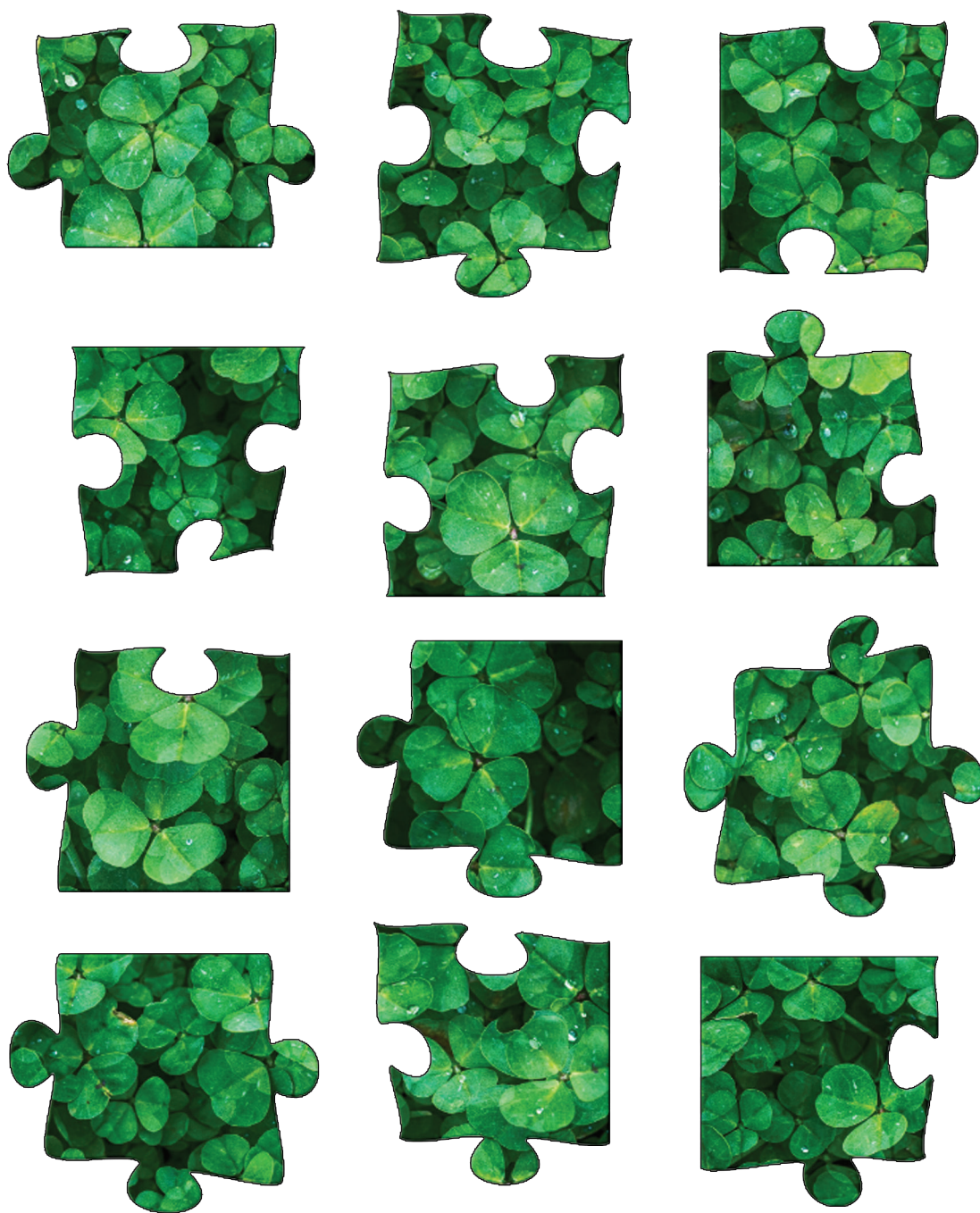
Grupa 6: Složite puzlu/slagalicu i analizirajte fotografiju koju ste dobili kao rješenje. Zatim pročitajte i analizirajte tekst *Žbunasti ekosistemi* (udžbenik, str. 38 i 39). Na osnovu informacija iz udžbenika odredite:

- Kojem ekosistemu pripada biljka sa slagalice?
- Navedite rasprostranjenje ekosistema kojem pripada biljka sa slagalice u Crnoj Gori.
- Objasnite kako je nastao ekosistem kojem pripada biljka sa slagalice.
- Osim biljke s vaše slagalice, koji su još organizmi karakteristični za ekosistem u kojem ona živi?



Grupa 7: Složite puzlu/slagalicu i analizirajte fotografiju koju ste dobili kao rješenje. Zatim pročitajte i analizirajte tekst *Žbunasti ekosistemi* (udžbenik, str. 38 i 39). Na osnovu informacija iz udžbenika odredite:

- Kojem ekosistemu pripada biljka sa slagalice?
- Navedite rasprostranjenje ekosistema kojem pripada biljka sa slagalice u Crnoj Gori.
- Objasnite kako je nastao ekosistem kojem pripada biljka sa slagalice.
- Osim biljke s vaše slagalice, koji su još organizmi karakteristični za ekosistem u kojem ona živi?



B

BIODIVERZITET I KAKO GA OČUVATI



ISHODI UČENJA

NAKON UČENJA UČENICI ĆE MOĆI DA:

- ▶ objasne pojam i podjelu biodiverziteta
- ▶ ukažu na značaj očuvanja biodiverziteta
- ▶ ilustruju uticaj ljudi na biodiverzitet
- ▶ protumače pojam autohtone vrste
- ▶ ukazuju na problem pojave invazivnih vrsta.

KLJUČNE RIJEČI:

biodiverzitet, specijski diverzitet, ekosistemski diverzitet, autohtona vrsta, invazivna vrsta

PREDVIĐENI BROJ ČASOVA: 2

NASTAVNA SREDSTVA:

udžbenički komplet, nastavni listići, lupe, prirodni materijal biljaka, gljiva, lišajeva; fotografije životinja iz školskog dvorišta.

NASTAVNE METODE, TEHNIKE, PRISTUPI I OBLICI RADA:

analiza teksta, terenski rad, istraživački rad, sumiranje informacija iz više izvora, analiza fotografija, za/protiv, ćinkvina, likovno predstavljanje naučenog, mape uma, rad u paru, grupni rad.

PRIJEDLOZI AKTIVNOSTI:

1. Uputiti učenike da u parovima prodiskutuju i pokušaju da samostalno definišu pojam **biodiverzitet**. Učenici iznose svoja mišljenja, koja nastavnik zapisuje na tablu. Nastavnik ne procjenjuje tačnost odgovora učenika već ih podstiče na primjenu stečenih znanja i logičko zaključivanje. Cilj je da učenici primijene dotad stečena znanja iz biologije, kao i opšta životna iskustva i zainteresuju se za temu.
2. Učenici čitaju i analiziraju tekst *Podjela biodiverziteta* (udžbenik, str. 42). Potom im nastavnik dijeli zadatke iz priloga B1.1. Izvodi ih u školsko dvorište kako bi iste mogli realizovati. Potrebno je da nastavnik, po potrebi, pomogne učenicima u prepoznavanju organizama iz dvorišta. Ukoliko je u mogućnosti, nastavnik može kreirati namjenski dihotomi ključ (<Biologija 6, priručnik za nastavnike) za vrste organizama koje se nalaze u školskom dvorištu i uputiti učenike da ih koriste pri obavljanju zadatka. Kako bi učenici treće i četvrte grupe uspješno obavili zadatak, potrebno je da imaju lupu kojom pažljivo mogu analizirati

prirodni materijal. Učenici zatim izlažu rezultate svog rada, diskutuju o njima. Nakon izlaganja prve tri grupe i predstavljanja vrsta biljaka, životinja, gljiva i lišajeva nastavnik pokreće diskusiju: Da li se popisom svih vrsta ovih grupa organizama može odrediti ukupan specijski biodiverzitet školskog dvorišta? Na osnovu informacija iz teksta, kao i na osnovu prethodnih znanja, učenici zaključuju da bi za određivanje cjelokupnog specijskog biodiverziteta bilo potrebno da se upoznaju i s mikroorganizamima koji žive u školskom dvorištu. Učenici četvrte grupe izlažu rezultate rada u kojem su zaključili da ne postoje dvije iste biljke, gljive ili dva ista lišaja u školskom dvorištu. Tokom diskusije s nastavnikom učenici zaključuju da je razlog tome specifična kombinacija gena za svaku individu unutar svake vrste. Učenici pete grupe kroz primjere navode ekosistemski diverzitet u svom gradu. Diskutuju o radu grupa. Rade zadatke 1, 2 i 3 u radnoj svesci. Cilj je da učenici razumiju pojam biodiverziteta i mogu da objasne načine na koji je izvršena podjela biodiverziteta. Ukoliko vremenski uslovi ne dozvoljavaju da se ova aktivnost realizuje u školskom dvorištu, nastavnik može koristiti primjerke organizama iz školske zbirke ili njihove fotografije.

3. Učenici sumiraju informacije s terenskog rada (u školskom dvorištu) i one iz udžbenike i biodiverzitet prikazuju piramidom u čijoj se bazi nalazi biodiverzitet s najviše varijacija, a na vrhu onaj s najmanje varijacija. Cilj je da učenici primijene stečena znanja i razumiju da je genetički biodiverzitet najraznovrsniji, pa zatim specijski i na kraju ekosistemski.
4. Nastavnik pokazuje učenicima fotografiju na kojoj je prikazan jedan isti predio prije i poslije negativnog čovjekovog uticaja. Učenici pažljivom analizom zaključuju ko je izazavao promjene u prirodi i kako su te promjene uticale na biodiverzitet. Zaključuju da su promjene nastale pod uticajem čovjeka. Zajedno s nastavnikom diskutuju na temu koje ljudske aktivnosti utiču na biodiverzitet. Cilj je da učenici primijene stečena znanja i zainteresuju se za sticanje novih.
5. Učenici u grupama rješavaju zadatke iz priloga B1.2, analiziraju tekst, sumiraju informacije i ispunjavaju tabelu *za/protiv*. Potom prezentuju rezultate svog rada, diskutuju o njima, iznose ideje... Rade zadatke 4 i 5 u radnoj svesci. Cilj je da učenici kroz primjere navode uticaj ljudi na biodiverzitet; razumiju pojam autohtone vrste; mogu da objasne problem pojave invazivnih vrsta.

Implementacija nastavne tehnike *za/protiv* podstiče učenike na logičko zaključivanje i doprinosi sticanju znanja na većim kognitivnim nivoima (Voker i Smit, 2006). Ovi autori ukazuju da je poželjno da nastavnici dopuste učenicima da samostalno uoče problem i na osnovu njega formiraju pitanja. Na taj način učenici aktivno analiziraju i upoređuju informacije o kojima stiču znanja. Preporučuje se da nastavnik, ukoliko učenicima zatreba pomoć u formiranju pitanja, smanji implicitnost zadatka (kroz nekoliko primjera pitanja koja učenici mogu postaviti).

6. Učenici u parovima čitaju i analiziraju tekst *Značaj očuvanja biodiverziteta* (udžbenik, str. 44). Na osnovu informacije iz teksta učenici pišu *činkvinu* (←Biologija 6, priručnik za nastavnike), prave mape uma ili likovno predstavljaju naučeno. Potom prezentuju svoje radove. Rade zadatak 6 u radnoj svesci. Cilj je da učenici razumiju značaj očuvanja biodiverziteta i mogu da ga kroz primjer objasne.

Prijedlozi za učenike s posebnim obrazovnim potrebama

Kako bi uključio ove učenike u aktivnosti koje se odnose na terensku nastavu u školskom dvorištu, nastavnik može pripremiti kartice na kojima su napisana imena biljaka koje su najčešće u školskom dvorištu, a koje je učenik naučio u 6. razredu. Ukoliko nastavnik procijeni da se učenik ne može sjetiti izgleda biljaka, može pripremiti i fotografije istih. Pri čemu bi zadatak učenika bio da

na osnovu fotografija i naziva pronade prirodni materijal. Učenik u grupnom radu sa ostalim učenicima treba da pronade te biljke i poveže kartice s biljkom u dvorištu. Prilikom odabira biljaka sugerise se da nastavnik odabere tri ili četiri vrste koje su upečatljive i česte u školskom dvorištu kako bi učenik mogao izvršiti zadatak. Prilikom prezentovanja rada učenika, nastavnik treba da mu objasni da se njegovo istraživanje odnosi na različitost (diverzitet) vrsta u školskom dvorištu.

Prijedlozi za darovite učenike

Istraživači Vock, Preckel, i Holling (2011) predlažu da se daroviti učenici usmjere da za domaći zadatak istraže one teme koje su u fokusu interesovanja ovih učenika a u vezi su sa ishodima učenja koji se ostvaruju. Ovi autori sugerisu da nastavnici mogu upitati darovite učenike šta bi voljeli da saznaju o nastavnoj temi o kojoj uče. Zatim ih uputiti da istraže (njima) zanimljive teme i pripreme prezentaciju, video ili zidne novine na navedenu temu, eksperiment ili model (u skladu s interesovanjem učenika) i prezentuju. U skladu s ovim, preporučuje se da nastavnik uputi darovite učenike da u literaturi istraže/pronađu podatke o biodiverzitetu njima omiljene grupe organizama u Crnoj Gori.

PRIOLOG B1.1.

Grupa 1: Obidite školsko dvorište i napravite spisak svih biljaka u njemu.

Grupa 2: Obidite školsko dvorište i napravite spisak svih životinja u njemu.

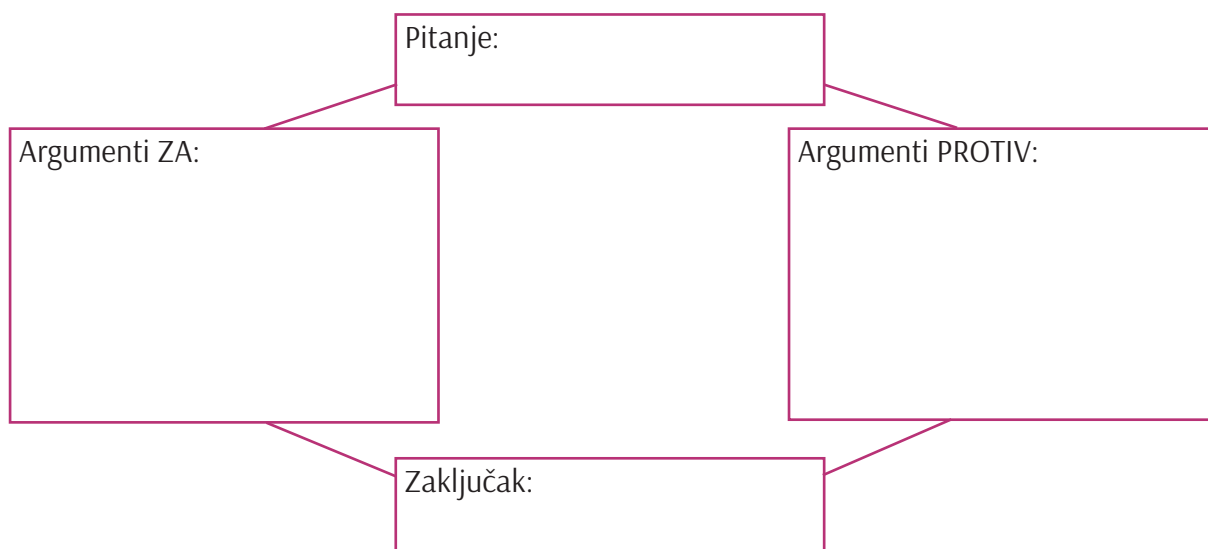
Grupa 3: Obidite školsko dvorište i napravite spisak svih gljiva i lišajeva u njemu.

Grupa 4: Obidite školsko dvorište i pokušajte da pronadete dvije što sličnije jedinke iz iste vrste biljaka, gljiva ili lišajeva. Pažljivo ih posmatrajte lupom, uočite da li su potpuno iste. Na osnovu rezultata rada izvucite zaključak.

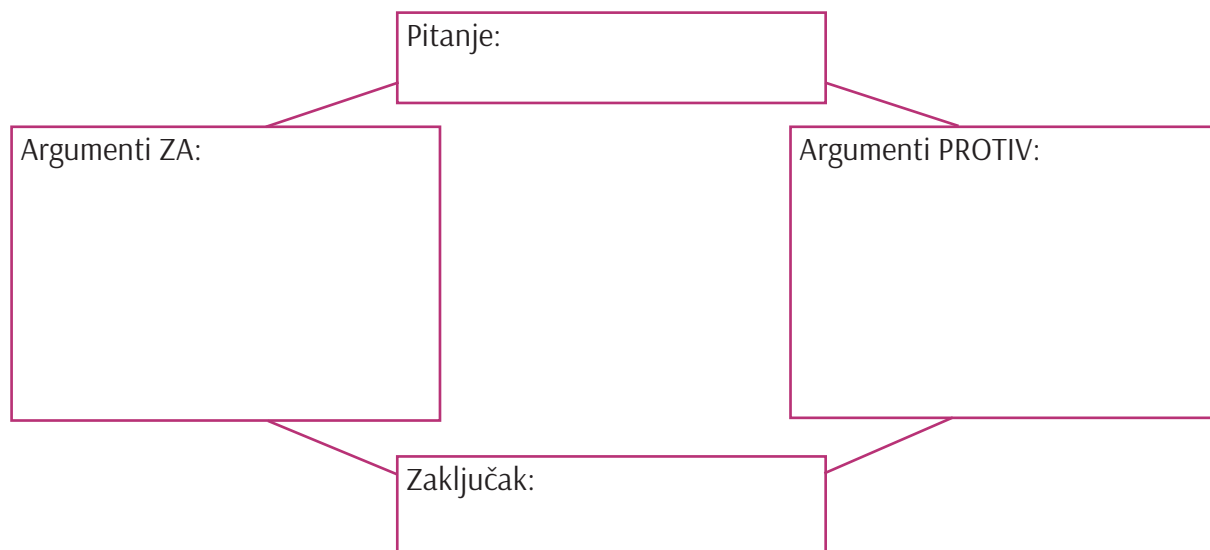
Grupa 5: Obidite školsko dvorište. Na osnovu živog svijeta u njemu odredite kojem ekosistemu pripada. Na osnovu informacija iz teksta *Podjela biodiverziteta* (udžbenik, str. 42) navedite koji ekosistemi čine ekosistemski diverzitet u našem gradu.

PRIOLOG B1.2.

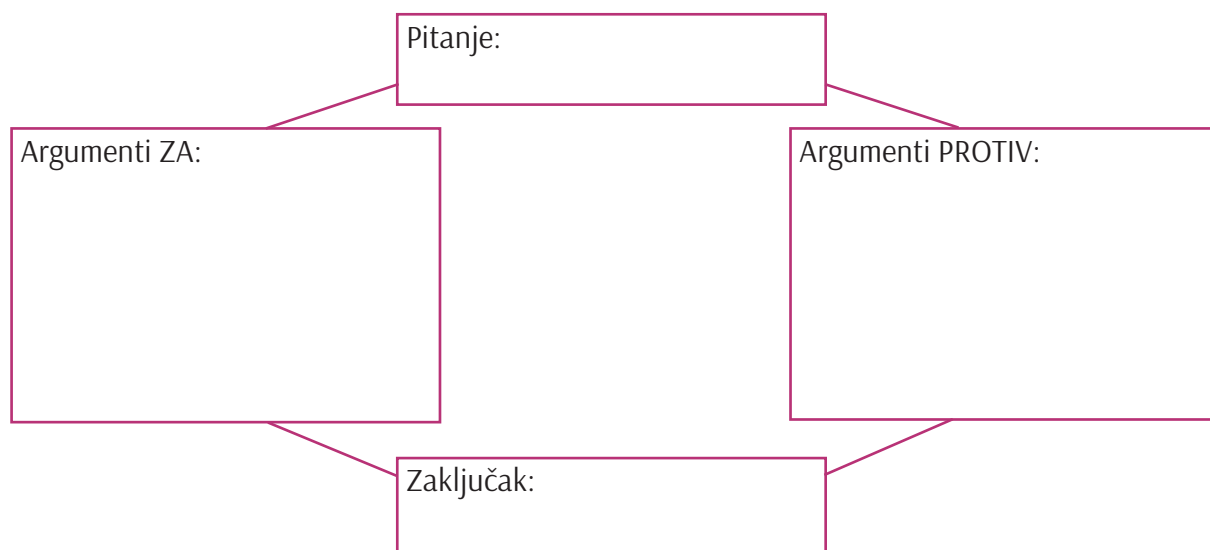
Grupa 1: Pročitajte i analizirajte pasus o urbanizaciji (udžbenik, str. 43), u kojem su opisane negativne posljedice ove ljudske aktivnosti na biodiverzitet. Prisjetite se i pogodnosti koje nam donosi život u gradovima. Sumirajte vaša znanja i ispunite shemu *za/protiv*. Samostalno formirajte pitanje, koje se odnosi na ovu temu, sumirajući informacije iz teksta i vaše prethodno znanje i iskustva.



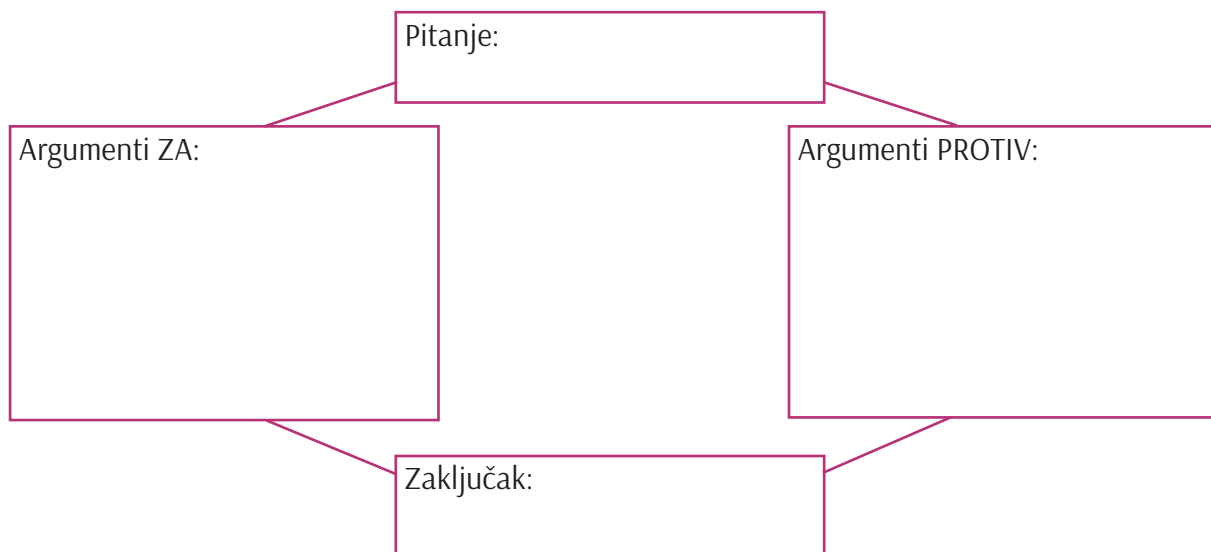
Grupa 2: Pročitajte i analizirajte pasus o sječi šuma (udžbenik, str. 43), u kojem su opisane negativne posljedice ove ljudske aktivnosti na biodiverzitet. Prisjetite se i ekonomske dobiti koje nam donosi sječa šuma. Sumirajte vaša znanja i ispunite shemu *za/protiv*. Samostalno formirajte pitanje, koje se odnosi na ovu temu, sumirajući informacije iz teksta i vaše prethodno znanje i iskustva.



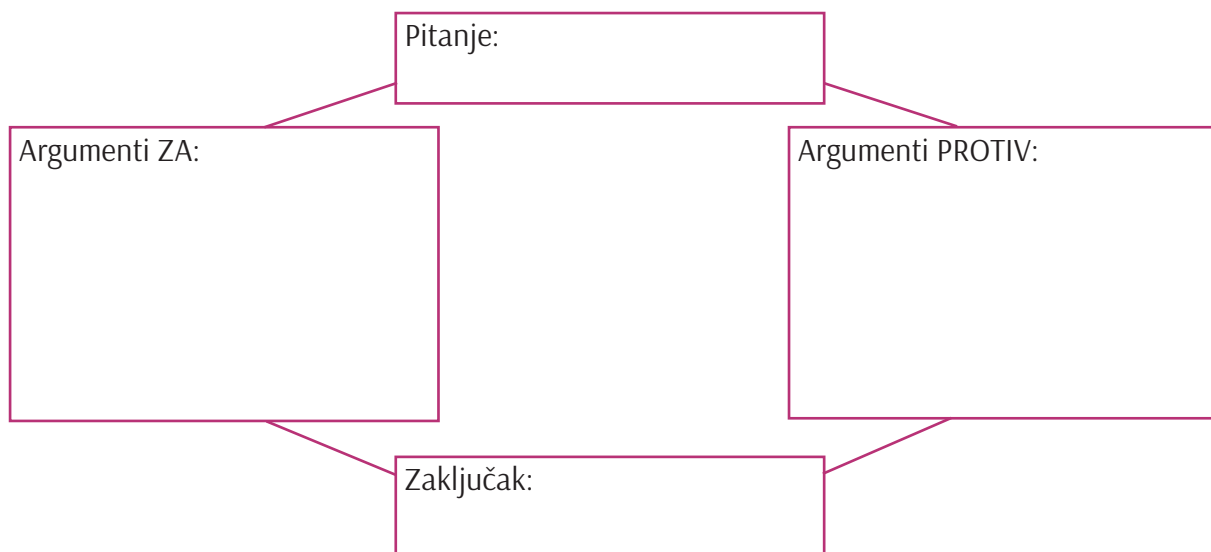
Grupa 3: Pročitajte i analizirajte pasus o poljoprivredi (udžbenik, str. 43), u kojem su opisane negativne posljedice ove ljudske aktivnosti na biodiverzitet. Prisjetite se i pogodnosti i dobrobiti koje nam donosi poljoprivreda. Sumirajte vaša znanja i ispunite shemu *za/protiv*. Samostalno formirajte pitanje, koje se odnosi na ovu temu, sumirajući informacije iz teksta i vaše prethodno znanje i iskustva.



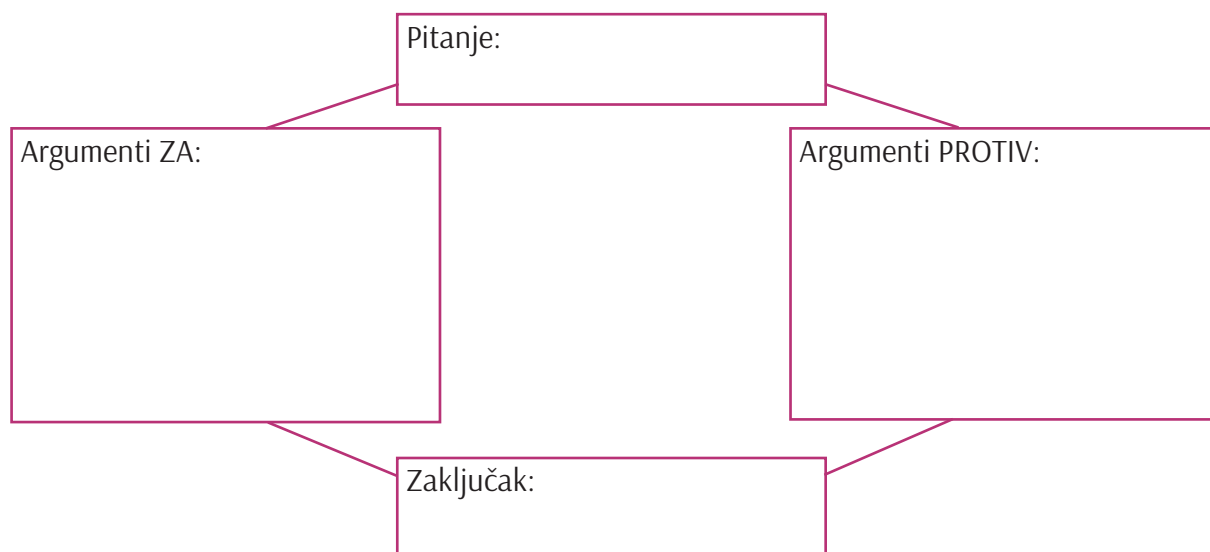
Grupa 4: Pročitajte i analizirajte pasus o prekomjernom korišćenju resursa (udžbenik, str. 43), u kojem su opisane negativne posljedice ove ljudske aktivnosti na biodiverzitet. Prisjetite se i pogodnosti i dobrobiti koje nam u ekonomskom pogledu donose ove aktivnosti. Sumirajte vaša znanja i ispunite shemu *za/protiv*. Samostalno formirajte pitanje, koje se odnosi na ovu temu, sumirajući informacije iz teksta i vaše prethodno znanje i iskustva.



Grupa 5: Pročitajte i analizirajte pasus o turizmu (udžbenik, str. 44), u kojem su opisane negativne posljedice ove ljudske aktivnosti na biodiverzitet. Prisjetite se pogodnosti i dobrobiti koje nam donosi turizam. Sumirajte vaša znanja i ispunite shemu *za/protiv*. Samostalno formirajte pitanje, koje se odnosi na ovu temu, sumirajući informacije iz teksta i vaše prethodno znanje i iskustva.



Grupa 6: Pročitajte i analizirajte pasus o unošenju stranih vrsta u nova područja (udžbenik, str. 44), u kojem su opisane negativne posljedice ove ljudske aktivnosti na biodiverzitet. Prisjetite se i pogodnosti i dobrobiti koje nam kroz bolji doprinos i ekonomsku dobit mogu donijeti nove vrste. Sumirajte vaša znanja i ispunite shemu *za/protiv*. Samostalno formirajte pitanje, koje se odnosi na ovu temu, sumirajući informacije iz teksta i vaše prethodno znanje i iskustva.



ISHODI UČENJA

NAKON UČENJA UČENICI ĆE MOĆI DA:

- ▶ objasne ciljeve konzervacione biologije
- ▶ sprovedu jednostavni konzervacioni postupak
- ▶ imenuju konvencije o zaštiti biodiverziteta.

KLJUČNE RIJEČI:

crvena knjiga, vruće tačke biodiverziteta, konzervaciona biologija, konvencije

PREDVIĐENI BROJ ČASOVA: 3

NASTAVNA SREDSTVA:

udžbenički komplet, nastavni listići, kompjuter, projektor, hamer papir.

NASTAVNE METODE, TEHNIKE, PRISTUPI I OBLICI RADA:

edukativne igre, analiza teksta, slobodne reakcije, SCAMPER, pisanje neumjetničkih tekstova, mape uma, analiza video-materijala, metafore i analogije, Venov dijagram, individualni rad, rad u paru, gupni rad.

PRIJEDLOZI AKTIVNOSTI:

1. Učenici rješavaju asocijaciju iz priloga B2.1, čije je rješenje konzervacija. Diskutuju o kontekstu u kojem su čuli za ovaj pojam. Objašnjavaju njegovo značenje. Nastavnik najavljuje učenicima da će tokom rada na sljedećim časovima proširiti znanja koja se odnose na ovaj pojam. Cilj je da učenici primijene prethodno stečena znanja iz likovne umjetnosti, istorije i slično i zainteresuju se za proširivanje znanja.
2. Učenici čitaju i analiziraju uvodni tekst *Konzervaciona biologija* (udžbenik, str. 46). Slijede nastavnikova pitanja: Definišite konzervacionu biologiju. Zašto je važno da postoji posebna naučna disciplina kao što je konzervaciona biologija? O čemu u ovom trenutku razmišljate? Šta osjećate? Zašto se tako osjećate? Da li postoje opravdani razlozi za takvo osjećanje? Šta je izazvalo takvo osjećanje? Cilj tehnike *Slobodne reakcije* je dati učenicima slobodu da kažu svoje mišljenje i stavove o znanju koje su stekli, da ga kritički analiziraju i iskažu eventualne nejasnoće. Ova nastavna tehnika, takođe podstiče prirodnu vezu i povećava povjerenje učenika prema nastavniku, stvara situaciju u kojoj se učenik osjeća slobodnije i iznosi mišljenje u kojem bi želio da proširuje svoje znanje.

3. Učenici u grupama rade zadatke iz priloga B2.2. Učenici druge grupe za rad koriste SCAMPER tabelu. Nastavnik objašnjava učenicima po kojem principu ispunjavaju tabelu. U *Zamijeni* upisuju ko može zamijeniti, dopuniti, podržati konzervacione biologe u radu. U *Poveži (sastavi) s nečim drugim*, učenici mogu povezivati rad konzervacionih biologa sa sličnim aktivnostima u svakodnevnim aktivnostima. Red *Usvoj* treba da bude ispunjen idejama koje postoje u drugim sistemima, a potencijalno se mogu koristiti za unapređenje rada konzervacionih biologa. U *Uvećaj* učenici naglašavaju ono što je po njima veoma važno ili najvažnije u radu jednog konzervacionog biologa. Red *Modifikuj* učenici ispunjavaju prijedlozima i idejama kako prevazići postojeće probleme. U *Povećaj primjenljivost* učenici iskazuju svoje ideje kako bi se rad konzervacionih biologa mogao bolje implementirati i imati veći uticaj. U *Eliminiši* upisuju slabe tačke u radu konzervacionog biologa i čija bi eliminacija dovela do veće uspješnosti. Učenici prezentuju rezultate svog rada, diskutuju o njima. Rade zadatke 1, 2, 3 i 4 u radnoj svesci. Cilj je da učenici razumiju procese u konzervacionoj biologiji.

Prilikom stvaranja neumjetničkih tekstova nastavnik može napraviti korelaciju s nastavnim predmetom Crnogorski – srpski, bosanski, hrvatski jezik i književnost, u okviru kojeg učenici ostvaruju ishod učenja – stiču vještine za pisanje ovakvih tekstova. SCAMPER tehnika spada u tehnike kreativnog i kritičkog mišljenja koja od učenika zahtijeva primjenu znanja na većim kognitivnim nivoima, koherenciju znanja iz različitih nastavnih tema i nastavnih predmeta (Baer i Garrett, 2010).

4. Učenici u parovima crtaju mapu uma u čijem je centru pojam konzervaciona biologija, prezentuju svoje mape, diskutuju o njima. Cilj je da učenici primijene stečena znanja i riješe eventualne nejasnoće.
5. Učenici gledaju video u kojem su predstavljene neke od ugroženih vrsta životinja, može se koristiti video sa sljedeće adrese: <https://www.youtube.com/watch?v=BqIrlcrVhYM>. Nastavnik postavlja učenicima neka od sljedećih pitanja: Zahvaljujući kojoj nauci su obezbijeđena znanja o ugroženosti ovih vrsta? Objasnite probleme koje ova nauka rješava. Koje bi se mjere mogle preduzeti da se zaštite životinje prikazane na snimku? Cilj je da učenici primijene znanja stečena na prethodnom času.
6. Podijeljeni u četiri grupe učenici rješavaju zadatke iz priloga B2.3. Prezentuju rezultate svog rada, diskutuju o njima, postavljaju pitanja jedni drugima. Rade zadatak 6 u radnoj svesci. Cilj je da učenici znaju da imenuju konvencije o zaštiti biodiverziteta i razumiju njihov značaj. Nastavnik upućuje učenike da za pomoć zadatak istraže koje su ugrožene, a koje zaštićene vrste u Crnoj Gori; odaberu jednu omiljenu i o njoj naprave prezentaciju. U prezentaciji treba da opišu vrstu, navedu sistematsku pripadnost, razloge ugroženosti, brojnost i lokalitete koje naseljava.
7. Učenici prezentuju domaći zadatak o omiljenoj ugroženoj vrsti. Diskutuju o svojim radovima. Cilj je da se učenici upoznaju s nekim ugroženim vrstama u Crnoj Gori i razviju pozitivne stavove o njima i zainteresuju se za njihovu zaštitu.
8. Nastavnik zadaje učenicima sljedeći zadatak: *Imate budžet od milion eura. Napravite dugoročan plan zaštite koji bi osigurao opstanak vama omiljene ugrožene vrste u Crnoj Gori.* Učenici treba da navedu koje bi mjere preduzeli i da objasne zašto baš te mjere predlažu. Ukoliko u školi za to postoji mogućnost, nastavnik može povećati vizualizaciju rada učenika, upućujući ih da pri radu koriste hamer papir ili da na času naprave plan u formi *Power-Point* prezentacije. Učenici prezentuju rezultate svog rada, diskutuju o njima. Cilj je da primijene stečena znanja i usvoje vještine koje su im neophodne za sprovođenje jednostavnog konzervacionog postupaka.

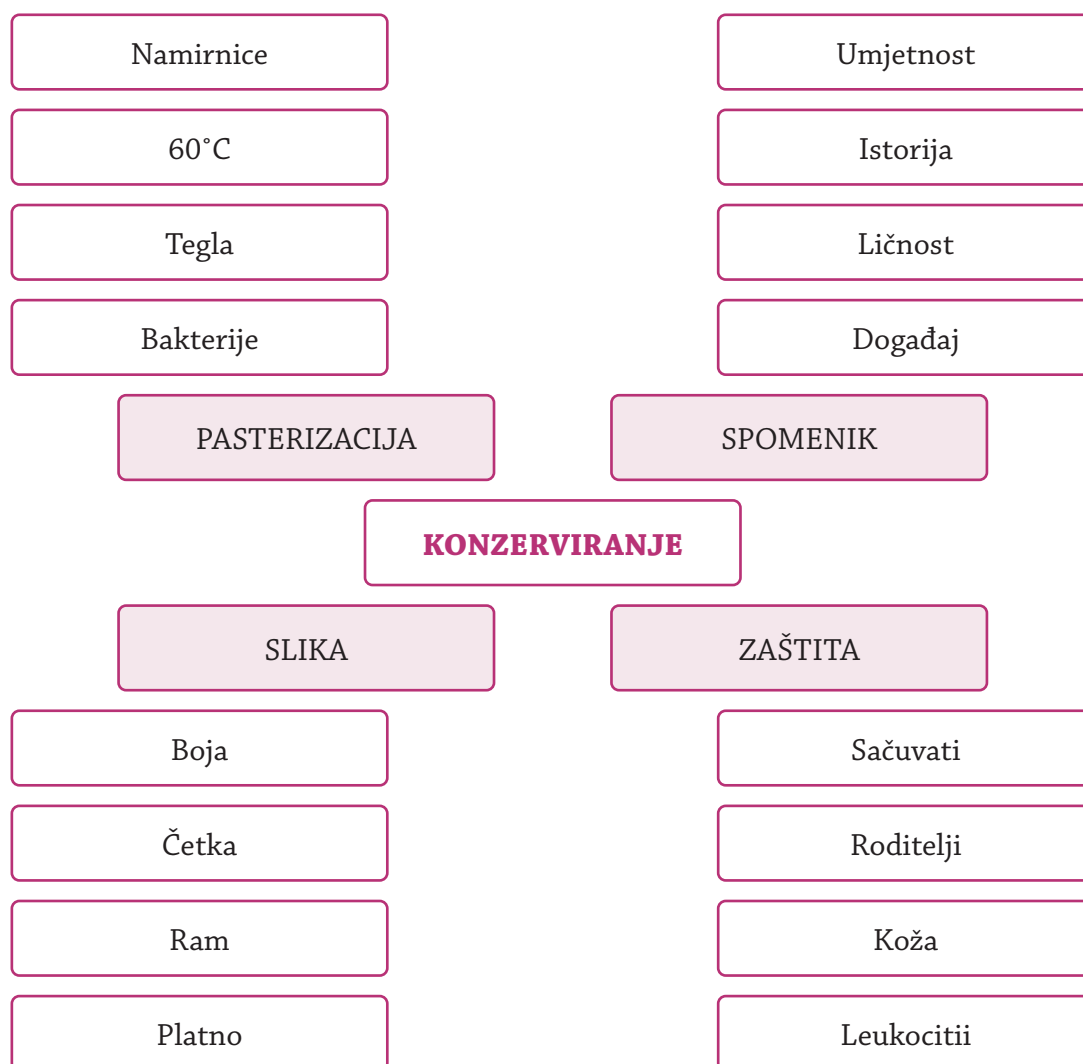
Prijedlozi za učenike s posebnim obrazovnim potrebama

Lappa, Kyparissos i Paraskevopoulos (2017) ukazuju da obrazovanje učenika s posebnim obrazovnim potrebama u oblasti zaštite životne sredine može doprinijeti njihovom sigurnijem i samostalnijem snalaženju u prirodnom ambijentu. Oni ukazuju na to da prilikom obrazovanja ovih učenika (iz oblasti ekologije) kao primjer treba koristiti vrste s kojima su učenici imali priliku da se susretnu. Tako, na primjer, prilikom ostvarivanja ishoda učenja o konzervacionoj biologiji preporučuje se da nastavnik i/ili asistent u nastavi upitaju roditelje učenika koje vrste bi mogli koristiti kao primjer. Takođe se preporučuje da se pri radu s ovim učenicima akcenat stavi na zaštitu ugroženih vrsta, a ne na faktore koji ih ugrožavaju, kako bi se doprinijelo razvoju pozitivnih emocija učenika.

Prijedlozi za darovite učenike

Jedan od načina kojim bi se mogao proširiti kurikulum za darovite učenike jeste izrada naučno-popularnog teksta na temu *Zakoni koji štite biodiverzitet u mom gradu*. Nastavnik može uputiti učenike da posjete lokalnu nevladinu organizaciju ili odsjek u gradskoj upravi koji se bavi zaštitom prirode i urade intervju na ovu temu. Na osnovu informacija iz intervjua učenici pišu naučno-popularni članak.

PRILOG B2.1.



PRILOG B2.2.

Grupa 1: Pročitajte i analizirajte tekst *Uloga konzervacione biologije* (udžbenik, str. 46). Izvucite sve ključne pojmove iz teksta; objasnite ih i za svaki od njih napišite najmanje jedan primjer metafore i analogije.

Grupa 2: Pročitajte i analizirajte tekst *Problemi koje rješavaju konzervacioni biolozi* (udžbenik, str. 47 i 48). Koristeći informacije iz teksta, kao i vaša prethodna iskustva, ispunite tabelu kako biste pomogli u rješavanju problema nekom od konzervacionih biologa.

Problemi koje rješavaju konzervacioni biolozi	
Zamijeni nešto	
Poveži (sastavi) s nečim drugim	
Uklopi nešto dodatno	
Uvećaj, naglasi	
Modifikuj, preuredi	
Povećaj primjenjivost	
Eliminiši	

Grupa 3: Drvosječe su posjekle određeni dio stabala u jednoj šumi i narušile šumski ekosistem. Pročitajte prva dva pasusa teksta *Koji su koraci u zaštiti biodiverziteta?* (udžbenik, str. 48) i formirajte spisak načina koji mogu pomoći u vraćanju prirodne ravnoteže u narušenim ekosistemima.

Grupa 4: Pročitajte prvi pasus teksta *Koji su koraci u zaštiti biodiverziteta?* (udžbenik, str. 49), zatim i tekst ispod. Sumirajte informacije iz ova dva izvora i napišite neumjetnički tekst na temu *Unošenje egzotičnih i invazivnih vrsta*.

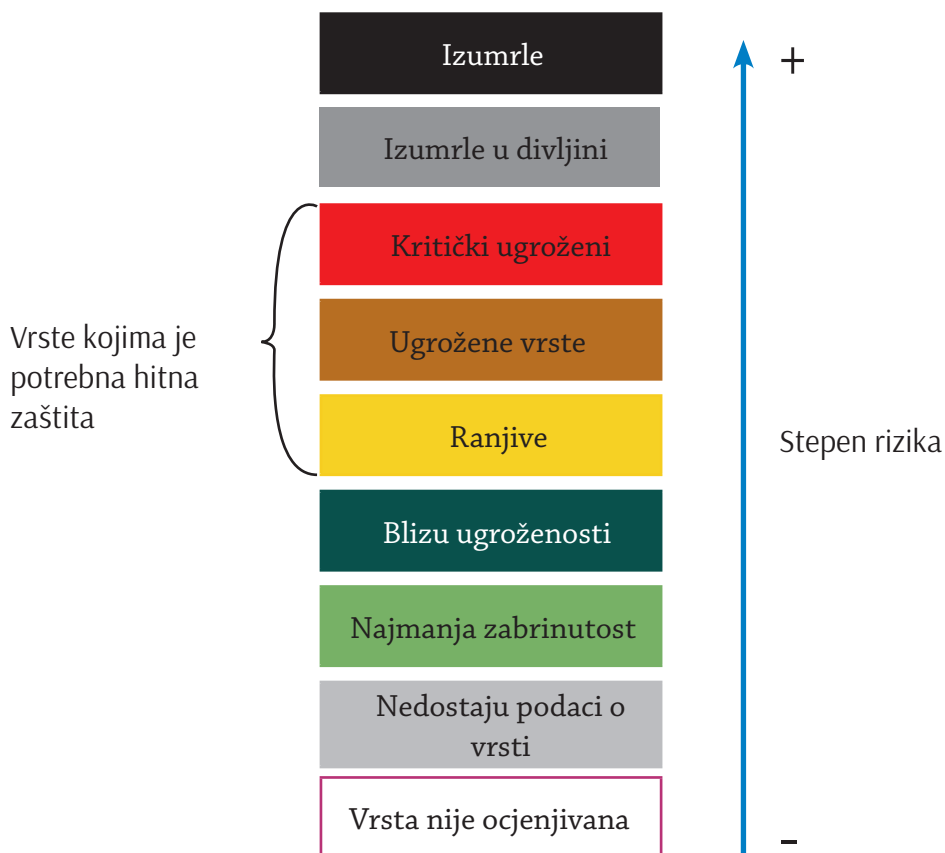
Ambrozija

Ambrozija je jednogodišnja zeljasta korovska biljka. Nju odlikuje velika moć adaptacije na nova staništa. Kada se javi na jednom staništu, vrlo brzo ga zauzima i onemogućava ili značajno smanjuje razvoj ostalih biljnih vrsta. Najčešće se javlja uz puteve, pruge, riječne tokove ali i na drugim staništima. U Evropu je dospjela slučajno – određena količina sjemena ove biljke pomiješana je sa sjemenjem crvene djeteline i greškom uvezena. Polen ove biljke je alergen i izaziva jake alergijske reakcije. U Crnoj Gori je registrovana 2000. godine, i veoma se proširila.

Grupa 5: U velikom broju evropskih zemalja nakon Drugog svjetskog rata ubijen je veliki broj medvjeda da bi se zaštitili stočarski posjedi od napada ovih predatora. Ova ljudska aktivnost dovela je do ugrožavanja populacije medvjeda ili gotovo potpunog nestanka ove vrste u nekim zemljama zapadne Evrope. Pročitajte i analizirajte zadnja tri pasusa teksta *Koji su koraci u zaštiti biodiverziteta?* (udžbenik, str. 49). Na osnovu informacija iz teksta formirajte spisak mjera koje su se mogle preduzeti za sprečavanje uništavanja populacije medvjeda ili za njeno obnavljanje. Obrazložite zašto ste te mjere predložili.

PRILOG B2.3.

Grupa 1: Na shemi su prikazani različiti nivoi ugroženosti vrsta koje one mogu imati na jednoj crvenoj listi, a koje propisuje Međunarodna unija za zaštitu prirode. Na osnovu podataka s grafika i teksta *Različiti stepeni ugroženosti vrsta* (udžbenik, str. 49 i 50) napišite kratak neumjetnički tekst na temu *Značaj crvenih lista i knjiga u zaštiti prirode*.



Grupa 2: Pročitajte tekst *Međunarodna dokumenta* (udžbenik, str. 50 i 51). Na osnovu informacija iz teksta Venovim dijagramom prikažite sličnosti i razlike u zaštiti biodiverziteta između CIETIS-a i Konvencije o biološkom diverzitetu.

Grupa 3: Pročitajte tekst *Međunarodna dokumenta* (udžbenik, str. 50 i 51). Na osnovu informacija iz teksta Venovim dijagramom prikažite sličnosti i razlike u zaštiti biodiverziteta između Konvencije o biološkom diverzitetu i Ramsarske konvencije.

Grupa 4: Pročitajte tekst *Međunarodna dokumenta* (udžbenik, str. 50 i 51). Na osnovu informacija iz teksta Venovim dijagramom prikažite sličnosti i razlike u zaštiti biodiverziteta između Ramsarske konvencije i Bernske konvencije.

ISHODI UČENJA

NAKON UČENJA UČENICI ĆE MOĆI DA:

- ▶ opišu biodiverzitet Crne Gore
- ▶ razlikuju pojedine zaštićene vrste u Crnoj Gori
- ▶ navode podjelu i prednosti zaštićenih područja
- ▶ razlikuju nacionalne parkove u Crnoj Gori.

KLJUČNE RIJEČI:

nacionalni park, strogi rezervat prirode, endem, relikv

PREDVIĐENI BROJ ČASOVA: 2

NASTAVNA SREDSTVA:

udžbenički komplet, nastavni listići, kompjuter, projektor.

NASTAVNE METODE, TEHNIKE, PRISTUPI I OBLICI RADA:

moždana oluja, analiza teksta, izokrenuta učionica, edukativne igre, diskusija, likovno-shematsko predstavljanje naučenog, rad u paru, grupni rad.

PRIJEDLOZI AKTIVNOSTI:

1. Nastavnik izlaže učenicima uvodni dio teksta iz udžbenika i poziva ih da međusobno prodiskustuju i izvuku zaključak. Učenici tokom diskusije zaključuju da u Crnoj Gori, na jako maloj površini, živi veoma veliki broj vrsta. Nastavnik objašnjava učenicima značaj ovog bogatstva i najavljuje da će se s jednim dijelom ovog bogatstva upoznati na predstojećim časovima. Cilj je da se učenici zainteresuju za temu i proširivanje znanja.
2. Podijeljeni u četiri grupe učenici rade zadatke iz priloga B3.1, odgovaraju na pitanja, sumiraju i grafikom prikazuju informacije iz teksta. Potom izlažu rezultate svog rada, diskutuju o njima. Rade zadatke 1, 2 i 3 u radnoj svesci. Cilj je da učenici navedu i opišu predstavnik endemskih i relikvinskih vrsta u Crnoj Gori; razlikuju pojedine zaštićene vrste u Crnoj Gori; razumiju kojim zakonima se štiti priroda u našoj državi.
3. Nastavnik skicira nijemu kartu Crne Gore na tabli; poziva učenike da u parovima odaberu neku od pomenutih endemičnih, relikvinskih ili ugroženih vrsta; označe na karti lokalitete koje ta vrsta naseljava i obrazlože zašto su odabrali baš tu vrstu. Cilj je da učenici primijene stečena znanja i riješe eventualne nejasnoće.

4. Nastavnik upućuje učenike da za domaći zadatak naprave hamer, prezentaciju, film, model ili slično (po izboru grupe učenika koji čine grupu) na sljedeće teme:

Grupa 1: NP „Durmitor“

Grupa 2: NP „Lovćen“

Grupa 3: NP „Skadarsko jezero“

Grupa 4: NP „Prokletije“

Grupa 5: NP „Biogradska gora“

Učenici u toku rada mogu koristiti udžbenik iz biologije, geografije... fotografije, utiske ili sjećanja na nacionalne parkove koje su posjetili, kao i veb-stranice zadatog nacionalnog parka.

5. Nastavnik objašnjava učenicima postojanje različitih kategorija zaštićenih područja u Crnoj Gori. Zatim poziva učenike da izlože rezultate istraživanja grupnog rada o zadatim nacionalnim parkovima. Na ovaj način nastavnik ostvaruje principe *Izokrenute učionice*, pri čemu učenici stiču osnovna znanja iz različitih izvora tokom rada domaćih zadataka, dok se na nastavi vrše aktivnosti kao što su diskusije, debate, praktičan rad i slično. Nakon izlaganja svih učenika nastavnik može uputiti grupe učenika da napišu šta je to što su željeli da čuju ili vide u prezentacijama o nacionalnim parkovima i/ili da izdvoje i obrazlože koji nacionalni park nijesu posjetili a žele. Rade zadatke 4 i 5 u radnoj svesci. Ukoliko učenici nijesu u prilici da posjete nacionalni park (po uputu iz petog zadatka u radnoj svesci), nastavnik im može sugerisati da koriste znanja, iskustva i resurse koje su stekli učestvujući u projektu *Cetinje jedna priča*. Cilj je da znaju koji su nacionalni parkovi u Crnoj Gori i njihove osnovne odlike, kao i razvijanje pozitivnih stavova prema ovim područjima.

Ukoliko se nastavnik odluči da implementira principe *Izokrenute učionice*, trebalo bi da učenici tokom časa primjenjuju sljedeće aktivnosti: diskusija, debata, rješavanje problemskih zadataka, razvoj projekata, preduzetničkih planova i slično (Lax, Morris i Kolber, 2016).

6. Nastavnik priprema kviz u formi *PowerPoint* prezentacije (←Biologija 6, priručnik za nastavnike). Na ovaj način svi učenici interaguju sa istim računarom, i najčešće rješavaju kviz u grupama. Ukoliko škola raspolaže tablet računarima ili učenici posjeduju svoje tablete (ili pametne telefone), kviz se može organizovati posredstvom platforme *Kahoot*, <https://kahoot.com/>. Cilj je da učenici primijene stečena znanja i riješe eventualne nejasnoće.

Kahoot je globalna edukativna platforma za razvoj edukativnih kvizova. Nastavnik priprema kviz koji će pomoći učenicima da obnave gradivo o nacionalnim parkovima Crne Gore.

Prijedlozi za učenike s posebnim obrazovnim potrebama

Martin (2009) ukazuje na to da prikazivanje nastavnih sadržaja u formi animiranih filmova ili video-klipova može pomoći ovim učenicima da bolje usvoje znanja. On naglašava da ukoliko postoji mogućnost, pri kreiranju ovih materijala treba uključiti lik omiljenog crtanog junaka. Jedan od softvera koji je veoma jednostavan i besplatan, a može koristiti nastavnicima i asistentima u nastavi, jeste *Voki* (<https://www.voki.com/presenter/create>). Korišćenjem ovog softvera moguće je kreirati kratak video o nacionalnim parkovima Crne Gore, koji će učeniku prezentovati omiljeni junak iz crtanog filma.

Prijedlozi za darovite učenike

Besnoy i saradnici (2012) ukazuju na neophodnost upoznavanja darovitih učenika sa značajem implementacije digitalnih tehnologija u vizualizaciji podataka koji se dobijaju pri ekološkim i konzervacionim istraživanjima. Ovi autori zaključuju da se većina podataka, dobijenih u istraživanjima ekologa i konzervacionih biologa, obrađuje u različitim softverima ili se koriste softveri za

mapiranje, i da bi darovite učenike trebalo upoznati s ovim. Tako, na primjer, jedan veoma jednostavan i besplatan softver koji se može koristiti u edukativne svrhe jeste *ChartsBin* (<http://chartsbin.com/about/apply>). Nastavnik može uputiti učenike da pomoću ovog softvera označe nacionalne parkove u Crnoj Gori, predstave njihove simbole i naprave promociju na ovom sajtu.

PRILOG B3.1.

Grupa 1: Pročitajte i analizirajte tekst *Biljke, životinje, gljive* (udžbenik, str. 52). Sumirajte informacije o bogatstvu vrsta u Crnoj Gori i prikažite ih grafikom.

Grupa 2: Pročitajte i analizirajte priču o endemičnoj vrsti algi, kao i tekst *Endemi i relikti* (udžbenik, str. 52 i 53). Zatim odgovorite na pitanja.

Jedna vrsta alge nazvana skadarska ciklotela (*Cyclotella skadariensis*) do sada je registrovana samo na jednom mjestu u svijetu, na Skadarskom jezeru. Po njemu je ova vrsta dobila naziv.

Pitanja

1. Skadarska ciklotela živi samo u Skadarskom jezeru, pa možemo reći da je ona _____ ovog jezera.
2. Kroz primjere objasnite rasprostranjenje endemskih vrsta.
3. Pretpostavite zbog čega skadarska ciklotela nije naselila i neka druga jezera.

Grupa 3: Pročitajte i analizirajte tekst *Endemi i relikti* (udžbenik, str. 52 i 53) i tekst o podzemnoj školjci. Potom odgovorite na pitanja.

Mnoge vrste u Crnoj Gori poznate su kao „živi fosili“, na primjer, podzemna školjka (*Congerius kusceri*) za koju se pretpostavlja da potiče iz perioda od prije najmanje šest miliona godina. Ova vrsta predstavlja jednu od rijetkih školjki koja živi u mulju rijeka, potoka i pećinskih voda.

Pitanja

1. U tekstu o podzemnoj školjci koristi se izraz „živi fosili“. Navedite i objasnite stručni termin koji odgovara izrazu „živi fosili“.
2. Navedite još neke „žive fosile“ u Crnoj Gori.
3. Navedite lokalitete u Crnoj Gori na kojima se može naći najviše „živih fosila“.

Grupa 4: Pročitajte i analizirajte tekst *Zaštita biodiverziteta* (udžbenik, str. 53). Zatim sumirajte informacije, prikazujući ih shemom ili grafikom na kojima ćete prikazati najvažnije zakone o zaštiti prirode i broj ugroženih vrsta.

UTICAJ ČOVJEKA NA ŽIVOTNU SREDINU

C



ISHODI UČENJA

NAKON UČENJA UČENICI ĆE MOĆI DA:

- ▶ navedu i uporede različite vrste zagađenja
- ▶ opišu posljedice zagađenja životne sredine
- ▶ objasne uzroke klimatskih promjena i njihove posljedice
- ▶ ukažu na probleme vezane za zagađenje životne sredine u Crnoj Gori
- ▶ ispoljavaju ubijedjenost pri iznošenju mišljenja na zadatu temu
- ▶ sprovedu istraživanje na temu Zagađenje životne sredine u okruženju.

KLJUČNE RIJEČI:

zagađivanje, izvori zagađivanja, zagađujuće materije, kisele kiše, efekat staklene bašte, ozonske rupe, toksin

PREDVIĐENI BROJ ČASOVA: 3

NASTAVNA SREDSTVA:

udžbenički komplet, nastavni listići, fotografije.

NASTAVNE METODE, TEHNIKE, PRISTUPI I OBLICI RADA:

analiza fotografija, metafora i analogija, diskusija, pisanje neumjetničkih tekstova, top-lista, naučni metod, društveni krugovi, rad u paru, grupni rad.

PRIJEDLOZI AKTIVNOSTI:

1. Nastavnik pokazuje učenicima fotografiju na kojoj je prikazana zdrava nezagađena životna sredina i fotografiju istog predjela nakon zagađivanja. Učenici upoređuju fotografije i analiziraju na kojoj je prikazan bolji kvalitet životne sredine. Obrazlažu svoje mišljenje. Zaključuju da zagađivanje smanjuje kvalitet životne sredine.
2. Nastavnik dijeli učenike u parove i upućuje ih da pročitaju i analiziraju tekst *Narušavanje prirodne ravnoteže* (udžbenik, str. 58). Na osnovu informacija iz teksta popunjavaju tabelu iz priloga C1.1. Potom izvlače i definišu ključne pojmove; za svaki izvučeni pojam pišu metaforu i analogiju. Prezentuju rezultate svog rada, diskutuju o njima. Učenici rade zadatak 1 u radnoj svesci. Cilj je da učenici razumiju šta je zagađivanje životne sredine, kao i podjelu izvora zagađivanja na prirodne i antropogene.

3. Učenici u grupama analiziraju fotografije (prilog C1.2) na kojima su prikazani različiti načini na koje ljudi zagađuju životnu sredinu. Na osnovu analize fotografija učenici pišu kratak neumjetnički tekst. Kada grupe završe s pisanjem, razmijene tekstove i fotografije. Nakon toga čitaju i analiziraju tekst *Ljudi zagađuju* (udžbenik, str. 59 i 60), kao i tekst koji su dobili razmjenom, i po potrebi ga dopunjavaju. Učenici iznose mišljenje o radu grupe čiji su tekst analizirali, diskutuju o rezultatima rada. Na ovaj način dobija se (vršnjačka) povratna informacija o učenju i aktivnostima, čime se ostvaruje jedna od stavki konstruktivističkog učenja. Rade zadatak 2 u radnoj svesci. Cilj je da učenici razumiju na koji način, različitim aktivnostima, ljudi utiču na životnu sredinu, kao i da ukažu na probleme vezane za zagađenje životne sredine u Crnoj Gori.
4. Učenici u parovima formiraju spisak od top tri čovjekove aktivnosti koje, po njihovom mišljenju, najviše narušavaju životnu sredinu u lokalnoj zajednici i rangiraju ih u tri kategorije. Objašnjavaju na koji način djeluju na okruženje. Nastavnik upućuje učenike da za domaći zadatak, koristeći literaturu, ali i posjećujući lokalitete za koje smatraju da su veoma zagađeni, napišu izvještaj o zagađivanju u njihovoj lokalnoj zajednici. Nastavnik ih upućuje kako da prilikom izrade domaćeg zadatka koriste naučni metod. Cilj je da učenici primijene stečeno znanje i razviju pozitivan stav prema prirodi u svojoj lokalnoj zajednici.
5. Učenici izlažu rezultate istraživanja o zagađivanju svoje lokalne zajednice; objašnjavaju kako su došli do podataka, koje su materijale i metode koristili pri radu i koji je zaključak istraživanja. Učenici komentarišu izlaganja i rezultate rada. Cilj je da učenici primijene stečena znanja i steknu vještine za sprovođenje istraživanje na temu zagađenje životne sredine u okruženju, tj. lokalnoj zajednici.
6. Nastavnik upućuje učenike da u parovima prodiskutuju, a potom formiraju spisak posljedica koje nastaju usljed djelovanja zagađivanja. Parovi učenika iznose svoje ideje, ostali učenici diskutuju o njima. Nastavnik na tabli bilježi ideje i najavljuje da će tokom časa proširiti znanja iz ove oblasti. Cilj je da učenici primijene stečena znanja i zainteresuju se za sticanje novih.
7. Nastavnik upućuje učenike da naprave krug na sredini učionice, i iz kruga sklone stolove. Učenici sjede raspoređeni ukруг i sa njima sjedi nastavnik. Nastavnik objašnjava učenicima da je tema o kojoj će razgovarati *posljedice zagađenja*. Učenici razmjenjuju mišljenje na tu temu, komentarišu. Veoma je bitno da nastavnik opusti učenike ličnim primjerom i da iznese svoje mišljenje. Nastavnik zatim čita prvu rečenicu teksta *Posljedice zagađenja* (udžbenik, str. 60). Učenici treba da je prokomentarišu pomoću nastavnikovih pitanja: Da li je rečenica dovoljno jasna? Kakvu informaciju treba da nam prenese? Da li se može preformulisati? Učenici mogu i međusobno komentarisati, a ukoliko ih nečiji komentar posebno oduševi, trebalo bi to i da pokažu – čestitaju drugu/drugarici. Nakon analize prve rečenice neko od učenika čita sljedeću. Učenici je komentarišu po sličnom principu kao i prvu. Prilikom diskusije veoma je važno da i nastavnik iznosi svoje mišljenje i učestvuje u radu s učenicima. Po ovom principu prelazi se cijeli pasus. Na ovaj način preporučuje se obrada teksta *Posljedice zagađivanja* iz udžbenika. Nastavnik može pripremiti modele, crteže ili slike na kojima su prikazane posljedice od uticaja kiselih kiša, ozonskih rupa, efekata staklene bašte, klimatskih promjena. Važno je da ih pokazuje samo tokom diskusije. Za ovu aktivnost nastavnik može pripremiti i *PowerPoint* prezentaciju. Učenici rade zadatke 3, 4 i 5 u radnoj svesci. Cilj je da razumiju i opišu posljedice zagađenja životne sredine; objasne uzroke klimatskih promjena i njihove posljedice; steknu sigurnost pri iznošenju mišljenja na zadatu temu.

Društveni krugovi doprinose diskusiji učenika, njihovom samopouzdanju da iznesu svoje mišljenje. Nastavnik će kroz razgovor i prijatnu atmosferu korigovati pogrešne koncepcije učenika (Silver, Strong i Perini, 2007). Ovi autori ukazuju da sam neobičan raspored učenika i način diskusije mogu biti jedan od razloga za povećanje motivacije učenika i kvaliteta usvojenog znanja. Pored obrazovne, ova nastavna tehnika ima i velike vaspitne benefite. Učenici se na ovaj način uče aktivnom slušanju, poštovanju pravila, stvaraju osjećaj pripadnosti i veće želje da učestvuju u nastavnom procesu.

8. Učenici se na kraju časa vraćaju spisku o posljedicama zagađivanja, koji su formirali na početku, dopunjavaju ga, mijenjaju i slično. Cilj je da učenici primijene stečena znanja i riješe eventualne nejasnoće.

Prijedlozi za učenike s posebnim obrazovnim potrebama

Svonson, Saez i Gerber (2003) sugerišu da korišćenje slika ili fotografija koje su poznate ovim učenicima olakšava ostvarivanje ishoda učenja. Poželjno je povezivanje slika ili fotografija na kojima su predstavljeni otpad, dim, izduvni gasovi i slično s karticama na kojima su opisane ili imenovane navedene pojave. Ukoliko učenik nije u mogućnosti da čita, ova tehnika se može prilagoditi usmenom direktnom instrukcijom nastavnika ili asistenta u nastavi. Nastavnik ili asistent pokaže učeniku jednu od slika/fotografija i imenuje ju. Zatim uzme sljedeću i opiše šta se na njoj nalazi. Potom poreda sve slike/fotografije i direktnom instrukcijom ga uputi da prepozna i pokaže neki od prethodno naučenih pojmova ili tvrdnji. Uzevši u obzir da se pri grupnom radu za ostvarivanje ovih ishoda učenja koriste fotografije, ovo predstavlja dobar osnov da se učenici sa smetnjama uključe u grupni rad.

Prijedlozi za darovite učenike

Ministarstvo prosvjete Crne Gore u saradnji sa Britanskim savjetom (*British Council*) realizovalo je projekat „Škole za 21. vijek“ u okviru kojeg je većina škola u našoj državi dobila mikrobit džepne računare. Ovo nastavno sredstvo je veoma pogodno za rad s nadarenim učenicima. Prilikom ostvarivanja ishoda učenja o zagađivanju životne sredina nastavnik može uputiti ove učenike da osmisle projekat (koji će realizovati korišćenjem mikrobit računara) čiji bi cilj bio smanjenje posljedica zagađivanja u životnoj sredini.

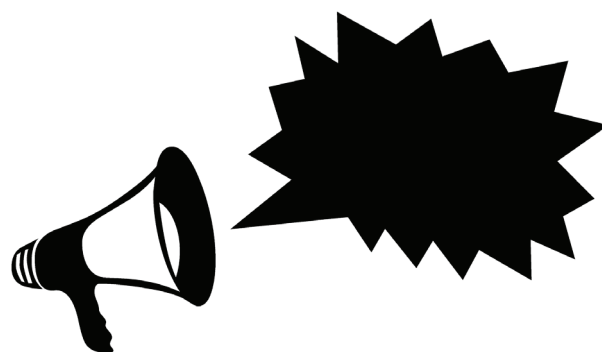
PRILOG C1.1.

Ključni pojmovi iz teksta:	Objašnjenje pojma:	Metafora:	Analogija:

PRILOG C1.2.

Grupa 1:

Urbanizacija kao izvor zagađivanja



Rijeka Čehotina Pljevlja

Grupa 2:

Industrija kao zagađivač



Termoelektrana u Pljevljima



Grupa 3:

Saobraćaj kao izvor zagađivanja



Grupa 4:

Poljoprivreda kao izvor zagađivanja



Zetska ravnica

ISHODI UČENJA

NAKON UČENJA UČENICI ĆE MOĆI DA:

- ▶ objasne značaj očuvanja životne sredine
- ▶ obrazlažu značaj dobrog upravljanja otpadom
- ▶ ocijene značaj reciklaže
- ▶ sprovedu kampanju *Očuvanje životne sredine*
- ▶ izrađuju modele postrojenja za proizvodnju obnovljive energije
- ▶ sarađuju prilikom istraživanja i kampanje
- ▶ navedu osnovne principe održivog razvoja i objasne značaj prihvatanja ideologije održivosti.

KLJUČNE RIJEČI:

reciklaža, obnovljivi izvori energije, održivi razvoj, biomasa, solarna energija

PREDVIĐENI BROJ ČASOVA: 3

NASTAVNA SREDSTVA:

udžbenički komplet, hamer papiri, nastavni listići.

NASTAVNE METODE, TEHNIKE, PRISTUPI I OBLICI RADA:

analiza teksta, diskusije, mape uma, preduzetnički planovi, izrada modela, istraživački metod, čitanje s predviđanjem, individualni rad, timski rad, rad u grupi.

PRIJEDLOZI AKTIVNOSTI:

1. Nastavnik izlaže učenicima uvodnu aktivnost iz udžbenika. Zajedno diskutuju o tome ko više zagađuje životnu sredinu – organski ili plastični otpad. Učenici zaključuju da se plastika duže zadržava, pa samim tim duže zagađuje životnu sredinu. Nastavnik poziva učenike da prokomentarišu rečenicu *Zemlju nijesmo naslijedili od predaka, već smo je posudili od svojih potomaka*. Učenici tokom diskusije zaključuju da je veoma važno raditi na očuvanju planete Zemlje i za buduće generacije. Nastavnik objašnjava učenicima da će tokom aktivnosti koje slijede steći vještine kako da doprinesu ovom očuvanju. Cilj je da učenici primijene stečena znanja, shvate značaj zaštite životne sredine i motivišu se za dalje učenje.
2. Učenici u grupama rade zadatke iz priloga C2.1, izrađuju hamere kojima ukazuju na značaj selekcije otpada, reciklaže; prave mape uma; razrađuju preduzetničke planove. Izlažu

rezultate svog rada, diskutuju o njima. Rade zadatke 1, 2, 3, 4 i 5 u radnoj svesci. Cilj je da učenici razumiju značaj pravilnog upravljanja otpadom, ocijene značaj reciklaže.

3. Nastavnik upućuje učenike da istraže koji načini postoje za proizvodnju održivih izvora energije u Crnoj Gori. Zatim da putem prezentacije ili pravljenja modela predstave postrojenja za njihovu proizvodnju, kao i način proizvodnje. Na sljedećem času učenici izlažu rezultate svog istraživanja, diskutuju o njima, postavljaju pitanja jedni drugima. Cilj je da učenici steknu vještine izrade modela postrojenja za proizvodnju obnovljive energije i shvate njihov značaj.
4. Nastavnik dijeli grupama tabelu za predviđanje (prilog C2.2). Zatim im čita po jedan pasus teksta *Održivi razvoj* (udžbenik, str. 67). Nakon svakog pročitano pasusa učenici ispunjavaju tabelu a zatim prezentuju ono što su napisali. Nastavna tehnika *čitanje sa predviđanjem* doprinosi aktivnoj analizi informacija i sticanju vještina za argumentovano obrazlaganje formiranih stavova. Nastavnik i učenici na ovaj način obrađuju cijeli tekst. Nakon toga učenici rade zadatak 6 u radnoj svesci. Cilj je da učenici razumiju osnovne principe održivog razvoja i objasne značaj prihvatanja ideologije održivosti.
5. Učenici učestvuju u debati na temu *Zdrava životna sredina i ekonomski razvoj (ne) mogu se postići zajedno*. Cilj je da učenici primijene stečena znanja i riješe eventualne nejasnoće.
6. Učenici istražuju probleme zaštite životne sredine koji su najzastupljeniji u njihovom gradu. Rezultate istraživanja pišu u obliku dramskog teksta i pripremaju njegovo izvođenje. Nastavnik odabere najreprezentativnija izvođenja iz svakog odjeljenja, koja se dalje doraduju i izvode na školskom nivou. Prilikom izvođenja predstave mogu se pozvati i članovi lokalne zajednice. Ukoliko nastavnik procijeni da je učenicima zanimljivije, kao drugu opciju može organizovati aktivnost *Suđenje zagađivačima*, pri kojoj bi učenici naveli koji su zagađivači najzastupljeniji u njihovom gradu; koje su posljedice i koje bi mjere trebalo preduzeti da se ukloni ili ublaži nanijeta šteta. Cilj je da učenici sprovedu kampanju i podignu svijest o očuvanju životne sredine; da tokom ovog procesa sarađuju i razviju vještine za timski rad.

Prema istraživanjima didaktičara Stagga (2019) pretvaranje naučno-bioloških sadržaja u dramske tekstove i njihovo izvođenje doprinosi boljoj vizualizaciji nastavnih sadržaja, povećanju motivacije učenika da o njima uče i bolje razumiju apstraktne koncepte. Isti autor navodi da ovaj način učenja povećava kvalitet, kvantitet i trajnost znanja učenika.

Prijedlozi za učenike s posebnim obrazovnim potrebama

Preporučuje se izrada i korišćenje multisenzorskih puzli/slagalica. Izrada se sastoji u tome što se kao osnova za oba dijela slagalice koristi jednobojni karton. Na jedan dio ovakve osnove od kartona lijepe se obrisi slika objekta o kojem učenici uče, dok se na drugi lijepe pojmovi, definicije i slično. Zadatak učenika jeste da povežu odgovarajuće pojmove i slike. Savjetuje se da pri radu sa senzorskim puzlama nastavnik omogući učenicima da ih prvo multisenzorski istraže (čulo vida i dodira). Nakon toga nastavnik ili asistent demonstrira slaganje puzli i direktnim instrukcijama traži od učenika da ponovi postupak (Fuchs i saradnici, 1997). U zavisnosti od mogućnosti učenika nastavnik u saradnji sa asistentom učenika ili roditeljima može kreirati puzle od dva, tri ili više parova, pri čemu se savjetuje počinjanje od puzli s manjim brojem djelova, koji se s vremenom mogu povećavati. Materijal za izradu jednog para jednostavne senzorske puzle, koja se može koristiti pri ostvarivanju ishoda učenja o zaštiti životne sredine i održivog razvoja, dat je u prilogu C2.3.

Prijedlozi za darovite učenike

Preporučuje se proširivanje kurikuluma za darovite učenike u smjeru izgradnje funkcionalnog modela vjetroelektrana. Prilikom izrade ovog projekta nastavnik može uputiti učenike da naprave korelaciju sa znanjima koja su o energiji i njenom dobijanju stekli iz fizike, kao i znanjima o konstruisanju, koja su stekli na časovima tehnike i informatike. Ukoliko nastavnik procijeni da su učenici u poziciji da ispune ovaj zadatak, uz implicitnu instrukciju, može ih uputiti da samostalno osmisle i naprave model. Nastavnik može smanjiti implicitnost instrukcije upućujući učenike da pogledaju neki od video-materijala, kao što je: <https://www.youtube.com/watch?v=3f6LbkIdkBc>, i da to koriste kao osnovu pri izgradnji svojih modela.

PRILOG C2.1.

Grupa 1: Pročitajte i analizirajte prva dva pasusa teksta *Kako dobro upravljati otpadom* (udžbenik, str. 64 i 65). Na osnovu informacija iz teksta napravite hamer koji će podstaći đake naše škole, komšije i sugrađane da vrše selekciju otpada i odlažu ga na predviđeno mjesto.

Grupa 2: Pročitajte i analizirajte tekst o reciklaži na 65. strani udžbenika. Na osnovu informacija iz teksta napravite hamer koji će podstaći đake naše škole, komšije i sugrađane da doprinesu procesu reciklaže.

Grupa 3: Pročitajte i analizirajte tekst o korišćenju sunčeve energije na 65. i 66. strani udžbenika. Na osnovu informacija iz teksta napravite mapu uma s akcentom na *korišćenje sunčeve energije*.

Grupa 4: Pročitajte i analizirajte tekst o korišćenju energije vjetra, o biomasi i geotermanlnoj energiji na 66. strani udžbenika. Na osnovu informacija iz teksta odaberite jedan od ovih načina koji je najpogodniji za dobijanje energije u Crnoj Gori. Svoj odabir obrazložite činjenicama.

Grupa 5: Pročitajte i analizirajte tekst o kompostiranju (udžbenik, str. 66). Na osnovu informacija iz teksta napravite preduzetnički plan o proizvodnji i održivom korišćenju kontejnera za kompostiranje u vašoj lokalnoj zajednici.

NAZIV IDEJE:
Članovi tima koji su razvili ideju:
Na osnovu kojih podataka je ideja razvijena:
Opis preduzetničkog plana:
Potreban početni kapital i materijal:

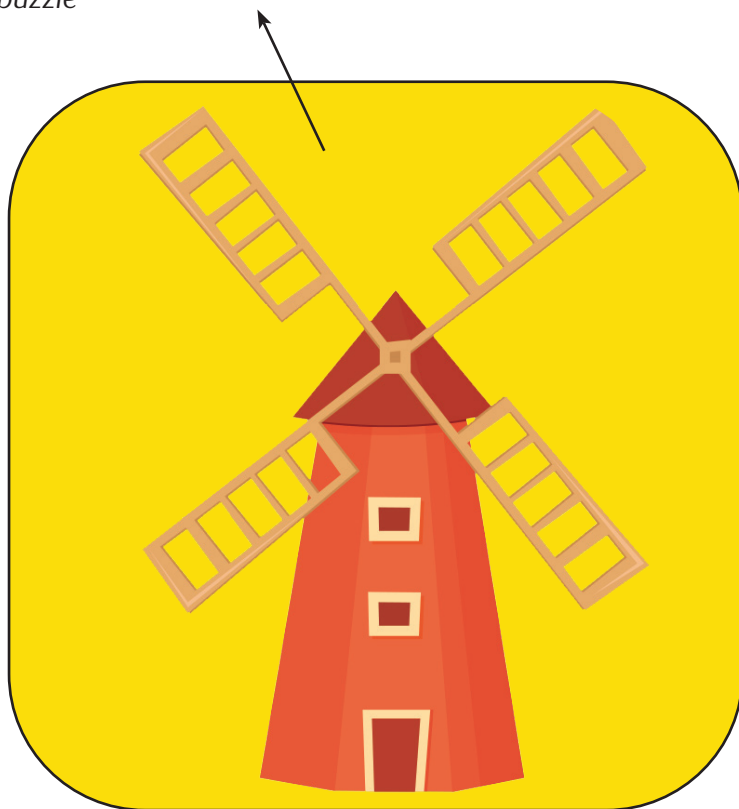
Plan plasiranja proizvoda:
Potencijalni saradnici koji bi podržali ideju:
Opis dugoročnog širenja preduzetničkog plana:

PRILOG C2.2.

Kakve nam je informacije pružio pročitani dio teksta?	Kakve bi informacije mogle slijediti u nastavku?	Zbog čega u nastavku očekujete baš te informacije?	Navedite dokaze na kojima temeljite vaše mišljenje:

PRILOG C2.3.

Sadržaj u formi fotografije štampan na debljem kartonu koji se lijepi na osnovu *puzzle*



Osnova *puzzli*

Sadržaj u formi teksta štampan na debljem kartonu koji se lijepi na osnovu *puzzle*



LITERATURA

- ▶ Baer, J. & Garrett, T. (n. d.). Teaching for Creativity in an Era of Content Standards and Accountability. *Nurturing Creativity in the Classroom*, 6–23. doi: 10.1017/cbo9780511781629.003.
- ▶ Besnoy, K. D., Dantzler, J. A. & Siders, J. A. (2012). Creating a Digital Ecosystem for the Gifted Education Classroom. *Journal of Advanced Academics*, 23(4), 305–325. doi: 10.1177/1932202x12461005.
- ▶ Cohen, J. I. (2020). Applications of microscopy in science education: gifted youth, public school, and the next-generation science standards (NGSS). *Journal of Biological Education*, 1–10. doi: 10.1080/00219266.2020.1720772.
- ▶ Fuchs, L. S., Fuchs, D., Hamlett, C. L., Phillips, N. B., Karns, K. & Dutka, S. (1997). Enhancing students' helping behavior during peer-mediated instruction with conceptual mathematical explanations. *Elementary School Journal*, 97, 223–250.
- ▶ Kim, K. H., Kaufman, J. C., Baer, J. & Sriraman, B. (2013). *Creatively Gifted Students are not like Other Gifted Students: a Research, Theory, and Practice*. Leiden: Brill | Sense.
- ▶ Lakoff, G. & Johnson, M. (2000). *Philosophy in the flesh: The embodied mind and its challenge to western thought*. New York: Basic Books.
- ▶ Lappa, C., Kyparissos, N. & Paraskevopoulos, S. (2017). Environmental Education at the Special School: Opinions of Special Education Teachers. *Natural Sciences Education*, 46(1), 170004. doi: 10.4195/nse2017.02.0004.
- ▶ Lax, N., Morris, J. & Kolber, B. J. (2016). A partial flip classroom exercise in a large introductory general biology course increases performance at multiple levels. *Journal of Biological Education*, 51(4), 412–426. doi: 10.1080/00219266.2016.1257503.
- ▶ Maji, K., P. (2014). Environment Related Behaviour of the Students who are Visually Impaired. *Journal of Education and Human Development*, 3, (2), 793–808.
- ▶ Martin, L. C. (2009). *Strategies for teaching students with learning disabilities*. Corwin Press, California.
- ▶ Marzano, R. J., Pickering, D. J. & Pollock, J. E. (2001). *Classroom instruction that works: Research-based strategies for increasing student achievement*. Alexandria, VA: ASCD.
- ▶ Mitchell, D. (2004). *Special educational needs and inclusive education. major themes in education*. London: Routledge.
- ▶ Mitchell, D. (2014). *What Really Works in Special and Inclusive Education*. Routledge.
- ▶ Poon, J. C., Au, A. C., Tong, T. M. & Lau, S. (2014). The feasibility of enhancement of knowledge and self-confidence in creativity: A pilot study of a three-hour SCAMPER workshop on secondary students. *Thinking Skills and Creativity*, 14, 32–40. doi: 10.1016/j.tsc.2014.06.006.
- ▶ Spencer, V. G. & Simpson, C. G. (2009). *Teaching children with autism in the general classroom: strategies for effective inclusion and instruction in the general education classroom*. Waco, TX: Prufrock Press.

- ▶ Silver, H. F., Strong, R. W., & Perini, M. J. (2009). *The strategic teacher: Selecting the right research-based strategy for every lesson*. Upper Saddle River, NJ: Merrill/Pearson.
- ▶ Stagg, B. C. (2019). Meeting Linnaeus: improving comprehension of biological classification and attitudes to plants using drama in primary science education. *Research in Science & Technological Education*, 1–19. doi: 10.1080/02635143.2019.1605347.
- ▶ Swanson, H. L., Sáez, L. & Gerber, M. (2006). Growth in literacy and cognition in bilingual children at risk for reading disabilities. *Journal of Educational Psychology*, 98, 247–264.
- ▶ Vock, M., Preckel, F. & Holling, H. (2011). Mental abilities and school achievement: A test of a mediation hypothesis. *Intelligence*, 39(5), 357–369. doi: 10.1016/j.intell.2011.06.006.
- ▶ Voker, E. & Smit, K. (2006). *Pametni zadaci: kontrolni i pismeni zadaci koji pomažu đacima u učenju i nastavnicima u ocenjivanju*. Kreativni centar: Beograd.
- ▶ Wilson, H. E. (2018). *Integrating the Arts and STEM for Gifted Learners*. *Roeper Review*, 40(2), 108–120. doi:10.1080/02783193.2018.1434712.
- ▶ Zembylas, M. (2004). Emotion metaphors and emotional labor in science teaching. *Science Education*, 88(3), 301–324. doi: 10.1002/sce.10116.

