

Biblioteka EdBi

Hrvatsko biološko društvo pod pokroviteljstvom Biološkog odsjeka  
Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu



**BUBO**  
6. razred  
osnovne škole

# Priroda uz BUBO u 6. razredu osnovne škole

---

Priručnik za poučavanje i učenje

---

## Teme

*Hranidbeni lanci*  
*Utjecaj ciklusa u prirodi na živa bića*  
*Zaštita prirode*

*Marijana Bastić, Helena Valečić, Lydia Lugar, Dorotea Vrbanović Lisac,  
Gabrijela Marin, Nataša Kletečki, Mateja Šrkoč, Julijana Madaj Prpić / Ines  
Radanović*

2023.



## Impresum

Autori: Marijana Bastić, Helena Valečić, Lydia Lugar, Dorotea Vrbanović Lisac, Gabrijela Marin, Nataša Kletečki, Mateja Srkoč, Julijana Madaj Prpić

Urednik: Ines Radanović

Naslov: Priroda uz BUBO u 6. razredu osnovne škole - priručnik za poučavanje i učenje

Naslov biblioteke: Biblioteka EdBi

Izdavač i sjedište: Hrvatsko biološko društvo pod pokroviteljstvom Biološkog odsjeka Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Rooseveltov trg 6, Zagreb, Hrvatska

Recenzenti: Irena Labak, Mirela Sertić Perić

Grafičko oblikovanje i prijelom: Marija Magda Radanović

Autor ilustracije na naslovnici: Marija Magda Radanović

Mjesto i godina izdanja: Zagreb, 2023.

Termini učenik i učitelj koriste se u priručniku i u radnim materijalima poučavanja i učenja bez rodnog i spolnog obilježja.

Izvor korištenih slika bez navoda izvora: izrađeni crteži za potrebe poučavanja (autor Marija Magda Radanović), Pixabay, Wikimedia Commons, ikone unutar MS Office.



OVAJ PRIRUČNIK JE SUFINANCIRALA  
HRVATSKA ZAKLADA ZA ZNANOST  
PROJEKTOM (IP-CORONA-2020-12-3798)

## Sadržaj

Poučavanje uz BUBO materijale.....	4
Poučavanje Prirode i društva u 6. razredu osnovne škole .....	6
<b>Poučavanje makrokoncepta <i>Energija</i> u okviru nastavnog predmeta Priroda u 6. razredu osnovne škole .....</b>	<b>7</b>
Koncept <i>Energetski učinci prehrane živih bića</i> u okviru makrokoncepta <i>Energija</i> nastavnog predmeta Priroda u 6. razredu.....	7
Izgradnja koncepta <i>Energetski učinci prehrane živih bića</i> – poveznice s prethodnim i budućim učenjem.....	7
Izvadak za tematski hodogram.....	8
Plan poučavanja i radni listići za učenje teme <i>Hranidbeni lanci</i> .....	8
<b>Poučavanje makrokoncepta <i>Procesi i međudjelovanja</i> u okviru nastavnog predmeta Priroda u 6. razredu osnovne škole .....</b>	<b>26</b>
Koncept <i>Prilagodbe živih bića kao posljedice evolucije</i> u okviru makrokoncepta <i>Procesi i međudjelovanja</i> nastavnog predmeta Priroda u 6. razredu .....	26
Izgradnja koncepta <i>Prilagodbe živih bića kao posljedice evolucije</i> – poveznice s prethodnim i budućim učenjem.....	27
Izvadak za tematski hodogram.....	27
Plan poučavanja i radni listići za učenje teme <i>Utjecaj ciklusa u prirodi na živa bića</i> .....	27
<b>Terensko istraživanje <i>Zaštita prirode</i> uz makrokoncept <i>Prirodoznanstveni pristup</i> Prirode 6. razreda .....</b>	<b>64</b>
Koncept <i>Zaštita prirode</i> u okviru makrokoncepta <i>Procesi i međudjelovanja</i> nastavnog predmeta Priroda u 6. razredu.....	64
Izgradnja koncepta <i>Zaštita prirode</i> – poveznice s prethodnim i budućim učenjem .....	65
Izvadak za tematski hodogram.....	65
Plan poučavanja i radni listići za učenje teme <i>Zaštita prirode</i> .....	65

## Poučavanje uz BUBO materijale

Suvremena nastava biologije temelji se na zapažanjima učenika u prirodnom okruženju, učenju otkrivanjem i istraživačkom učenju tijekom suradničkog učenja i grupnog rada učenika. Utjecajem objektivnih okolnosti, kao što su epidemiološki uvjeti nastave ili drugi objektivni uzroci koji onemogućavaju organizaciju nastave u skladu sa suvremenim strategijama poučavanja biologije, javljaju se situacije kada su učitelji i učenici ograničeni u provedbi iskustvenog učenja s grupnim radom učenika, aktivnog i suradničkog učenja uz praktične aktivnosti, otkrivanje temeljeno na promatranju i istraživanje, a koji se smatraju temeljima učenja biologije usmjerenom na učenika.

Kako bi se i u takvim izvanrednim okolnostima ostvarili ishodi definirani kurikulumom potrebno je prilagoditi poučavanje i učenje biologije online i hibridnom obliku učenja. Zbog toga je razvijen interaktivni model poučavanja i učenja usmjeren na učenika (ASIO model - Aktivnosti Simuliranog Istraživačkog Otkrivanja u biologiji; akronim od lat. *Asio otus* – mala ušara). ASIO model je temeljen na pripremi i korištenju simulacija promatranja i istraživanja od kojih učitelj treba polaziti tijekom vođenja učenika pri učenju određenih nastavnih sadržaja. Razlikuju se dva oblika ASIO modela prema mjestu i načinu provedbe iz kojih proizlaze manje varijacije osnovnog modela. ASIO-1 model je vezan uz poučavanje teme u školskom okruženju bazirane na otkrivanju uz provedbu promatranja, pokusa i istraživanja uz video materijale i/ili druge dostupne izvore, a ASIO-2 uključuje materijale za izvanučioničku nastavu u stvarnoj i/ili simuliranoj provedbi uz korištenje potrebnih digitalnih alata ili video materijala terenskih promatranja, monitoringa i istraživanja.

BUBO materijali temeljeni su na ideji fleksibilnog poučavanja koja podržava korištenje svih pripremljenih materijala ili samo njihovih pojedinih dijelova, a pružaju podršku osim provedbe promatranja i istraživanja tijekom nastave i podršku njihove simulacije prema ASIO modelu. Uz svaku temu pripremljeni su materijali temeljne jedinice, koja sadrži osnove za razumijevanje osnovnih bioloških koncepata u skladu s ishodima učenja. Ti materijali za osnovno učenje nadopunjeni su brojnim različitim materijalima koji se mogu uklopiti u korištenje tijekom poučavanja temeljne jedinice, ako se primjeni individualizirani oblik poučavanja temeljen na profilima učenja, kako bi se omogućilo bolje uključivanje svih učenika u nastavu, uključujući darovite učenike i učenike s teškoćama. Kako se profili učenja temelje na specifičnim osobinama, interesima, mogućnostima, osobnosti i sposobnosti svakog pojedinog učenika, pri poučavanju bi se osim temeljne jedinice trebalo nuditi učenicima rješavanje različitih zadataka koji odgovaraju specifičnim skupinama učenika. Rješavanjem takvih individualiziranih zadataka svaki učenik, u skladu sa svojim osobinama i mogućnostima, može doprinijeti zajedničkom učenju razrednog odjela. To je i osnovna ideja poučavanja uz BUBO materijale, koja je temeljena na individualnim doprinosima kolektivnog učenja (IN-KO). Tijekom učenja ne trebaju svi učenici rješavati iste zadatke, ali pri tome se ne misli na rješavanje višefrontalnih zadataka. Ponekad samo jedan učenik može rješavati neki za njega specifičan zadatak, ili će par ili grupa učenika sa sličnim profilom učenja rješavati neki zadatak individualno ili zajedno. Preduvjet takvog načina rada je dobro vođenje u učenju na osnovu izrađenih specifičnih zadataka. Na taj način će se svaki pojedini učenik ili par/grupa učenika uključiti u zajedničko učenje cijelog razrednog odjela s prikazom i sa zaključcima generiranih na osnovu izrađenih specifičnih zadataka, kako bi na taj način doprinijeli učenju cijelog razrednog odjela. Pri tome je

neophodno primjenjivati organizatore pažnje koji će sistematizirati učenje pri vođenju poučavanja uz prezentacije učenika. U protivnom će učenici naučiti samo dio uz zadatke koji su oni radili, suprotno cilju da svaki učenik doprinese učenju cijelog razrednog odjela.

Kada je moguće potrebno je učenicima s individualiziranim kurikulumom prilagodbe postupaka ili prilagodbe sadržaja uputiti specifično pitanje na koje će moći dati odgovor. Specifični zadaci za takve učenike, ne samo u smislu pojednostavljenja osnovnih zadataka koje rješavaju svi učenici u razredu, osmišljeni su da učenici s teškoćama, u skladu sa svojim mogućnostima, sami promotre i/ili istraže zadatke te da svojim rješenjima zadataka uz podršku nastavnika doprinesu učenju cijelog razrednog odjela i ostvare osnovnu ideju njihovog integriranja u razredni odjel. Osim učenicima s teškoćama pažnju pri poučavanju treba obavezno posvetiti i visoko zainteresiranim učenicima, iako svi takvi učenici nisu neophodno i daroviti učenici. S namjerom podrške koja će omogućiti njihovo napredovanje, a da ih se ne opterećuje s učenjem predviđenim za ostale učenike koje im je u većini poznato, takvim učenicima treba ponuditi pripremljene zasebne zadatke koji će im biti dovoljno izazovni da ih rado rješavaju. Neki od takvih zadataka su izrazito teški, upravo s ciljem da se omogući podrška učenicima koji su daroviti u području biologije i prirodoslovlja, dok je dio zadataka zahtjevan, ali pristupačan za rješavanje visoko zainteresiranih učenika. Pri vođenju učenika razrednog odjela u učenju određene teme, darovitim učenicima će se postaviti pitanje koje će tražiti možda samo mali dio odgovora na njihov zadatak, jer je samo taj manji dio dostatan da upotpuni ili nadogradi učenje u skladu s ishodima učenja za određeni uzrast. Na taj način će daroviti učenici doprinijeti učenju cijelog razrednog odjela, a njima neće biti dosadno na nastavi jer će ostvariti svoje mogućnosti u potreboj nadogradnji osnovnog učenja. Materijali koji omogućavaju učenje prema različitom interesu (slabi, umjereni, znatni i izraziti), razinama ostvarenosti ishoda (zadovoljavajuća, dobra, vrlo dobra, iznimna) i dominantnoj osobnosti (ekstroverzija, ugodnost, savjesnost, emocionalna stabilnost i intelekt/otvorenost), namijenjeni su za samostalan izbor uz pojedinu temu, prema njihovom poznavanju od strane učitelja ili prema riješenim procjenama koje su ponuđene u okviru BUBO materijala za učitelje.

Trenutno su pripremljeni materijali za dva odabrana biološka koncepta - koncept A *Energetski učinci prehrane živih bića* i koncept B *Prilagodbe živih bića kao posljedice evolucije* te uz poučavanje primjenom simulacija terenskih istraživanja. Upravo ti materijali će biti predstavljeni u ovoj knjižici u okviru tema: *Hranidbeni lanci, Utjecaj ciklusa u prirodi na živa bića, Zaštita prirode*. Materijali su pripremljeni za mogućnost hibridne primjene kontaktno u učionici, online ili u hibridnom obliku prema preferencijama učitelja. Odabir dijela materijala ovisiti će preferencijama pojedinog učitelja za provedbom učenja u dijelu i na način kako će najbolje odgovarati učenicima pojedinog razrednog odjela. Pri tome se mogu koristiti samo materijali temeljne jedinice, neki nastavni materijali za pojedini profil, većina materijala ili svi materijali, ako se može u tematskom planiranju ostvariti dovoljno nastavnih sati za njihovu provedbu. Pri pripremi zadataka vođena je briga da se u dijelu zadataka zadrži ideja strukturiranog otkrivanja, pri čemu se učenike pitanjima vodi u opažanju i zaključivanju uz svaki korak promatranja i istraživanja, što je posebno preporučljivo za učenike srednje i slabije uspješnosti, jer na taj način mogu doseći kognitivnu razinu razumijevanja. Osim strukturiranog promatranja, dio materijala je pripremljen u obliku otvorenog istraživanja, pri čemu se učenicima nudi osnovna metodologija, ali se od njih očekuje da sami donose odluke o provedbi istraživanja.

[Platforma za učenje biologije BUBO](#) (Baza Učenja Biologije uz Online podršku; akronim od lat. *Bubo bubo* – sova ušara) postavljena je na sustavu [MoD](#) (SRCE) i sadrži edukativne materijale za online i hibridnu upotrebu. Unutar platforme nalazi se virtualna učionica za 6. razred osnovne škole s materijalima prilagođenim za hibridno korištenje u nastavi. Iako pripremljeni online materijali mogu služiti i za samostalno korištenje učenika, to nije njihova prvotna namjena, već bi ih trebali koristiti učitelji tijekom svog vođenja učenika u ostvarivanju ishoda učenja. Materijali se mogu koristiti u cijelosti ili fragmentarno za provedbu pojedine aktivnosti, što je u duhu fleksibilnog poučavanja za koje su materijali pripremljeni.

Unutar BUBO e-kolegija *Podrška učiteljima i nastavnicima* nalaze se upute za primjenu materijala, kao i materijali za kontaktno poučavanje uz plan poučavanja koji služi kao kratka priprema za nastavu s uputama i objašnjenjima za svaku temu i uz nju pripremljene materijale. Na taj način je omogućena podrške za potporu pripravnicima i mladim učiteljima uz poučavanje Prirode i društva u 6. razredu osnovne škole, ali i za podršku onim učiteljima koji se još nisu okušali ili trebaju savjete za korištenje pojedinog primijenjenog načina poučavanja u skladu sa suvremenim poučavanjem prirodoslovlja i biologije.

Na [You Tube kanalu BUBO](#) dostupni su video materijali [za poučavanje bioloških sadržaja](#) u okviru nastave predmeta Priroda u 6. razredu osnovne škole. Materijali se mogu koristiti i za drugačije aktivnosti učenja i poučavanja, koje se mogu osmisliti na osnovu pripremljenih video materijala u odnosu na izvorišno zamišljeno njihovo korištenje tijekom poučavanja predstavljeno uz BUBO materijale. Osim osnovnih materijala za učenje uz BUBO kanal BUBO će se nastaviti nadograđivati s video materijalima pristupačnim za učenje prirodoslovnih i bioloških sadržaja u 6. razredu osnovne škole.

## Poučavanje Prirode i društva u 6. razredu osnovne škole

U 6. razredu učenici proširuju koncept organiziranosti prirode uočavajući na konkretnim primjerima razine organizacije. Izvodeći opažanja i mjerena u okolišu, uočavaju međuvisnost žive i nežive prirode, međusobne odnose živih bića na staništu, njihove prilagodbe i životne cikluse. Razmatraju povezanost energije s procesima u prirodi i spoznaju da energija ne može ni nastati ni nestati, već da samo prelazi iz jednoga oblika u drugi. U odnosu na prirodnu organiziranost, cikličke procese i međuvisnost, učenici razmatraju životna razdoblja čovjeka sagledavajući povezanost ljudi s prirodom. Na temelju provedenih istraživanja uočavaju čovjekov utjecaj na prirodu (MZO, NN 7/2019).

## Poučavanje makrokoncepta *Energija* u okviru nastavnog predmeta Priroda u 6. razredu osnovne škole

Makrokoncept *Energija* u nastavnom predmetu Priroda u 6. razredu uključuje sadržaje vezane uz prijenos i pretvorbu energije u živim i neživim sustavima te prijenos energije u hranidbenim lancima. Poučavanje ovog makrokoncepta treba temeljiti na predznanjima učenika iz predmeta Priroda i društvo iz nižih razreda te njihovog svakodnevnog života i nadopunjavati znanja koja već imaju o tim konceptima. Kod makrokoncepta *Energija* naglasak treba biti na iskustvenom učenju i učenju otkrivanjem. U situaciji kad učenici ne mogu upoznati neki proces promatranjem neposrednog okoliša i/ili izvođenjem praktičnog rada, iskustvo će steći promatranjem animacije ili odgovarajućeg videozapisa uz unaprijed pripremljeni organizator pažnje. Učenici trebaju analizirati svoje iskustvo, neko prethodno ili ono stečeno na nastavi (izvedeni praktični rad, promatranje), doći do zaključka te potom to primijeniti. Pri poučavanju o energiji najčešće će se koristiti potvrda otkrivenog (učenici izvode pokus/praktičan rad kako bi potvrdili ono što već znaju) i strukturirano otkrivanje (učenici traže odgovor na pitanje prateći upute za provedbu pokusa/praktičnog rada). Ovisno o uvjetima, učenici mogu raditi individualno, u paru ili grupno pri čemu razvijaju suradničke vještine.

### Koncept *Energetski učinci prehrane živih bića* u okviru makrokoncepta *Energija* nastavnog predmeta Priroda u 6. razredu

Koncept *Energetski učinci prehrane živih bića* u 6. razredu vezan je uz ishod OŠ PRI C.6.1. Učenik analizira prijenos i pretvorbu energije u živim i neživim sustavima. Učenik uspoređuje prijenos i pretvorbu energije u živome i neživome sustavu, prepoznaje da energija ne može nastati ni nestati, nego samo prelaziti iz jednog oblika u drugi, a što se zbiva u hranidbenim lancima pri čemu svjetlosnu energiju Sunca proizvođači pretvaraju u kemijsku energiju u hranjivim tvarima. Učenicima je ovaj koncept apstraktan i teže razumljiv pa je u poučavanju potrebno se voditi načelima zornosti i postupnosti. Proces pretvorbe svjetlosne energije u kemijsku energiju ili kruženja tvari u prirodi koje učenici ne mogu neposredno vidjeti, potrebno je predočiti animacijom ili prikladnim videozapisom uz odgovarajuće pripremljen organizator pažnje. Važno je da učenici uče iskustveno i na temelju toga samostalno dolaze do zaključaka. Učitelj po potrebi korigira i pomaže u oblikovanju zaključka. Kako bi se učenicima povećala motivacija za usvajanje ovog koncepta potrebno je unaprijed organizirati različite oblike rada kako bi svi učenici bili aktivno uključeni u nastavni proces. Osim toga, aktivnosti i zadaci različitih razina zahtjevnosti potiču učenike različitih sposobnosti i interesa za aktivno sudjelovanje u razrednim raspravama na zadanu temu. Materijali koji su pripremljeni za ovaj koncept mogu se koristiti za nastavu koja se izvodi uživo u učionici, za nastavu na daljinu (online) ili za hibridni oblik nastave. Na učitelju je da odabere najprimjereni oblik rada s obzirom na situaciju u kojoj izvodi nastavu.

### Izgradnja koncepta *Energetski učinci prehrane živih bića* – poveznice s prethodnim i budućim učenjem

Prilikom poučavanja potrebno je voditi brigu o predznanjima i iskustvima učenika kako bi novo učenje bilo učinkovito. Potrebno je učeničke predkoncepte pažljivo odabranim aktivnostima i zadacima tijekom poučavanja nadograđivati i ispravljati u slučaju da postoje miskoncepcije (npr. česta je miskoncepcija da najviše energije u hranidbenom lancu dobije zadnji član hranidbenog lanca). O konceptu *Energetski učinci prehrane živih bića* učenici prethodno uče u razrednoj

nastavi i u 5. razredu. Učenje ovog koncepta treba povezati s ishodom makrokoncepta Procesi i međudjelovanja OŠ PRI B.6.1. Učenik objašnjava međusobne odnose živih bića s obzirom na zajedničko stanište i s ishodom makrokoncepta OŠ PRI D.6.1. Učenik tumači uočene pojave, procese i međuodnose na temelju opažanja prirode i jednostavnih istraživanja. Kroz aktivnost „Tko je kome hrana“ i istraživanje „Mrav masterchef“ učenici će lakše povezati raspoloživu energiju, energijske potrebe i način prehrane nekog živog bića s položajem u hranidbenom lancu. Izvođenjem pokusa „Nevidljivi čistači u prirodi“ učenici će prijenos energije u živoj prirodi povezati s kruženjem tvari u prirodi. Prilikom svake aktivnosti učenike treba upućivati na oblikovanje pretpostavki, promatranje i bilježenja, analizu prikupljenih podataka te donošenje odgovarajućih zaključaka.

### Izvadak za tematski hodogram

Pri korištenju BUBO materijala uz koncept *Energetski učinci prehrane živih bića* može se u godišnji izvedbeni kurikulum unijeti odgojno-obrazovne ishode i očekivanja međupredmetnih tema prema tablici 1.

**Tablica 1 Dio GIK-a uz koncept Energija u 6. razredu OŠ**

RAZRED	6.	Dio godišnjeg izvedbenog kurikuluma uz primjenu ASIO modela učenja	
TEMATSKA CJELINA	NASTAVNA TEMA	ODGOJNO-OBRASOVNI ISHODI	OČEKIVANJA MEĐUPREDMETNIH TEMA
Odnosi među živim bićima na zajedničkom staništu	<b>Hranidbeni lanci</b>  Broj sati =2	<p>OŠ PRI B.6.1. Učenik objašnjava međusobne odnose živih bića s obzirom na zajedničko stanište.</p> <p>OŠ PRI C.6.1. Učenik analizira prijenos i pretvorbu energije u živim i neživim sustavima.</p> <p>OŠ PRI D.6.1. Učenik tumači uočene pojave, procese i međuodnose na temelju opažanja prirode i jednostavnih istraživanja.</p>	<b>Osobni i socijalni razvoj</b> osr B.3.2. Razvija komunikacijske kompetencije i uvažavajuće odnose s drugima. <b>Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije</b> ikt A.3.2. Učenik se samostalno koristi raznim uređajima i programima. <b>Učiti kako učiti</b> uku B.3.2. Uz povremeni poticaj i samostalno učenje prati učinkovitost učenja i svoje napredovanje tijekom učenja.

### Plan poučavanja i radni listići za učenje teme *Hranidbeni lanci*

Tematska cjelina
Odnosi među živim bićima na zajedničkom staništu
Nastavna tema
Hranidbeni lanci

Cilj nastavne teme	Odrediti u skladu s ciljem poučavanja dijela nastavne teme.
Razumijevanje međusobnih odnosa članova hranidbenog lanca i pretvorbe energije na razini ekosustava	
Ključni pojmovi	Temeljni koncepti
Proizvođači, potrošači, razлагаči, hranidbeni lanac, hranidbena mreža, energija, pretvorba energije, oblici energije (svjetlosna, kemijska, toplinska), prilagodbe	
Kontekst poučavanja koncepta	Procesi izmjene tvari i pretvorbe energije na razini ekosustava. Procesi izmjene tvari i pretvorbe energije na razini organizma.
Hranidbeni lanci, hranidbeni odnosi - odnosi između jedinki različitih vrsta, hranidbena mreža, brojnost organizama unutar hranidbene mreže, iskoristivost energije u hranidbenom lancu, suradnički i natjecateljski odnosi između jedinki različitih vrsta	

Odgojno-obrazovni ishodi	
OŠ PRI B.6.1.	Učenik objašnjava međusobne odnose živih bića s obzirom na zajedničko stanište.
OŠ PRI C.6.1.	Učenik analizira prijenos i pretvorbu energije u živim i neživim sustavima.
OŠ PRI D.6.1.	Učenik tumači uočene pojave, procese i međuodnose na temelju opažanja prirode i jednostavnih istraživanja.
Ishodi razrade/aktivnosti	
OŠ PRI B.6.1.3.	objašnjava važnost međusobnih odnosa živih bića (iste vrste i različitih vrsta) koja dijele zajedničko stanište
OŠ PRI C.6.1.3.	prepoznaće da energija ne može nastati ni nestati, nego samo prelaziti iz jednoga oblika u drugi
OŠ PRI C.6.1.4.	predviđa posljedice koje mogu nastati uslijed viška ili manjka energije u živim i neživim sustavima
OŠ PRI D.6.1.3.	bilježi i prikazuje rezultate mjerena i opažanja te iz njih izvodi zaključke

Tijek Artikulacija (pregledni nacrt nastavnog sata)		Trajanje	blok sat
BR. SATA	DIO SATA	HODOGRAM AKTIVNOSTI	min
PRIJE NASTAVE		<p>Učenicima tjedan dana prije obrade teme podijeliti jedan zadatak (RL 1, RL 2, RL 6a ili RL 6b) ovisno o mogućnostima provedbe i interesu:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Učenicima tjedan prije obrade teme dati projektni zadatak – zadati učenicima da u svojoj neposrednoj okolini istraže koja ih živa bića okružuju, promatraju čime se hrane te kome su hrana, po mogućnosti ih fotografiraju ili nacrtaju te riješe pripadne zadatke u <b>RL 1 „Hranidbeni odnosi živih bića u mojoj okolini“</b>.</li> <li>Pogledati videozapise na priloženim poveznicama i popuniti tablicu u <b>RL 2 „Imam li dovoljno hrane?“</b> za usmjerenje promatranje videozapisa. Ovisno o broju učenika, moguće ih je podijeliti u 3 skupine tako da svaka skupina pogleda samo jedan videozapis koji prikazuje jedan ekosustav.</li> <li>i 4. Ponuditi učenicima dva istraživanja vezana za energetsku vrijednost hrane i energetske potrebe životinja (<b>RL 6a i RL 6b</b>).</li> </ol> <p>Dovoljno je odabratи jednu od tema te dogovoriti da svoje uratke predaju u obliku prema dogovoru s učiteljem. Prema dogovoru s učiteljem svoje digitalne uratke ili fotografije uratka na papiru učenici mogu predati na <b>BUBO forum Promatram čime se hrane i kome su hrana</b>. Nakon provedenih promatranja i istraživanja učenici glasaju za točnost i kvalitetu prikaza informacija za predane radove drugih učenika u razredu ili na <b>forumu BUBO</b>.</p>	
1.	POČETNI DIO	<p>Povesti razgovor s učenicima da primjerice pogledaju kroz prozor, te navedu neke vrste živih bića koje vide te navedu postoji li kakva povezanost među njima. Pogledati nekoliko primjera <b>RL 1</b> koje su učenici predali na BUBO i dalje razgovarati o tome, doći do odgovora na pitanja:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Što povezuje živa bića unutar prikazanog ekosustava?</li> <li>Zašto se živa bića hrane? (<b>Pitati učenika s individualiziranim kurikulumom.</b>)</li> <li>Odakle potječe energija u hrani? (<b>Pitati učenika s individualiziranim kurikulumom.</b>)</li> </ol>	5
	SREDIŠNJI DIO	<p>Aktivnost <b>RL 2 „Imam li dovoljno hrane?“</b> - analiza videozapisa uz vođeni razgovor s učenicima koji su izradivali zadatak, dok ostali učenici bilježe zaključke u tablicu uz 1. zadatak <b>RL 1-2 „Što smo zaključili iz promatranja?“</b>.</p> <p>Podijeliti učenicima <b>RL 3 „Tko je kome hrana?“</b>. Učenici uz pomoć animirane prezentacije promatraju povezanost organizama jednog ekosustava prehranom na način da je vidljivo tko je kome hrana i je li prikazani organizam proizvođač, potrošač ili razlagач te individualno odgovaraju na pitanja u <b>RL 3 „Tko je kome hrana?“</b>. Potom zadati učenicima da riješe <b>2. zadatak u RL 1-2 „Što smo zaključili iz promatranja?“</b> na jednom od primjera koji su predstavili drugi učenici.</p>	8
		<p>Unaprijed pripremiti namirnicu koja je stajala četiri dana i na kojoj se nakupila pljesan. Pripremiti mikroskop i povećala za promatranje pljesni. Riješiti <b>RL 5 „Nevidljivi čistači u prirodi“</b>, zaključno sa zadatkom d.</p> <p>Uputiti učenike da za domaću zadaću naprave pokus prema uputama u <b>RL 5. (Zadati i učeniku s individualiziranim kurikulumom.)</b> Napomenuti da promatranje provode toliko dugo dok ne dobiju odgovor na svoju pretpostavku te riješe zadatak e.</p> <p>U slučaju nemogućnosti promatranja pljesni mikroskopom, učenicima podijeliti radne lističe sa zadacima za usmjerenje promatranje (<b>RL 4 „Promatranje videozapisa o nevidljivim čistačima u prirodi“</b> - dio zadataka je za darovite) te prikazati videozapisi.</p>	7
		<p>Učenici uče pomoću simulacije „Hranidbeni lanci 1“ i dolaze do zaključaka o ovisnosti i brojnosti proizvođača i potrošača različitih redova unutar hranidbene mreže.</p> <p>Učenici mogu raditi u paru/individualno ili frontalno demonstracijom animacije u prezentaciji ovisno o tehničkim mogućnostima.</p>	15
		<p>Učenici individualno rješavaju <b>3. zadatak u RL 1-2 „Što smo zaključili iz promatranja?“</b>. Povesti razgovor s učenicima o rješenjima zadatka.</p>	6
	ZAVRŠNI DIO	<p>U razgovoru s učenicima odrediti točnost tvrdnji <b>Što smo naučili.</b> (<b>Pitati učenika s individualiziranim kurikulumom neko od pitanja.</b>)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Proizvođači uzimaju gotovu hranu iz okoliša. T N</li> <li>Biljojede, mesojede i svejede ubrajamo u potrošače. T N</li> <li>Razlagaci čiste ekosustave od ostatka uginulih organizama. T N</li> <li>Jedinke iste vrste jednog ekosustava mogu biti članovi više hranidbenih lanaca. T N</li> </ol>	4

		e. U hranidbenoj mreži najviše ima proizvođača, a najmanje potrošača najvišeg reda. T N	
2.	<b>POČETNI DIO</b>	Raspraviti o rezultatima istraživanja RL 6a i RL 6b i zaključcima. Istaknuti potrebe organizama i izvore u staništu uz razgovor o višku i manjku energije i njihovim posljedicama.	8
	<b>SREDIŠNJI DIO</b>	Prisjetiti se ekosustava s videozapisa i njihovih promatranja okoliša uz razgovor o izvorima energije za biljojede, mesojede i svejede. Razgovor o procesu zbog kojeg se biljke i alge nemaju potrebu hraniti drugim živim bićima. Učenici rješavaju <a href="#">RL 7 „Zašto se biljke i alge ne hrane drugim živim bićima?“</a> Frontalno u razgovoru uz prezentaciju provjeriti točnost rješenja. Učenici uče pomoću simulacije „Hranidbeni lanci 2“ i dolaze do zaključaka o pretvorbama energije i razlikama u dostupnoj energiji između proizvođača i potrošača. Učenici mogu raditi u paru/individualno ili frontalno demonstracijom animacije u prezentaciji ovisno o tehničkim mogućnostima.	7 10
		Učenici individualno na temelju teksta u <a href="#">RL 8 „Pretvorbe energije u hranidbenim lancima“</a> upisuju zadane pojmove (oblike energije) u rečenice koje opisuju pretvorbe energije u različitim članova hranidbenog lanca. Frontalno u razgovoru provjeriti točnost rješenja. Učenici individualno na primjerima istraživanja koje su provodili objašnjavaju pretvorbe energije koje su se dogodile ( <a href="#">RL 6a zadatak 6. i RL 6b zadatak 8.</a> ). Za svako istraživanje po jedan učenik pročita svoj odgovor.	10
		Učenici individualno rješavaju <a href="#">RL 9 „Protok energije u hranidbenom lancu“</a> , a učenici većeg interesa zapisuju <a href="#">kratku priču od 5 rečenica „Na rubu šume“</a> u kojoj objašnjavaju svoj odgovor. Frontalno u razgovoru provjeriti točnost rješenja.	5
	<b>ZAVRŠNI DIO</b>	<a href="#">RL 10 Izlazna kartica</a> o razumijevanju gradiva i zadovoljstvu nastavom. Učenici odgovaraju na pitanja: 1. Kako promjena brojnosti jedne populacije utječe na drugu populaciju? 2. Što se događa sa životnjama, ako nema dovoljno energije (hrane)? (sele se, miruju ili ugibaju) Učenici procjenjuju svoje zadovoljstvo odradenim aktivnostima i razinu zanimljivosti obrađenih sadržaja pomoću semafora/emotikona.	5



## RL 1 Hranidbeni odnosi živih bića u mojoj okolini

### Istraživački zadatak:

1. Promatrazite nekoliko dana u svom okolišu (okolica škole ili naselja, obližnja šuma, travnjak ili neki drugi ekosustav) živa bića i po mogućnosti ih fotografirajte ili nacrtajte.
2. Zapišite nazive tih živih bića i istražite u literaturi čime se hrane.

1 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Objasnite koji uočeni organizmi mogu biti hrana jedni drugima.

**4.** Prepostavite za koju aktivnost tijekom dana organizam treba najviše energije. Zabilježite svoju prepostavku crvenom bojom uz svaki organizam iz 2. zadatka.

**5.** Procijenite ima li ovaj organizam dovoljno izvora hrane na prikazanom staništu? Zabilježite svoju prepostavku zelenom bojom uz svaki organizam iz 2. zadatka.

## **RL 2 Imam li dovoljno hrane?**

Pogledajte videozapise na sljedećim poveznicama i popunite sljedeće tablice.

Nevjerojatan svijet gujavica <https://www.youtube.com/watch?v=9ZHTerOJYMA&t=82s>

Život na livadi <https://www.youtube.com/watch?v=ZKHGJ2xx3bc>

Amazonska prašuma <https://www.youtube.com/watch?v=JEsv5rgbVNQ>

*Napomena:* u „Postavkama videozapisa“ odaberite mogućnost automatskog prijevoda na hrvatski jezik. Budući da automatski prijevod nije uvijek najtočniji, provjerite točne nazine vrsta (npr. engl. earthworm se prevodi kao crv ili glista, što nije točno jer je riječ o gujavici).

Uz promatranje videozapisa odaberite organizme koji čine hranidbeni lanac i zabilježite podatke u tablici. Za procjenu koristite odgovarajuću skalu procjene.

Skale procjene:

Procjena veličine organizma: 1 – jako mala, 2 – mala, 3 – srednje velika, 4 – jako velika.

Procjena aktivnosti organizma: 1 – slabo aktivan, 2 – srednje aktivan, 3 - jako aktivan.

Procjena izvora hrane: + ima mnogo izvora hrane, +/- ima dovoljno izvora hrane, - nema dovoljno izvora hrane.

Vrste koje vidite u videozapisu.	Procjena veličine organizma	Zabilježite opažene ili pretpostavljene aktivnosti tog organizma tijekom dana.	Procjena ukupne aktivnosti organizma	Pretpostavite za koju aktivnost tijekom dana organizam treba najviše energije.	Čime se hrani pojedina vrsta? Zabilježite što ste vidjeli i dopunite s podacima koje znate ili ste pronašli na mrežnim stranicama.	Procijenite ima li ovaj organizam dovoljno izvora hrane na prikazanom staništu.

### RL 1-2 Što smo zaključili iz promatranja?

1. Dok služate izvještaje drugih učenika o njihovom promatranju u tablicu zabilježite što su naučili iz promatranja s obzirom na stanište koje su promatrali.

STANIŠTE	BROJ ORGANIZAMA	POTREBA ORGANIZAMA ZA ENERGIJOM PREMA NJIHOVIM AKTIVNOSTIMA (+ mala, ++ srednja, +++ vrlo velika)	IZVORI HRANE (+ ima mnogo izvora hrane, +/- ima dovoljno izvora hrane, - nema dovoljno izvora hrane)	UOČENE I PREPOSTAVLJENE PRETVORBE ENERGIJE TIJEKOM DANA

2. Povežite nazive živih bića jednog predstavljenog hranidbenog lanca iz predstavljenih primjera strelicama tako da prikažete njihove hranidbene odnose.

3. Napišite što će se kratkoročno, a što dugoročno dogoditi s članovima prikazanog hranidbenog lanca ako iz nekog razloga nestane potrošača najvišeg reda?

Kratkoročna promjena:

---

---

Dugoročna promjena:

---

---

---

---



### RL 3 Tko je kome hrana?

**Pogledajte animaciju i riješite zadatke.**

1. Kako nazivamo prikaz povezanosti živih bića prehranom? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Koji se organizmi iz grafičkog prikaza jedini ne hrane drugim živim bićima?

\_\_\_\_\_

Objasnite svoj odgovor.

\_\_\_\_\_

3. Ovisno o načinu prehrane u svakom ekosustavu postoje tri skupine organizama: proizvođači, potrošači i razlagači.

Na praznu crtlu pored opisa upišite naziv za organizme koji do hrane dolaze na opisani način.

a. Samostalno proizvode hranu procesom fotosinteze. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

b. Uzimaju gotovu hranu iz okoliša. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Prema vrsti hrane koju jedu razlikujemo tri skupine potrošača.

Povežite skupinu potrošača s vrstom hrane koju jedu tako da na crtlu upišete odgovarajuće slovo.

a. SVEJEDI \_\_\_\_\_ hrane se isključivo biljkama

\_\_\_\_\_

b. MESOJEDI \_\_\_\_\_ hrane se isključivo mesom

\_\_\_\_\_

c. BILJOJEDI \_\_\_\_\_ hrane se i biljkama i mesom

\_\_\_\_\_

5. Zapišite nazive nekoliko organizama u ekosustavu po vlastitom izboru i povežite ih strelicama tako da prikažete jedan hranidbeni lanac.

\_\_\_\_\_

#### **RL 4 Promatranje videozapisa o nevidljivim čistačima u prirodi**

**1.** Opišite što se dogodilo s uzorkom hrane (jagodom) nakon nekog vremena?

---

**2.** Na koji način organizmi koji su se pojavili na uzorku hrane (jagodi) dolaze do energije za život?

---

---

---

---

**Znam i želim znati više (zadaci za darovite):**

**3.** Opišite ulogu organizama iz videozapisa u kruženju tvari u ekosustavu.

---

---

**4.** Razlažući uginule organizme razлагаči oslobađaju ugljikov dioksid, vodu i mineralne tvari. Tko u hranidbenom lancu koristi tvari koje nastaju razlaganjem uginulih organizama i za što ih upotrebljava?

---

## RL 5 Nevidljivi čistači u prirodi

**Pribor i materijal:** šnita kruha ili nekog voća ili povrća (npr. šljive, jabuke, bundeve i sl.) bočica za prskanje s vodom, povećalo.

Napomena: po mogućnosti koristite domaće voće/povrće/kruh.

### Tijek rada:

1. Odrežite komad odabranog voća ili povrća ili krišku kruha i poprskajte ga s malo vode.
2. Tako pripremljen uzorak ostavite stajati najmanje četiri dana na toplo mjestu.
3. Nakon četiri dana promotrite golim okom (i po mogućnosti povećalom) površinu pripremljenog uzorka hrane. U priloženi pravokutnik nacrtajte viđeno.



a. Opišite svoja zapažanja.

b. Koji su organizmi uzrokovali promjene vidljive na uzorku hrane?

c. Koju ulogu u hranidbenim lancima imaju organizmi koji su se pojavili na površini uzorka hrane?

d. Što će se u konačnici dogoditi s uzorkom hrane ako ga ostavimo u istim uvjetima nekoliko mjeseci?

Zapišite svoju prepostavku.

e. Zašto organizme koji su se pojavili na uzorku hrane nazivamo „nevidljivim čistačima u prirodi“?

## RL 6a Mrav *masterchef*

A. Prisjetite se da svako znanstveno istraživanje započinje istraživačkim pitanjem koje mora usmjeravati na istraživanje koje se želi provesti. Nakon što se postavi istraživačko pitanje, treba predvidjeti moguće rješenje istraživanja koje će se provedbom istraživanja provjeriti. Ako istraživačko pitanje u ovim istraživanju glasi: „*Kako vrsta hrane utječe na broj mrava koji je posjećuju?*“ predvidite i zapište mogući odgovor (svoju prepostavku) na istraživačko pitanje.

---

### Provredite istraživanje i provjerite točnost svoje prepostavke.

**Pribor i materijal:** nekoliko jedinki mrava, različite vrste hrane, 2 ili 3 kutije za CD, široka samoljepljiva vrpca, skalpel, podloga za rezanje, ravnalo

#### Tijek rada:

1. Razmislite o godišnjem dobu i mjestu gdje mravi žive. Jesu li jednako aktivni na svim mjestima u okolišu tijekom cijele godine? Objasnite svoj odgovor.

---

---

---

2. Potražite mjesto u okolišu (kuće ili škole) gdje ima mrava i gdje možete postaviti hranu kako biste ispitali koja vrsta hrane ih najviše privlači.

Ili izradite farmu mrava prema uputama <https://www.youtube.com/watch?v=PA8XS6KpA7U> i <https://www.youtube.com/watch?v=8BOYb9H5444>.

3. Ponudite na odabranom mjestu različitu vrstu hrane (nastojite da budu uključeni ugljikohidrati, bjelančevine (proteini) i masti). Npr. ugljikohidrati – kap meda, mrvice keksa, sjemenke; bjelančevine – komadić mesne salame; masti – kap ulja, maslac ili čvarak.

4. Promatrajte tijekom sat vremena kako će životinje reagirati.

- a. Zabilježite nakon koliko su se vremena pojavile prve životinje na hranilištu.

---

- b. U tablicu zabilježite koju ste hranu ponudili mravima.

- c. Na mrežnim stranicama potražite sastav namirnica (s udjelom ugljikohidrata, bjelančevina i masti) i postotnu vrijednost zabilježite u tablicu.

- d. Energija sadržana u namirnici mjeri se mjernom jedinicom kcal (kilo kalorija). Zabilježite u tablicu kolika je energija sadržana u 100 g namirnica svake namirnice kuju ste ponudili mravima, koristeći Tablicu kalorija <https://www.fitness.com.hr/prehrana/nutricionizam/Tablica-kalorija.aspx>.

e. Tijekom promatranja bilježite koliko ste mrava vidjeli na kojoj vrsti ponuđene hrane.

PONUĐENA HRANA	BROJ MRAVA	ENERGIJA U NAMIRNICI (kcal)	SASTAV NAMIRNICE (g)		
			UGLJIKOHIDRATI	BJELANČEVINE	MASTI

c. Ostala svoja zapažanja bilježite u tablicu.

Zadatak	Zabilješka, odgovor ili zaključak	Objašnjenje zašto je tako ili na osnovu čega ste donijeli zaključak	Točnost vašeg odgovora (+ točno, +/- djelomično točno, - pogrešno)
Jedu li hranu na hranilištu?			
Koju vrstu hrane najradije izabiru?			
Što rade pri hranjenju?			
Vraćaju li se hrani ponovo?			
Koja je od ponuđenih vrsta hrane najbolji izvor energije za mrave?			

5. Jeste li potvrdili svoju pretpostavku? DA NE

Objasnite svoj odgovor koristeći rezultate istraživanja.

### RIJEŠITI NA NASTAVI

6. Opišite pretvorbe energije koje su se dogodile u hranidbenom lancu čiji je mrav član. U opis uključite odakle potječe energija u hrani koju je mrav poeio i što se s njome događa u njegovom tijelu.

---



---



---



---

## RL 6b Tko koristi više energije?

A. Prisjetite se da svako znanstveno istraživanje započinje istraživačkim pitanjem koje mora usmjeravati na istraživanje koje se želi provesti. Nakon što se postavi istraživačko pitanje, treba predvidjeti moguće rješenje istraživanja koje će se provedbom istraživanja provjeriti. Ako istraživačko pitanje u ovim istraživanju glasi: „*Kako masa hrane koju životinja pojede i njezina energetska vrijednost utječe na aktivnost životinje?*“ predvidite i zapišite mogući odgovor (svoju pretpostavku) na istraživačko pitanje.

---

Provredite istraživanje i provjerite točnost svoje pretpostavke.

**B. Provredite istraživanje o količinama energije koje su životinjama potrebne za svakodnevne aktivnosti. Energetske vrijednosti hrane iskazane su u kcal i navedene su na ambalaži kupovne hrane za životinje.**

*Napomena: Ovu aktivnost mogu provesti svi učenici jer je kupovna hrana dostupna u gotovo svakoj trgovini. Istraživanje može provoditi više učenika zajedno ovisno o vrstama dostupnih životinja.*

**Pribor i materijal:** dostupne životinje (pas, mačka, zamorac, zec, papiga, kanarinac, kokoš...), može se raditi i s različitim pasminama iste vrste), kuhinjska vaga, hrana koja je namijenjena prehrani životinja i na kojoj je istaknuta energetska vrijednost (u kcal/100g) i udio hranidbenih tvari (ugljikohidrati, bjelančevine (proteini), masti).

### Tijek rada:

1. Prema uputama na ambalaži hrane, ponudite životinji preporučenu masu hrane (dnevni obrok) svaki dan u razmacima kako je preporučeno od proizvođača hrane.

2. Svaki dan zabilježite masu hrane (dnevni obrok) koju je životinja pojela. Ujedno i izračunajte energetsku vrijednost hrane sadržane u dnevnom obroku.

3. Pratite i bilježite aktivnost životinje tijekom dana i podatak unosite u zadnji stupac tablice.

Ako je životinja aktivna više od 4 sata aktivnost je = **vrlo aktivna**

Ako je životinja aktivna između 2 i 4 sata aktivnost je = **umjerenog aktivna**

Ako je životinja aktivna manje od 2 sata aktivnost je = **slabo aktivna**

4. Bilježite podatke u priloženu tablicu:

Vrsta/pasmina životinje:	odabrane	Tjelesna masa:		Starost u godinama:	
Datumi mjerjenja: Od _____ do _____	Masa ponuđene hrane / g	Masa pojedene hrane / g	Energetska vrijednost hrane u 100 g hrane / kcal	Izračunata energetska vrijednost pojedene hrane / kcal	Aktivnost životinje
1. dan					
2. dan					
3. dan					
4. dan					
5. dan					

5. Jeste li potvrdili svoju pretpostavku?

DA

NE

Objasnite svoj odgovor.

---

---



6. Na temelju podataka s ambalaže hrane za životinje obojite kvadratiće uz odgovarajuću vrstu hrane tako da svaki kvadratić predstavlja 5 %. Na taj način prikazati udio hranjivih tvari (ugljikohidrata, masti i bjelančevina) u navedenoj masi uzorka hrane.

%	UGLJIKOHIDRATI (%)	BJELANČEVINE (%)	MASTI (%)
100			
95			
90			
85			
80			
75			
70			
65			
60			
55			
50			
45			
40			
35			
30			
25			
20			
15			
10			
5			

Na temelju nacrtanog prikaza zaključite je li zastupljenost određene hranjive tvari u skladu s načinom prehrane životinje (biljojed, mesojed, svejed)?

---

---

#### Zadatak „+“

7. Usporedite dobivene rezultate istraživanja prehrane različitih životinja i odgovorite na pitanja.

a. Koja je životinja unijela najveću energetsku vrijednost kroz 5 dana? Je li to očekivano s obzirom na njezinu tjelesnu masu i aktivnost?

---

---

b. Koja vrsta životinja se hrani hranom veće energetske vrijednosti, a koja hranom manje energetske vrijednosti? Objasnite svoj odgovor na temelju rezultata istraživanja.

---

---

#### RIJEŠITI NA NASTAVI

8. Opišite pretvorbe energije koje su se dogodile u hranidbenom lancu čiji je promatrana životinja član. U opis uključite odakle potječe energija u hrani koju je životinja pojela i što se s njome događa u njenom tijelu.

---

---

---

---

---

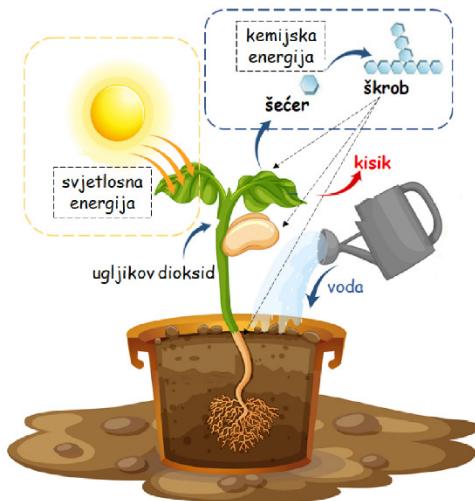
---

---

---

## RL 7 Zašto se biljke i alge ne hrane drugim živim bićima?

Slika prikazuje proces zbog kojeg se biljke i alge nemaju potrebu hraniti drugim organizmima. Na temelju promatranja slike dopunite rečenice.



Izvor: [https://www.freepik.com/free-vector/diagram-showing-process-photosynthesis-plant\\_14801378.htm](https://www.freepik.com/free-vector/diagram-showing-process-photosynthesis-plant_14801378.htm) (izrezano, prijevod na hrvatski jezik)

Biljke i alge se ne hrane drugim živim bićima jer mogu samostalno proizvoditi \_\_\_\_\_. Biljke iz tla crpe \_\_\_\_\_, a iz zraka uzimaju \_\_\_\_\_. Od tih tvari uz pomoć Sunčeve \_\_\_\_\_ energije proizvode hranjivu tvar koju nazivamo \_\_\_\_\_. To je tvar koja je hrana biljkama, ali i drugim živim bićima. U procesu proizvodnje hrane biljke oslobađaju i plin \_\_\_\_\_ koji živa bića koriste za disanje. Opisani proces nazivamo \_\_\_\_\_. U tom se procesu Sunčeva svjetlosna energija pretvara u \_\_\_\_\_ energiju pohranjenu u šećeru. Dio šećera koji biljka proizvede troši za vlastite potrebe a preostali dio pohranjuje u obliku \_\_\_\_\_ u listove, plodove i stabljiku. Zbog toga su biljni organi važni u prehrani živih bića jer sadrže zalihe \_\_\_\_\_.



## RL 8 Pretvorbe energije u hranidbenim lancima

**Pročitajte priloženi tekst.**

*Alge Sunčevu svjetlosnu energiju pretvaraju u kemijsku energiju. Dio te energije koriste za svoj rast i razvoj, a dio pohranjuju u svom tijelu.*

*Ličinke nekih morskih životinja (primjerice školjkaša, račića...) dobivaju energiju hraneći se algama. Osim za rast i razvoj, dio energije koriste za kretanje i grijanje tijela.*

*Srdele dobivaju energiju hraneći se ličinkama tih životinja. Tune će pojesti srdele.*

*Ostaci tuna i drugih članova opisanog hranidbenog lanca služe bakterijama razлагаčima kao hrana. One također iskorištavaju energiju koja je preostala u ostacima organizama. Razlaganjem ostataka organizama, nastaju tvari koje alge opet mogu iskoristiti u procesu u kojem stvaraju šećer i kisik.*

U prethodnom tekstu opisano je nekoliko primjera u kojima energija iz jednog oblika prelazi u drugi oblik. Na predviđena mjesta pridružite odgovarajući naziv za oblik energije:

**MEHANIČKU ENERGIJU**

**KEMIJSKA ENERGIJA**

**SVJETLOSNA ENERGIJA**

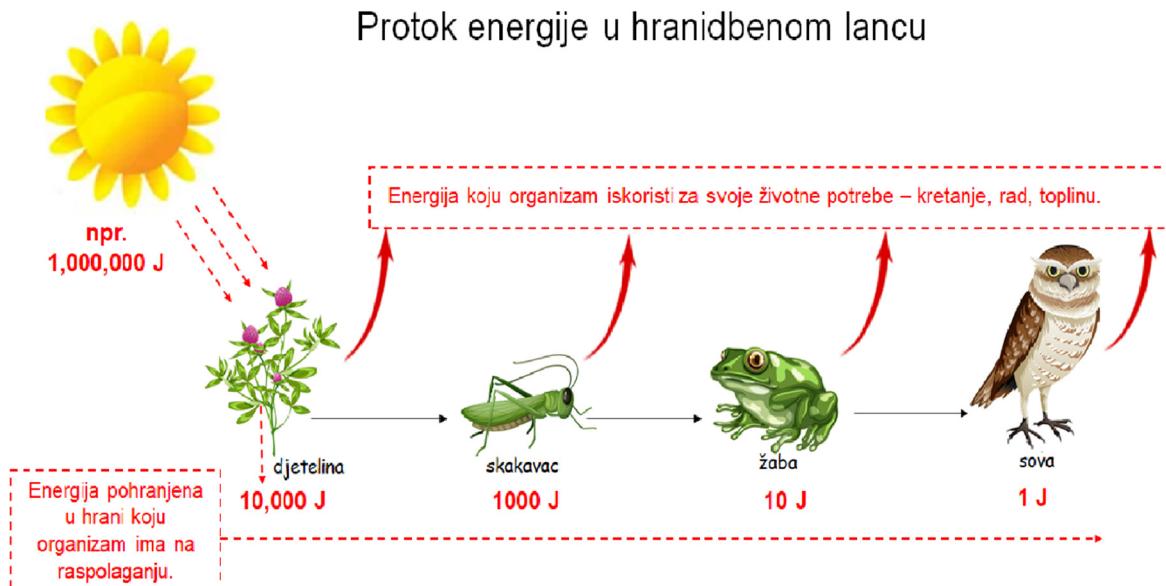
**TOPLINSKU ENERGIJU**

Oblik energije koju alge koriste od Sunca je \_\_\_\_\_. U tom se procesu svjetlosna energija pretvara u \_\_\_\_\_. Ona se nalazi u svim hranjivim tvarima.

Biljojedi dobivaju energiju hraneći se algama i biljkama. Mesojedi dobivaju energiju hraneći se biljojedima ili svejedima. Osim što im je potrebna za rast i razvoj, dio energije pretvaraju u \_\_\_\_\_ koja omogućuje kretanje i \_\_\_\_\_ koja omogućava održavanje tjelesne temperature.

## RL 9 Protok energije u hranidbenom lancu

Na temelju promatranja slike koja prikazuje protok i iskoristivost energije u hranidbenom lancu odredite točnost tvrdnji.



Izvor slike: <https://www.freepik.com/home>

Odredite točnost tvrdnji o protoku i iskoristivosti energije u hranidbenom lancu. Ako je tvrdnja točna odaberite **točno**, a ako tvrdnja nije točna odaberite **netočno**.

- a. Najviše energije na raspolaganju ima djetelina. točno      netočno
- b. Sva energija pohranjena u živim bićima izvorno potječe od Sunca. točno  
netočno
- c. Skakavac je biljojed pa ima manje energije na raspolaganju od žabe. točno  
netočno
- d. Svaki član iskoristi dio energije iz hrane koju je poeo na svoje potrebe. točno  
netočno
- e. Potrošač III. reda u hranidbenom lancu je mesojed pa dobiva najviše energije. točno  
netočno

Objasnite svoj odgovor kroz kratku priču od 5 rečenica „Na rubu šume“.

---

---

---

---

---



**RL 10 Izlazna kartica**

**Odgovorite na pitanja:**

1. Kako promjena brojnosti jedne populacije utječe na drugu populaciju?

---

---

---

2. Što se događa sa životnjama, ako nema dovoljno energije (hrane)?

---

---

---

3. Procijenite svoje zadovoljstvo odrađenim aktivnostima i zanimljivost obrađenih sadržaja tijekom učenja o hranidbenim lancima upisivanjem oznake „+“ uz odgovarajući emotikon.

Što se vrednuje?			
Aktivno sam izvršavao/izvršavala sve aktivnosti.			
Aktivnosti su mi bile zanimljive.			
Zadovoljan/zadovoljna sam načinom na koji smo učili o hranidbenim lancima.			
U izvršavanju zadataka trebala mi je pomoći vršnjaka ili učitelja/učiteljice.			
Znam dovoljno da mogu druge učenike poučiti o hranidbenim lancima.			

## Poučavanje makrokoncepta *Procesi i međudjelovanja u okviru nastavnog predmeta Priroda u 6. razredu osnovne škole*

Makrokoncept Procesi i međudjelovanja u nastavnom predmetu Priroda u 6. razredu uključuje sadržaje vezane uz životne cikluse biljaka i životinja te prirodne cikluse (izmjene dana i noći, godišnjih doba, plime i oseke, mjesecnih mijena). Poučavanje ovog makrokoncepta treba temeljiti na iskustvima učenika iz svakodnevnog života te predmeta Priroda i društvo iz nižih razreda i nadopunjavati spoznaje koje već imaju o tim konceptima. Kod makrokoncepta Procesi i međudjelovanja naglasak treba biti na iskustvenom učenju i učenju otkrivanjem. U situaciji kad učenici ne mogu upoznati neki proces promatranjem neposrednog okoliša i/ili izvođenjem praktičnog rada, iskustvo će steći promatranjem animacije ili odgovarajućeg videozapisa uz unaprijed pripremljeni organizator pažnje. Učenici trebaju analizirati svoje iskustvo, neko prethodno ili ono stečeno na nastavi (provedeno promatranje ili istraživanje), doći do zaključka te potom to primijeniti. Pri poučavanju o procesima i međudjelovanjima u prirodi najčešće će se koristiti istraživačko učenje pri čemu je potrebno pomoći strukturiranog materijala dati učenicima smjernice za samostalno provođenje istraživanja. Istraživačkim učenjem simulira se znanstveno istraživanje prateći njegove etape. Promatranje rezultira postavljanjem istraživačkog pitanja i prepostavke. Potom se planira istraživanje /promatranje te prikupljaju i obrađuju podaci da bi se prikazali rezultati i došlo do zaključka. Kako bi se povećao interes i motivacija učenika te se razvijale suradničke vještine, učenici mogu raditi u grupama.

## Koncept *Prilagodbe živih bića kao posljedice evolucije u okviru makrokoncepta Procesi i međudjelovanja nastavnog predmeta Priroda u 6. razredu*

Koncept *Prilagodbe živih bića kao posljedice evolucije* u 6. razredu vezan je uz ishod OŠ PRI B.6.3. Učenik objašnjava značenje ciklusa na primjerima iz žive i nežive prirode. Učenik objašnjava da u prirodi postoje cikličke pojave, istražuje cikličke pojave vezane uz kretanje nebeskih tijela, istražuje utjecaj ciklusa u prirodi na ponašanje živih bića, objašnjava životne cikluse na primjerima biljaka i životinja. Učenicima je ovaj koncept relativno poznat jer su i sami dio tih procesa. Stoga je poučavanje potrebno temeljiti na prethodno provedenim promatranjima/istraživanjima (Život biljaka kroz godišnja doba, Biljke u ritmu svjetlosti i topline, Životinje u dnevnom ritmu, Živa bića u ritmu plime i oseke, Od početka do kraja i ponovo). Važno je da učenici na temelju prikupljenih podataka samostalno dolaze do zaključaka, a učitelj ih po potrebi ispravlja, dopunjuje i usmjerava u izvođenju zaključaka. Kod učenika treba poticati znatiželju te kao rezultat toga i promatranja, poticati i postavljanje pitanja. Traženjem odgovora na pitanja i vođenom raspravom, prikupljanjem i analizom informacija, učenike treba poticati na aktivnost i razvijanje kritičkog promišljanja. Istraživačke aktivnosti i zadaci različitih razina zahtjevnosti potiču učenike različitih sposobnosti i interesa za aktivno sudjelovanje i razvijanje kritičkog mišljenja. Materijali koji su pripremljeni za ovaj koncept mogu se koristiti za nastavu koja se izvodi uživo u učionici, za nastavu na daljinu (online) ili za hibridni oblik nastave. Na učitelju je da odabere najprimjereni oblik rada s obzirom na situaciju u kojoj izvodi nastavu.

## Izgradnja koncepta *Prilagodbe živih bića kao posljedice evolucije – poveznice s prethodnim i budućim učenjem*

Učenju koncepta *Prilagodbe živih bića kao posljedice evolucije* u 6. razredu prethodi upoznavanje životnih uvjeta u zraku, vodi i na tlu u 5. razredu i razrednoj nastavi. Nove sadržaje o dnevno-noćnom ritmu, biološkim ritmovima biljaka i životinja, njihovim prilagodbama cikličkim promjenama na staništu treba odmjereno uvoditi i poučavati. Pozornost učenika treba usmjeriti na povezanost prilagodbi biljaka i životinja umjerenog područja s promjenom dnevno-noćnih i sezonskih uvjeta na staništu. Učenici u konačnici trebaju spoznati da je ponašanje živih bića ovisno o promjeni životnih uvjeta na staništu. Učenje ovog koncepta treba povezati s ishodima makrokoncepta Prirodoznanstveni pristup (OŠ PRI D.6.1. Učenik tumači uočene pojave, procese i međuodnose na temelju opažanja prirode i jednostavnih istraživanja). Za procese koji su dugotrajni ili procese na koje utječe čovjek (npr. životne cikluse biljaka u plastenicima ili životinja u zološkim vrtovima) učenike valja uputiti na promišljanje o opravdanosti i mogućim posljedicama za ukupni život na Zemlji. Kad god je moguće, učenike treba poticati na aktivno sudjelovanje u (grupnim) istraživanjima, sustavno prikupljanje podataka i njihovu analizu te zajedničku raspravu pri donošenju zaključaka te samovrednovanje.

### Izvadak za tematski hodogram

Pri korištenju BUBO materijala uz koncept *Prilagodbe živih bića kao posljedice evolucije* može se u godišnji izvedbeni kurikulum unijeti odgojno-obrazovne ishode i očekivanja međupredmetnih tema prema tablici 2.

**Tablica 2 Dio GIK-a uz koncept *Prilagodbe živih bića kao posljedice evolucije* u 6. razredu OŠ**

RAZRED	6.	Dio godišnjeg izvedbenog kurikuluma uz primjenu ASIO modela učenja	
TEMATSKA CJELINA	NASTAVNA TEMA	ODGOJNO-OBRASOVNI ISHODI	OČEKIVANJA MEĐUPREDMETNIH TEMA
Ciklusi u prirodi	<b>Utjecaj ciklusa u prirodi na živa bića</b>  Broj sati = 4	OŠ PRI B.6.3. Učenik objašnjava značenje ciklusa na primjerima iz žive i nežive prirode.  OŠ PRI D.6.1. Učenik tumači uočene pojave, procese i međuodnose na temelju opažanja prirode i jednostavnih istraživanja.	<b>Osobni i socijalni razvoj</b> osr B.3.2. Razvija komunikacijske kompetencije i uvažavajuće odnose s drugima. <b>Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije</b> ikt A.3.2. Učenik se samostalno koristi raznim uredajima i programima. <b>Učiti kako učiti</b> uku B.3.2. Uz povremeni poticaj i samostalno učenik prati učinkovitost učenja i svoje napredovanje tijekom učenja.

### Plan poučavanja i radni listići za učenje teme *Utjecaj ciklusa u prirodi na živa bića*

Tematska cjelina
Ciklusi u prirodi
Nastavna tema
Utjecaj ciklusa u prirodi na živa bića

Cilj nastavne teme
Razumijevanje povezanosti cikličkih pojava u prirodi i prilagodbi živih bića.

<b>Ključni pojmovi</b> Pojmovi koje učenik treba usvojiti uz poučavanje.	<b>Temeljni koncepti</b> Ideje koje učenici trebaju usvojiti na razini razumijevanja i/ili primjene (uz pomoć konceptualnog okvira poučavanja biologije).
Dnevno-noćni ritam, biološki ritam, prilagodbe, rast i razvoj, održavanje ravnoteže u prirodi	Prilagodljivost živih bića u odnosu na cikličke promjene u prirodi.
<b>Kontekst poučavanja koncepta</b> Sadržajni okvir učenja (na kojim će se primjerima učiti).	Utjecaj izmjene godišnjih doba na faze životnog ciklusa različitih organizama. Godišnji i dnevno-noćni ritam živih bića.

<b>Odgojno-obrazovni ishodi</b>	
OŠ PRI B.6.3.	Učenik objašnjava značenje ciklusa na primjerima iz žive i nežive prirode.
OŠ PRI D.6.1.	Učenik tumači uočene pojave, procese i međuodnose na temelju opažanja prirode i jednostavnih istraživanja.
<b>Ishodi razrade/aktivnosti</b>	
OŠ PRI B.6.3.3. istražuje utjecaj ciklusa u prirodi na ponašanje živih bića	
OŠ PRI D.6.1.3. bilježi i prikazuje rezultate mjerena i opažanja te iz njih izvodi zaključke	
OŠ PRI D.6.1.4. uočava uzročno-posljedične veze i obrasce te na njihovo osnovi predviđa pojave i događaje	

Tijek Artikulacija (pregledni nacrt nastavnog sata.)		Trajanje u pojedinačnim satima PS /blok satima BS	BS
BR. SATA	DIO SATA	HODOGRAM AKTIVNOSTI	min
PRIJE NASTAVE		<p>Učenicima mjesec prije obrade teme podijeliti jedan zadatak (<a href="#">RL 3 ili RL 4</a>) ovisno o mogućnostima provedbe i interesu:</p> <p>1. Za učenike koji žive uz more, zadati projektni zadatak <a href="#">RL 3 Živa bića u ritmu plime i oseke</a> da prema uputi u RL prate izgled Mjeseca, pojavu plime i oseke i ponašanja životinja priobalnog područja te riješe pripadne zadatke.</p> <p>2. Zadati učenicima da prema uputama u <a href="#">RL 4 Od početka do kraja i ponovo</a> naprave istraživanje i odgovore na pitanja u RL.</p> <p>Prema dogovoru s učiteljem svoje (digitalne) uratke učenici mogu predati na BUBO platformu. Nakon provedenih promatranih i istraživanja učenici prema mogućnosti zajednički rade rubriku prema kojoj će međusobno vrednovati svoje uratke.</p> <p><b>Darovitim učenicima</b> zadati da provedu istraživanje opisano u <a href="#">RL_D1 Tajni život biljaka</a> te ih potaknuti da svoje rezultate (slike pokusa, mjerena...) objave na forumu BUBO.</p>	
1. - 2.	POČETNI DIO	<p>1. Zadati učenicima da do idućeg blok-sata prema uputi na <a href="#">RL 1a Biljke u ritmu svjetlosti i temperature</a> i uputi na <a href="#">RL 2 Životinje u dnevnom ritmu</a> istraže ponašanje odabranih živih bića s obzirom na uvjete staništa. Ovisno o broju učenika, moguće ih je podijeliti u 2 skupine tako da svaka skupina istražuje ili ponašanje biljaka ili ponašanje životinja.</p> <p><b>Daroviti učenici</b> međusobno uspoređuju i analiziraju rezultate istraživanja, crtaju grafički prikaz, uspoređuju svoje rezultate s drugim učenicima iz razreda, ali i iz Hrvatske (forum BUBO) i odgovaraju na pitanja u <a href="#">RL_D1 Tajni život biljaka</a>. Na temelju provedenog istraživanja i usporedbe rezultata s drugim učenicima dolaze do zaključka o utjecaju godišnjih doba na rast i razvoj biljaka. Svojim zaključcima dopunjaju zaključke drugih učenika i uključuju se u njihove aktivnosti.</p>	10
	SREDIŠNJI DIO	<p>Izaći s učenicima u okolicu škole i promatrati stabla i grmlje i što ima na tlu ispod njih (otpalo lišće, procvjetale zeljaste biljke i sl.). Usporediti granice različitih vrsta drveća ili grmlja i riješiti 1. zadatak u <a href="#">RL 1 Život biljaka kroz godišnja doba</a>.</p> <p>Po dolasku u učionicu podijeliti učenike u 4 grupe i svakoj grupi dodijeliti jedan (time lapse) videozapis listopadne biljke kroz godišnja doba i zadati da riješe 2. zadatak u <a href="#">RL 1 Život biljaka kroz godišnja doba</a> prema kojem će pratiti videozapis i izraditi bilješke.</p> <p>Hrast <a href="https://www.youtube.com/watch?v=zdKYWjVv9FY">https://www.youtube.com/watch?v=zdKYWjVv9FY</a>  Bukva <a href="https://www.youtube.com/watch?v=bnniPETX7Jw">https://www.youtube.com/watch?v=bnniPETX7Jw</a>  Javor <a href="https://www.youtube.com/watch?v=DxuP3iCIWa0">https://www.youtube.com/watch?v=DxuP3iCIWa0</a>  Ljeska <a href="https://www.youtube.com/watch?v=gUKDaZRvDS4">https://www.youtube.com/watch?v=gUKDaZRvDS4</a>  Breza <a href="https://www.youtube.com/watch?v=udNRKyBAok">https://www.youtube.com/watch?v=udNRKyBAok</a></p> <p>Razgovor uz animaciju na ppt o promjenama životnih uvjeta na staništu tijekom godišnjih doba i povezivanje s prilagodbama biljaka umjerenog područja. Učenici mogu raditi u paru/individualno ili frontalno demonstracijom animacije u prezentaciji ovisno o tehničkim mogućnostima.</p> <p>Razgovor uz slike na ppt o promjenama životnih uvjeta na staništu tijekom godišnjih doba i povezivanje s prilagodbama životinja umjerenog područja (seobe ptica, mijenjanje dlake ili perja, masne naslage,</p>	30
			5
			10

		<p>zimski san). (Napomena: prilikom demonstracije videozapisa o preprekama s kojima se susreću ptice pri seobi uključiti hrvatske titlove.)</p> <p>Učenici na BUBO forum odgovaraju na pitanje: Zašto životinje u divljini žive kraće nego u zoološkim vrtovima? - IZBORNO</p> <p>Učenici na primjeru životnog ciklusa leptira i trešnje uspoređuju ritmičko ponašanje biljaka i životinja i njihovu međuovisnost.</p>	
	ZAVRŠNI DIO	<p><b>RL Izazna kartica 1</b> o razumijevanju gradiva i vrednovanje kao učenje</p> <p>Učenici odgovaraju na pitanja:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kako su se ptice, sisavci i kukci prilagodili izmjeni godišnjih doba u našim krajevima?</li> <li>2. Kako su se listopadne biljke prilagodile izmjeni godišnjih doba u našim krajevima?</li> <li>3. Procijenite zanimljivost sadržaja o prilagodbama živih bića sezonskim promjenama, povezanost učenih sadržaja sa svakodnevnim životom i vlastito sudjelovanje u učenju upisivanjem ocjena 1 do 5 u tablicu.</li> </ol>	5 10
3. - 4.	POČETNI DIO	<p>Povesti razgovor s učenicima o ponašanju živih bića sa slikom u ppt i doći do odgovora na pitanja:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Koji se životni uvjeti na prikazanim staništima mijenjaju dnevno ili sezonski? (<b>Pitati učenika s individualiziranim kurikulumom.</b>)</li> <li>b. Kako se biljke i životinje prilagođavaju cikličkim promjenama (izmjeni dana i noći, plime i oseke, godišnjih doba)?</li> </ol>	10
	SREDIŠNJI DIO	<p>U razgovoru s učenicima analizirati rezultate istraživanja prema <b>RL 1a Biljke u ritmu svjetlosti i temperature</b> ili promatraju time lapse video tulipana i odgovaraju na 4. pitanje iz <b>RL 1a Biljke u ritmu svjetlosti i temperature</b>.</p> <p>Podijeliti učenicima <b>RL 1b Dugo ili kratko</b>. Učenici uz pomoć prezentacije uče o ritmičkom ponašanju biljaka te utjecaju životnih uvjeta na pojedine procese u životnom ciklusu biljaka (biljke dugog i kratkog dana) te individualno odgovaraju na pitanja u <b>RL 1b Dugo ili kratko</b>.</p> <p><b>Daroviti učenici</b> rješavaju zadatke na <b>RL_D2 Slične, a različite</b>. Na temelju provedenog istraživanja i zadatka u RL učenici dolaze do zaključka o utjecaju sezonskih promjena na biljke i njihove prilagodbe koji im omogućuju preživljavanje. Također, povezuju utjecaj promjena u biljnem pokrovu na pojavnost životinja na staništu. Potaknuti učenike da rezultate istraživanja objave na forumu BUBO. Svojim zaključcima dopunjaju zaključke drugih učenika.</p> <p>Uputiti učenike da po želji za domaću zadaču istraže o uzgoju krizantema prema uputama u <b>RL IZBORNO 1 Koliko tame i koliko svjetla mi treba da procvatom? – IZBORNA TEMA</b></p> <p>ILI Uputiti učenike da po želji za domaću zadaču istraže o uzgoju povrća u plastenicima prema uputama u <b>RL IZBORNO 2 Život biljaka u plasteniku – IZBORNA TEMA</b></p> <p>Prema dogovoru s učiteljem/učiteljicom svoje uratke učenici mogu predati kao „zadaču“ na platformu BUBO.</p> <p>U razgovoru s učenicima analizirati rezultate istraživanja prema <b>RL 2 Životinje u dnevnom ritmu</b>.</p> <p>Podijeliti učenicima <b>RL 2a Dnevno-noćni ritam životinja</b>. Učenici uz pomoć prezentacije uče o ritmičkom ponašanju životinja i utjecaju životnih uvjeta na pojedine procese (hranjenje) u životnom ciklusu životinja te individualno odgovaraju na pitanja u <b>RL 2a Dnevno-noćni ritam životinja</b>.</p> <p><b>Daroviti učenici</b> rješavaju zadatke na <b>RL_D3 Promjene u prirodi</b>. Na temelju zadatka u RL učenici dolaze do zaključka o utjecaju sezonskih i dnevno-noćnih promjena na ponašanje životinja, ali i čovjeka. Uz to učenici zaključuju o stalnoj/promjenjivoj tjelesnoj temperaturi životinja i strategijama njihovog održavanja. Svojim zaključcima dopunjaju zaključke drugih učenika.</p> <p>Uputiti učenike na promatranje slika životinja u dubokim oceanima i špiljama i biljaka u plastenicima te u razgovoru s učenicima odrediti točnost tvrdnji. (<b>Pitati učenika s individualiziranim kurikulumom neko od pitanja.</b>)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Bioritam svih vrsta sa slikom ovisi o dostupnoj svjetlosti. T N</li> <li>b. Ponašanje životinja sa slikom ovisi samo o dostupnoj svjetlosti. T N</li> <li>c. Ujednačeni životni uvjeti životnjama sa slikom omogućuju dulji životni vijek. T N</li> <li>d. Zbog kontroliranih životnih uvjeta biljke u plastenicima imaju kraće životne cikluse. T N</li> <li>e. Dnevno-noćni ritam biljaka sa slikom jednak je dnevno-noćnom ritmu biljaka izvan plastenika. T N</li> </ol> <p>Razgovor uz rezultate promatranja provedenog prema uputama u <b>RL 3 Živa bića u ritmu plime i oseke</b>. Za učenike koji nisu bili u mogućnosti raditi promatranje prema uputi, demonstrirati videozapis plime i oseke (npr. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=yQnpWxXMyL8">https://www.youtube.com/watch?v=yQnpWxXMyL8</a>, <a href="https://www.youtube.com/watch?v=lgjNF-KLLzw">https://www.youtube.com/watch?v=lgjNF-KLLzw</a>) i promatranje slika živih bića prilagođenih životu u području plime i oseke (moruzgva, prljepak, dagnja) na ppt te povesti razgovor uz pitanja:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Koje su prednosti plime za živa bića koja nastanjuju obalno područje mora i oceana?</li> <li>2. Koje prilagodbe živim bićima obalnog područja mora i oceana omogućuju preživljavanje u vrijeme oseke?</li> </ol>	20
	ZAVRŠNI DIO	<p>(Vršnjačko) vrednovanje uradaka napravljenih prema uputama u <b>RL 4 Od početka do kraja i ponovo</b> – prema prethodno dogovorenim kriterijima na BUBO.</p> <p>ILI</p> <p>Učenici individualno rješavaju zadatke (dopunjavanja i višestrukog odabira) na BUBO.</p> <p><b>RL Izazna kartica 2</b> – učenici trebaju napisati 3 tvrdnje; jednu tvrdnju povezuju s prethodnim gradivom, a dvije tvrdnje povezuju s primjerima iz prirode.</p>	15

**Prilagodba za darovite učenike** *Navesti način prilagodbe učenja mogućnostima i potrebama učenika te priložiti zadatke prilagodbe.*

Prije nastave zadati im da provedu istraživanje opisano u **RL\_D1 Tajni život biljaka** te ih potaknuti da svoje rezultate (slike pokusa, mjerjenja...) objave na forumu BUBO.

Rješavaju zadatke na **RL\_D2 Slične, a različite**. Na temelju zadataka u RL učenici dolaze do zaključka o utjecaju sezonskih promjena na biljke i njihove prilagodbe koji im omogućuju preživljavanje. Također, povezuju utjecaj promjena u biljnem pokrovu na pojavnost životinja na staništu. Svojim zaključcima dopunjaju zaključke drugih učenika. Svoje rezultate prikazuju na forumu BUBO (biološka izložba)

Rješavaju zadatke na **RL\_D3 Promjene u prirodi**. Na temelju zadataka u RL učenici dolaze do zaključka o utjecaju sezonskih i dnevno-noćnih promjena na ponašanje životinja, ali i čovjeka. Uz to učenici zaključuju o stalnoj/promjenjivoj tjelesnoj temperaturi životinja i strategijama njihovog održavanja. Svojim zaključcima dopunjaju zaključke drugih učenika.

Međusobno uspoređuju i analiziraju rezultate svog istraživanja, crtaju grafički prikaz, uspoređuju svoje rezultate s drugim učenicima iz razreda, ali i iz Hrvatske (forum BUBO) i odgovaraju na pitanja u **RL\_D1 Tajni život biljaka**. Na temelju provedenog istraživanja i usporedbe rezultata s drugim učenicima dolaze do zaključka o utjecaju godišnjih doba na rast i razvoj biljaka. Svojim zaključcima dopunjaju zaključke drugih učenika i uključuju se u njihove aktivnosti. Svoje rezultate prikazuju na forumu BUBO (biološka izložba)



## RL 1 Život biljaka kroz godišnja doba

1. Izađite u školsko dvorište i promatrazite drveće i grmlje oko škole ili u okolini.  
**A.** U predviđeni prostor skicirajte grančicu promatranog drveta ili grma.

**B. Odgovorite na pitanja.**

- a. Imaju li promatrane grančice na sebi listove, cvjetove ili pupove? Zašto?

---

---

- b. Promotrite tlo ispod odabranog drveta ili grma. Nalazite li druge biljke ili biljne ostatke? Imaju li kakvih životinja?

---

---

- c. Kako je odabrana biljka prilagođena preživljavanju nepovoljnih uvjeta?

---

---

2. Promotrite dobiveni videozapis koji prikazuje promjene kroz koje tijekom različitih godišnjih doba prolazi listopadna biljka. Opažene promjene zabilježite u tablicu.

Godišnje doba	Opažene promjene
PROLJEĆE	
LJETO	
JESEN	
ZIMA	

### RL 1a Biljke u ritmu svjetlosti i temperature

**Pribor i materijal:** dostupne biljke u okolišu (npr. maslačak, tratinčica, tulipan ili sl.), termometar, kalendar, sat, pribor za pisanje

#### Tijek rada:

- Odaberite nekoliko biljaka iste vrste na nekom području i promatrajte tijekom tjedan dana izgled njihovih cvjetova/cvatova u različito doba dana, npr. ujutro i pred večer. Svaki je dan potrebno promatrati iste jedinke na njihovom staništu.
- a. Prilikom promatranja otvorenosti/zatvorenosti cvjetova/cvatova obavezno zabilježite temperaturu zraka i točno vrijeme promatranja te eventualne vremenske prilike. Podatke bilježite u priloženu tablicu.  
b. U stupcu u kojem bilježite otvorenost/zatvorenost cvjetova/cvatova upišite broj jedinki za koje ste procijenili izgled cvjetova/cvatova.

Vrsta biljke: _____ Ukupan broj promatranih jedinki: _____						
Datumi promatranja: Od _____ do _____	Vrijeme u danu (npr. 00:00)	Temperatura zraka $t / ^\circ C$	Opis vremenskih prilika	Cvjetovi/cvatovi su:		
				otvoreni	djelomično otvoreni	zatvoreni
1. dan						
2. dan						
3. dan						
4. dan						
5. dan						
6. dan						
7. dan						

- Na temelju prikupljenih podataka izradite grafičke prikaze (u bilježnici ili na milimetarskom papiru ili u nekom digitalnom alatu) iz kojih će biti vidljiva ovisnost otvorenosti cvjetova/cvatova o dobu dana, odnosno dostupnoj svjetlosti te o temperaturi zraka.
- Napišite zaključak na temelju dobivenih rezultata promatranja o utjecaju svjetlosti i temperature na otvorenost cvjetova/cvatova odabrane biljke.

---

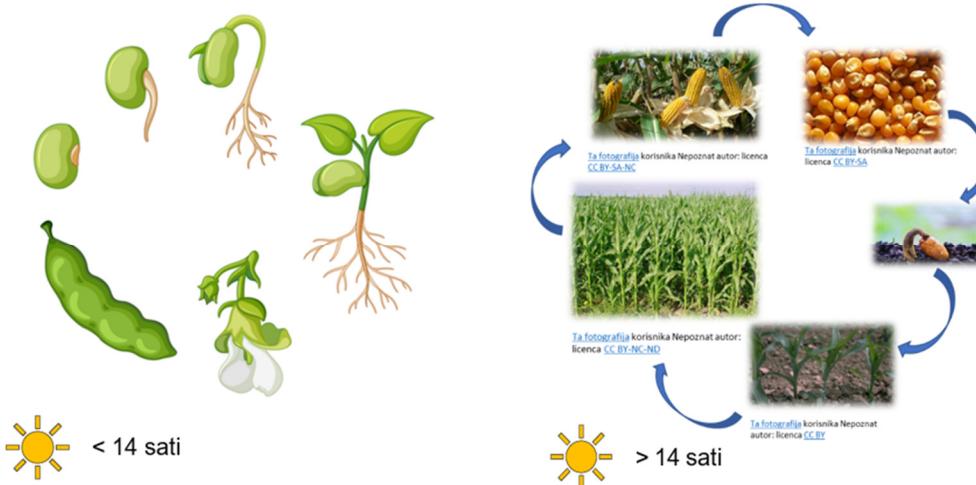
---

---

## RL 1b Dugo ili kratko?

**Na temelju pročitanog teksta i promatranja priloženih slika riješite zadatke.**

Za odvijanje pojedinih procesa u životnim ciklusima biljaka potrebna je izloženost biljke svjetlosti određeni broj sati u danu uz uvjet da su biljci zadovoljeni ostali životni uvjeti (voda, plodno tlo, povoljna temperatura...). Različite biljke trebaju različite količine svjetlosti da bi se od cvijeta razvio plod sa sjemenkom.



- 1. Dopunite rečenice ponuđenim pojmovima:** biljka dugog dana, biljka kratkog dana, manje, više
- Grah je \_\_\_\_\_ jer joj je za razvoj cvijeta i ploda treba \_\_\_\_\_ od 14 sati dnevnoga svjetla.
- Kukuruz je \_\_\_\_\_ jer mu za razvoj cvata i klipa sa sjemenkama treba \_\_\_\_\_ od 14 sati dnevnoga svjetla.

**2. Usporedite obilježja i biljne vrste navedene u tablici. Znakom „+“ u tablici naznačite kojem obilježju/biljnoj vrsti pripada. (Prisjetite se kada je moguće vidjeti cvatove djeteline, a kada cvatove krizantema.)**

Obilježje / Biljna vrsta	Biljka dugog dana	Biljka kratkog dana
Cvjetanje u kasnu jesen i ranu zimu		
Cvjetanje u proljeće i tijekom ljeta		
Crvena djetelina		
Krizantema		

### 3. Odgovorite na pitanja.

a. Zašto listopadne biljke u parkovima velikih gradova dulje zadržavaju listove zelenima, nego biljke iste vrste u seoskim područjima?

---

b. Tijekom zimskih mjeseci u plastenicima se najčešće proizvode salata, kupus, mladi luk i krastavci. Jesu li ove vrste biljke dugog ili biljke kratkog dana? Objasnite svoj odgovor.

---

## RL 2 Životinje u dnevnom ritmu

**Pribor i materijal:** dostupna životinja (pas, mačka, zamorac, zec, papiga, kanarinac, kokoš...), termometar, kalendar, sat, pribor za pisanje

### Tijek rada:

1. Promatrazite dostupnu životinju tijekom dana u tri navrata i bilježite razdoblje njene aktivnosti (budnosti) i spavanja (odmaranja).
2. Prilikom promatranja životinje obavezno zabilježite temperaturu zraka i točno vrijeme promatranja na temelju čega ćete moći donijeti zaključke o utjecaju svjetlosti na njezinu aktivnost. Podatke bilježite u priloženu tablicu.

Vrsta životinje: _____						
Datumi promatranja: Od _____ do _____	Vrijeme u danu (npr. 00:00)	Osvijetljenost nastambe/staništa			Aktivnost (igra, hranjenje, uređivanje, odmaranje/spavanje)	
		da	djelomično	ne	da	ne
1. dan						
2. dan						
3. dan						
4. dan						
5. dan						
6. dan						
7. dan						

3. Na temelju prikupljenih podataka izradite grafičke prikaze (u bilježnici ili na milimetarskom papiru ili u nekom digitalnom alatu) iz kojih će biti vidljiva ovisnost aktivnosti životinje o dobu dana, odnosno dostupnoj svjetlosti.



4. Dodatno u literaturi ili na mrežnim stranicama istražite o promatranoj vrsti životinje i njezinu načinu života te dnevnoj aktivnosti. Nađene podatke zabilježite u priloženi pravokutnik, te ih iskoristite u oblikovanju zaključaka na temelju provedenog istraživanja.

5. Napišite zaključak na temelju dobivenih rezultata promatranja o utjecaju svjetlosti na aktivnost promatrane životinje.

---

---

---

---

**Zadaci „+“**

**A)** Ako ste u prilici promatrajte hranjenje ptica na hranilištu (na balkonu, dvorištu, u parku i sl.) i bilježite vremenski period kada se ptice dolaze hraniti. Primjećujete li kakve pravilnosti u njihovu ponašanju?

Svoja zapažanja zapišite u bilježnicu.

**B)** Ako niste u mogućnosti promatrati hranjenje ptica, osluškujte glasanje ptica tijekom različitih doba dana i odredite kada se ptice najviše glasaju. Po želji dodatno istražite u literaturi o zamijećenoj pojavi.

Spoznaje do kojih ste došli zapišite u bilježnicu.

## RL 2a Dnevno-noćni ritam životinja

**Na temelju pročitanog teksta i promatranja priložene slike riješite zadatke.**

Životinje su svoju građu tijela i način života prilagodile ritmičkim promjenama u prirodi. Jedna od ritmičkih promjena, a ujedno i najkraća, jest izmjena dana i noći tijekom 24 sata. Izmjena dana i noći posljedica je okretanja Zemlje oko svoje osi. Na dijelu Zemlje koji je okrenut prema Suncu, kažemo da je je dan, a na dijelu koji je okrenut od Sunca je noć. Zahvaljujući ovoj izmjeni dana i noći, životinje imaju svoj biološki ritam. On se razlikuje od vrste do vrste. Neke su životinje aktivne danju, npr. sjenice, a neke noću, npr. sova.

Mnoge vrste šišmiša uglavnom su aktivne noću. Šišmiši su jedini sisavci koji lete. Najveći broj vrsta šišmiša hrani se kukcima. Kukci su teško vidljivi po danu, a noću još teže. No šišmiši imaju posebnu prilagodbu koja im omogućuje da noću hvataju kukce.



1. Pogledajte kratki videozapis na poveznici:

<https://www.youtube.com/watch?v=9FVoTMOorXA> i odgovorite na pitanja: (Napomena: prilikom demonstracije videozapisa uključiti hrvatske titlove.)

a. Kako se zove način identifikacije predmeta pomoću zvuka?

---

b. Opišite kako šišmiš pomoću zvuka otkriva kukce?

---

---

c. Objasnite zbog čega su šišmiši, bez obzira hrane li se kukcima ili biljkama (plodovima, nektarom), korisni organizmi?

---

---

d. Zbog čega se izmišljeni likovi nekih priča i filmova - vampiri, uspoređuju sa šišmišima?

---

---



### RL 3 Živa bića u ritmu plime i oseke

**Pribor i materijal:** životinje koje žive u obalnomo području plime i oseke (moruzgva, priljepci), pribor za pisanje i crtanje

#### Tijek rada:

1. Istražite kako izgled Mjeseca utječe na životinje koje žive u obalnomo području plime i oseke. Podatke bilježite u priloženu tablicu.

2. Dnevnik promatranja vodite po mogućnosti tijekom mjesec dana, dva puta tjedno, a promatranje obavljajte dva puta dnevno (ujutro i navečer).

U odgovarajući stupac tablice nacrtajte izgled Mjeseca te zabilježite izgled (možete i fotografirati) i ponašanje životinja.

Za datum kada ste obavili promatranje istražite na mrežnim stranicama (npr. <https://acta.izor.hr/wp/mjerni-sustavi-u-stvarnom-vremenu/visoke-i-niske-vode/>) je li bila plima ili oseka i upišite znak „+“ ili „-“ u odgovarajući stupac tablice.

Datum	Izgled Mjeseca	Plima (+ ili -)	Oseka (+ ili -)	Izgled životinje	Opis ponašanja životinje

**3.** Na temelju dnevnika promatranja priobalnoga područja plime i oseke odgovorite na pitanja.

**a.** Tijekom kojeg razdoblja životinje imaju uvučene lovke kako bi sprječile isušivanje tijela?

---

---

**b.** Tijekom kojeg razdoblja životinje obavljaju hranjenje? Na temelju čega je to moguće zaključiti?

---

---

**4.** Istražite u literaturi koliko se puta u jednom danu hrane životinje u području plime i oseke? S čime je to povezano?

---

---



## RL 4 Od početka do kraja i ponovo

**Pribor i materijal:** 4 srednje velike posude napunjene zemljom, 40 sjemenki graha ili neke druge vrste (paprika, rajčica, pšenica, krastavac), voda, veća čaša

### Tijek rada:

1. Sjemenke graha stavite u čašu i dodajte vode da ispunji čašu. Ostavite da tako stoje jedan dan.
2. Drugi dan u svaku posudu sa zemljom utisnite na dubinu od oko 3 cm po 10 sjemenki graha koje su bile u vodi.
3. Jednu tako pripremljenu posudu stavite na toplo i svjetlo mjesto te redovito umjereno zalijevajte.
4. Drugu tako pripremljenu posudu stavite na hladno i svjetlo mjesto te redovito umjereno zalijevajte.
5. Treću tako pripremljenu posudu stavite na toplo i tamno mjesto te redovito umjereno zalijevajte.
6. Četvrtu tako pripremljenu posudu stavite na hladno i tamno mjesto i redovito umjereno zalijevajte.
7. Tijekom idućih nekoliko tjedana promatrazite, fotografirajte i bilježite promjene dok neka od biljaka ne razvije plod.
8. Opažanja vezana uz broj prokljalih sjemenki, broj razvijenih listova, visinu stabljike, boju listova, pojavu cvijeta i ploda bilježite barem jednom tjedno u priloženu tablicu. Po potrebi izradite svoju tablicu.

Tjedan	Posuda 1	Posuda 2	Posuda 3	Posuda 4
1.				
2.				
3.				
4.				

Tjedan	Posuda 1	Posuda 2	Posuda 3	Posuda 4
5.				
6.				
7.				
8.				

9. Po završetku provedenog istraživanja riješite sljedeće zadatke.

a. Kako su različiti životni uvjeti (temperatura i svjetlost) utjecali na životni ciklus promatrane biljke?

---

---

---

---

b. Jesu li sve ispitivane biljke završile svoj životni ciklus? Zašto?

---

---

---

c. Bi li pokus proveden sa sjemenkama kukuruza dao slične rezultate? Objasnите svoj odgovor.

---

---

---



## RL – IZBORNO 1 Koliko tame i koliko svjetla mi treba da procvatem?

Krizanteme su biljke koje cvatu u jesen, kada većina ostalih biljaka već ulazi u stadij mirovanja. Korištenjem mrežnih stranica i/ili druge dostupne literature (npr. <https://hrcak.srce.hr/file/242265>) istražite o uvjetima potrebnima za uzgoj krizantema u našim krajevima.

### Tijek rada:

1. Prikupljene podatke zabilježite u bilježnicu. (Po mogućnosti usporedite svoje podatke s podacima ostalih učenika.)
2. Na temelju saznanja do kojih ste došli istraživanjem literature izradite poster korištenjem nekog od digitalnih alata (*Canva, Piktochart*, i dr.).
3. Odgovorite na sljedeća pitanja.
  - a. Zašto je krizanteme potrebno zasjeniti tijekom ljeta?

---

---

- b. Koji je još uvjet potrebno zadovoljiti osim određenog broja sati dnevne svjetlosti, pri uzgoju krizantema u plastenicima? Zašto?

---

---

---

- c. Što bi se sve moglo dogoditi s životnim ciklusom krizantema kada bi ih uzbudili na otvorenom? Zapišite svoje pretpostavke.

---

---

---

---

---

## RL – IZBORNO 2 Život biljaka u plasteniku

Čovjek utječe na životne cikluse biljaka koje uzgaja za prehranu. To postiže uzgojem biljaka u kontroliranim uvjetima, najčešće u plastenicima. U njima omogućava povoljne životne uvjete (odgovarajuću količinu svjetlosti, temperaturu i vodu), čime potiče biljke na rast i razvoj do određenog stadija životnog ciklusa u godišnjemu dobu u kojem biljka to u prirodi ne radi. Korištenjem interneta i/ili druge dostupne literature istražite kako čovjek iskorištava obilježja biljaka dugog i kratkog dana pri uzgoju u plastenicima.

### Tijek rada:

1. Prikupljene podatke zabilježite u bilježnicu. (Po mogućnosti usporedite svoje podatke s podacima ostalih učenika.)
2. Na temelju saznanja do kojih ste došli istraživanjem literature izradite poster korištenjem nekog od digitalnih alata (*Canva, Piktochart*, i dr.).
3. Riješite sljedeće zadatke.
  - a. Navedite tri svrhe uzgoja biljaka u plastenicima.

---

---

---

- b. Završe li sve biljke uzgajane u plastenicima svoje životne cikluse? Objasnite svoj odgovor.

---

---

---

- c. Zašto mlade biljke (presadnice), kada ih posadimo na otvoreno, često ne opstanu?

---

---

- d. Je li uzgoj biljaka u našim domovima nalik uzgoju biljaka u plastenicima? Objasnite svoj odgovor.

---

---

---

---



## RL Izlazna kartica 1

### Odgovorite na pitanja.

1. Kako su se ptice, sisavci i kukci prilagodili izmjeni godišnjih doba u našim krajevima?

---

---

---

2. Kako su se listopadne biljke prilagodile izmjeni godišnjih doba u našim krajevima

---

---

---

3. Procijenite zanimljivost sadržaja o prilagodbama živih bića sezonskim promjenama, povezanost učenih sadržaja sa svakodnevnim životom i vlastito sudjelovanje u učenju upisivanjem ocjena 1 do 5 u tablicu.

## RL Izlazna kartica 2

ZANIMLJIVOST SADRŽAJA O PRILAGODBAMA ŽIVIH BIĆA SEZONSKIM PROMJENAMA U PRIRODI (od uopće mi nisu zanimljivi...do jako su mi zanimljivi)	
POVEZANOST UČENIH SADRŽAJA SA SVAKODNEVNIM ŽIVOTOM (od uopće nije primjenjivo...do izuzetno je primjenjivo)	
MOJE SUDJELOVANJE U UČENJU (od uopće se nisam trudio/trudila... do jako sam se trudio/trudila)	

## Radni listić – IZLAZNA KARTICA 2

Napišite **3 tvrdnje** povezane s temom ovog dvosata:

→ 1 tvrdnju povežite s prethodnim gradivom

---

---

→ 2 tvrdnje povežite s primjerima iz prirode.

---

---

---

## RL\_D1 Tajni život biljaka

Pribor i materijal: sjemenke graha, zemlja, tegla, jušna žlica, čajna žličica, voda, termometar.

U tablici 1. prikazane su prosječne količine oborina i prosječne temperature zraka u Zagrebu, Osijeku i Splitu kroz godinu (*Državni hidrometeorološki zavod*). Ovisno o području na kojem živite odaberite podatke za jedan grad i provedite pokus.

Tablica 1. Klimatološki podaci za grad Zagreb, Osijek i Split kroz godišnja doba.

grad	godišnje doba	prosječna količina oborina / mm	dnevna količina vode / mL	prosječna temperatura / °C
Zagreb	proljeće	68,6	15,2	15,6
	ljeto	57,3		19,3
	jesen	86,4		6,2
	zima	45,1		2,9
Osijek	proljeće	46,0	10,2	16,0
	ljeto	64,0		19,8
	jesen	73,2		6,2
	zima	49,4		2,4
Split	proljeće	48,1	10,7	18,9
	ljeto	53,1		24,5
	jesen	147,5		13,0
	zima	61,5		9,0

### KORAK 1.

Dopunite tablicu 1., za odabrani grad, tako da izračunate s koliko vode (u mL) bi trebali zalijevati biljke kako bi imitirali prosječnu količinu padalina u pojedinom godišnjem dobu.

Za izračun koristite sljedeće podatke:

$$0,1 \text{ mm kiše} = 2 \text{ mL vode}$$

trajanje godišnjih doba = 90 dana

*Primjer računa:*

$$\text{prosječne količine oborina (ZG, proljeće)} = \frac{\text{prosječna količina oborina}}{\text{broj dana (90)}} = \frac{68,6}{90} = 0,76 \text{ mm}$$

$$\frac{2 \text{ mL}}{0,1 \text{ mm}} = \frac{X}{0,76 \text{ mm}} \quad \rightarrow \quad X = \frac{2 \text{ mL} \times 0,76 \text{ mm}}{0,1 \text{ mm}} = \frac{1,52 \text{ mL}}{0,1} = 15,2 \text{ mL}$$

### KORAK 2.

U posudu za cvijeće stavite zemlju i posadite deset sjemenki graha.

### KORAK 3.

Unutar grupe podijelite zadatke tako da svaka osoba proučava samo jedno godišnje doba. Kroz 30 dana zalijevajte sjemenke/biljke svaki dan s izračunatom količinom vode u tablici. Pri tome se vodite sljedećom metodom:



Kako bi imitirali uvjete temperature držite teglu u prostoriji čija temperatura najbolje odgovara prosječnoj temperaturi za to godišnje doba (*npr. hodnik, podrum, balkon...*).

Pratite promjene (*brzina kljanja, pojava lista, pojava cvijeta...*), opišite izgled i mjerite visinu biljaka svakih 5 dana. Rezultate istraživanja prikažite grafičkim prikazom.



### KORAK 4.

Usporedite svoje rezultate s rezultatima drugih učenika iz grupe i drugom bojom ucrtajte njihove rezultate u svoj grafički prikaz.

Odgovorite na pitanja:

A. U koje „godišnje doba“ je biljka najbrže proklijala? \_\_\_\_\_

B. U koje „godišnje doba“ je biljka najviše narasla? \_\_\_\_\_

C. Kako godišnja doba utječu na razvoj biljaka? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## RL\_D2 „Slične, a različite“

Pribor i materijal: 9 sjemenki graha (ili biljke koje nisu procvjetale), stolna lampa, 3 kartonske kutije

Istražite utjecaj duljine svjetlosti na cvjetanje graha.

- Označite teglice brojevima od 1 do 3. U svaku teglicu posadite 3 sjemenke graha i pričekajte dok se ne razvije stabljika i listovi.
- Svaku teglicu graha 20 dana držite različito vrijeme na svjetlosti, tj. u tami kao što je navedeno u tablici 1. Sve teglice držite na jednakoj temperaturi (oko 22 °C, sobna temperatura) te ih zalijevajte jednakom količinom vode.

Tablica 1. Prikaz uvjeta istraživanja

BILJKA		
1	8 SATI	16 SATI
2	12 SATI	12 SATI
3	16 SATI	8 SATI

\* Napomena: kako bi imali jednak intenzitet svjetlosti kroz cijeli period biljke osvijetlite stolnom lampom te ih prekrite kartonskom kutijom u periodu tame.

- Svakih PET dana usporedite izgled biljaka i skicirajte biljke. Mjerite broj dana koji je potreban da pojedina biljka procvjeta, visinu stabljike i broj cvjetova.

Tablica 2. Rezultati istraživanja

DAN	BILJKA		
	1	2	3
1.			
5.			
10.			
15.			
20.			

A. Kako duljina dana utječe na cvjetanje biljaka?

---

---

B. Kako vrijeme početka cvjetanja biljaka utječe na pojavnost životinja? Objasnite na konkretnom primjeru.

---

---

---

C. Istražite koje biljke cvjetaju kada je dan kratak, a koje kada je dan dug.

BILJKE KRATKOG DANA: \_\_\_\_\_

BILJKE DUDOD DANA: \_\_\_\_\_

D. U koje godišnje doba cvjetaju biljke kratkog dana, a u koje biljke dugog dana?

---

#### ZADATAK 1.

Skicirajte izgled bora i hrasta kroz godišnja doba:

	proljeće	ljeto	jesen	zima
<b>BOR</b>				
<b>HRAST</b>				

#### ZADATAK 2.

Kako otpalo lišće može koristiti životinjama koje žive na šumskom tlu u hladnim mjesecima? Objasnite svoj odgovor na konkretnom primjeru prema vlastitom izboru.

---

---

### ZADATAK 3.

Pronađite list bora i hrasta (ili nekih drugih vazdazelenih i listopadnih biljaka). Skicirajte i usporedite dva lista.

	BOR	HRAST
skica lista		
površina lista		
debljina lista		

### ZADATAK 4.

Poprskajte oba lista vodom i stavite ih na nekoliko sati u zamrzivač. Usporedite promjene u izgledu lista bora i hrasta.

---

---

---

### ZADATAK 5.

Uz pomoć interneta i/ili dostupne literature istražite koje prilagodbe je razvilo vazdazeleno, a koje listopadno drveće kao odgovor na promjene u godišnjim dobima. Rezultate istraživanja prikažite u **grafičkom organizatoru** prema vlastitom izboru (npr. umna mapa, shematski prikaz...). U rezultatima koristite sljedeće pojmove: *vazdazeleno drveće, listopadno drveće, opadanje lišća, listovi u obliku iglica, voda, oblik krošnje*.

## RL\_D3 Promjene u prirodi

### ZADATAK 1.

Promislite o promjenama u prirodi kroz godišnja doba. Zabilježite što više asocijacija na pojedino godišnje doba u odgovarajuće polje u tablici.



U tablici različitim bojama podcrtajte nežive čimbenike (*temperatura, oborine, količina svjetlosti, vjetar...*), a zaokružite njihov utjecaj na živu prirodu (*zimski san, seoba ptica, opadanje lišća...*).

### ZADATAK 2. Kako sezonske promjene utječu na mene?

Opišite kako se vaše ponašanje mijenja kroz godišnja doba.

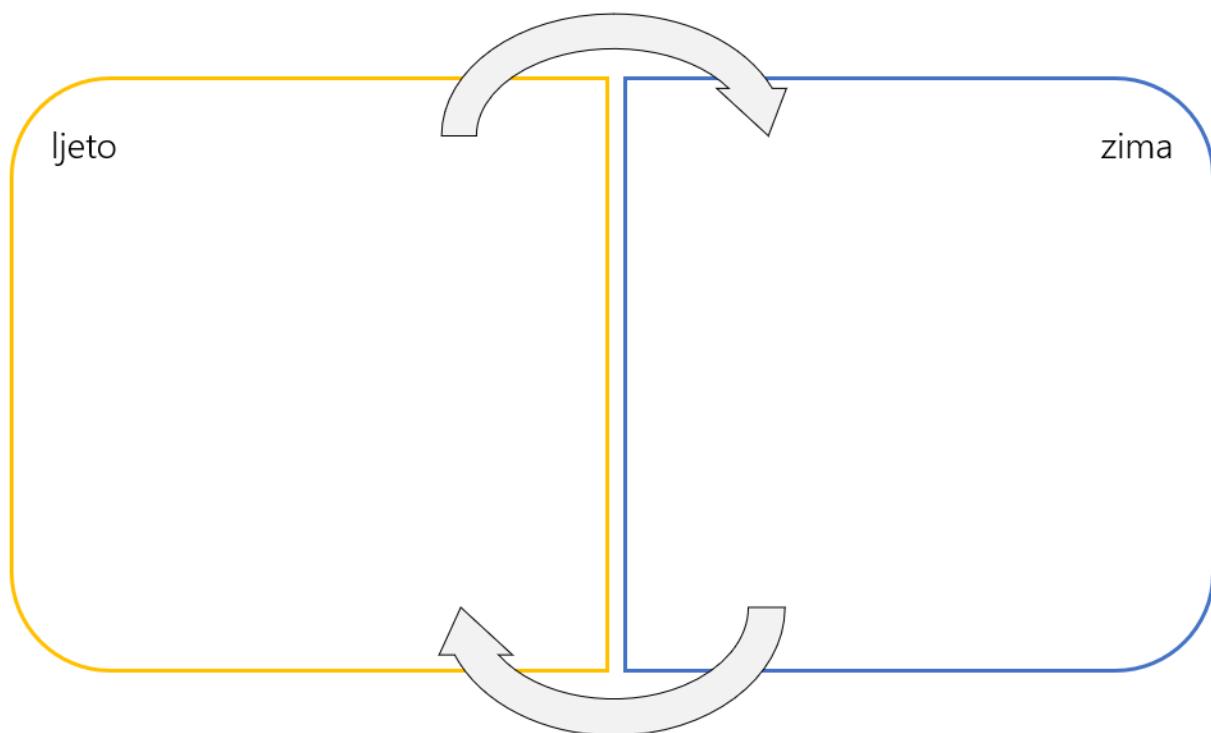
### ZADATAK 3. Kako sezonske promjene utječu na životinje?

Ako imate kućnog ljubimca (psa, mačku...) prisjetite se kako se njihovo ponašanje mijenja kroz promjene godišnjih doba (ako nemate kućnog ljubimca prisjetite se ponašanja nekih životinja koje ste sreli u svojoj okolini) i pridružite što više pojmova/ponašanja sa slikom u odgovarajuće polje u tablici.

(Napomena: broj korištenih pojmova/ponašanja ovisi o promatranom organizmu)



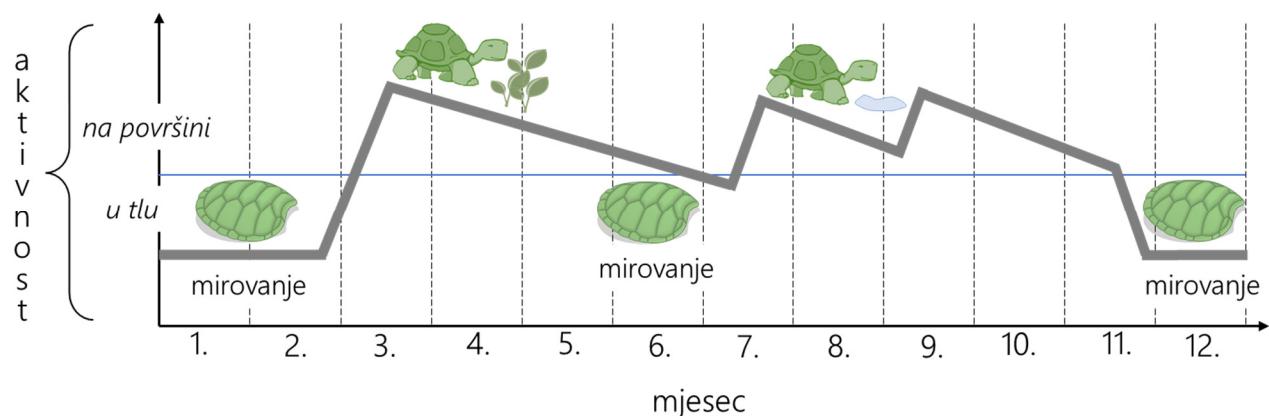
izvor slike: pixabay.com



#### ZADATAK 4.

Promotrite grafički prikaz koji opisuje aktivnost kornjača, na površini ili u tlu, tijekom godine dana i odgovorite na pitanja.

Graf 1. Aktivnost kornjača kroz godinu dana



Izvor: Pough, F. Harvey., Christine M. Janis, and John B. Heiser. Vertebrate Life / F. Harvey Pough, Christine M. Janis, John B. Heiser. Sixth edition. Upper Saddle River, N.J: Prentice Hall, 2002. Print.

A. Kako promjene godišnjih doba utječu na aktivnost kornjača?

---



---

B. Kako promjene vegetacije (*biljnog pokrova*), uzrokovane sezonskim promjenama, utječu na aktivnost kornjača?

---



---



---

C. Životinje mogu imati **stalnu tjelesnu temperaturu** koja se ne mijenja bez obzira na to je li u okolišu toplo ili hladno te **promjenjivu tjelesnu temperaturu** koja će se mijenjati ovisno o temperaturi okoliša. Kakvu tjelesnu temperaturu imaju kornjače, stalnu ili promjenjivu? Obrazložite svoj odgovor osvrćući se na podatke iz grafičkog prikaza.

---



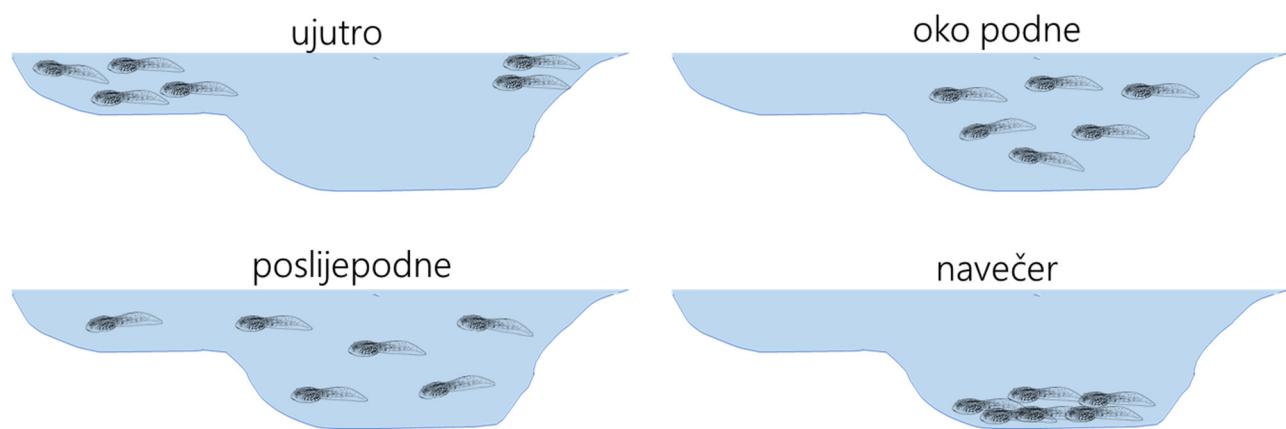
---



---

### ZADATAK 5.

Promotrite sliku koja prikazuje položaj punoglavaca u vodi tijekom jednog dana i odgovorite na pitanja.



Slika 1. Položaj punoglavaca u vodi tijekom jednog dana

Izvor: Pough, F. Harvey., Christine M. Janis, and John B. Heiser. *Vertebrate Life* / F. Harvey Pough, Christine M. Janis, John B. Heiser. Sixth edition. Upper Saddle River, N.J: Prentice Hall, 2002. Print.

A. Kako doba dana utječe na položaj punoglavaca u vodi?

---

---

B. Kako promjene temperature vode tijekom dana utječu na položaj punoglavaca u jezeru? Objasnite svoj odgovor osvrćući se na slike.

---

---

---

C. Hoće li sezonske promjene značajnije utjecati na vodene ili kopnene organizme? Objasnite svoj odgovor na primjerima po vlastitom izboru.

---

---

---

---

## Pup do pupa...

### RL O1 Zajedno na travnjacima



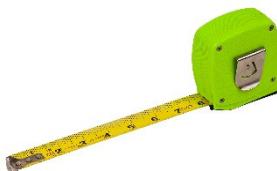
Aktivnost istraživanja se provodi **zajedničkim radom 4 ili više učenika**. Članovi skupine komuniciraju preko aktivnosti platforme BUBO – chat. Prije početka istraživanja **učenici se preko chata dogovaraju o biljnoj vrsti** čiju će brojnost određivati na površini od 9 m<sup>2</sup>. Također, provjeravaju **gdje u njihovom neposrednom okruženju raste biljka** čiju će brojnost određivati, pri čemu nastoje izabrati različita staništa (npr. osunčana livada, livada u sjeni, livada u gradu, livada u prigradskom području). Zajedno istražuju potrebne podatke i računaju srednje vrijednosti.



Slika 1. Travnjak

#### Osnovno za pripremiti:

- metar traka
- termometar
- drveni štapići
- mobitel



#### Koraci u postupku:

1. Pretraživanjem mrežnih stranica pronađite podatak o temperaturi zraka u vašem mjestu, za razdoblje **od dva tjedna prije vašeg mjerena** i izračunate srednju vrijednost (zbroj izmjerenih temperatura podijeljeno s brojem dana). Poveznica: [DHMZ - Državni hidrometeorološki zavod](#)
2. Otiđite na lokaciju na kojoj raste vrsta koju ste odabrali. Odredite geografsku širinu i dužinu pomoću aplikacije na mobitelu.
3. Pomoću tračnog metra i drvenih štapića označite prostor od 9 m<sup>2</sup>
4. Pobrojite broj jedinki unutar prostora. Odredite gustoću populacije kao broj jedinki po jedinici površine (m<sup>2</sup>).
5. Fotografirajte lokalitet.
6. Termometrom izmjerite temperaturu zraka.
7. Popunite dio tablice koji se odnosi na vašu aktivnost.

8. Od fotografija zajedno izradite poster u nekom digitalnom alatu (npr. [Početna – Canva](#), [Adobe Creative Cloud Express \(formerly Adobe Spark\)](#) )

REZULTATI SKUPINE				
<b>Biljna vrsta:</b>				
Ime i prezime:	1. Učenik	2. Učenik	3. Učenik	4. Učenik
MJESTO MJERENJA (GPS)				
OPIS STANIŠTA				
SREDNJA VRIJEDNOST TEMPERATURE ZRAKA (2 tjedna prije brojenja)				
TEMPERATURA ZRAKA (na dan brojanja)				
BROJ JEDINKA NA MJERNOJ PLOHI (9 $m^2$ )				
GUSTOĆA POPULACIJE (broj jedinka/ $m^2$ )				
SREDNJA VRIJEDNOST GUSTOĆE POPULACIJE (broj jedinka/ $m^2$ )				
BROJ JEDINKA KOJE CVJETAJU NA MJERNOJ PLOHI (9 $m^2$ )				
BROJ JEDINKA BEZ CVJETOVA NA MJERNOJ PLOHI (9 $m^2$ )				
Nakon što ste popunili radni listić odgovorite na pitanje: • <b>Kako geografski smještaj i obilježja staništa utječu na početak cvjetanja određene biljne vrste?</b>				
Pri objašnjenju koristite podatke iz zajedničke tablice koji se odnose na vrijednosti temperature zraka. U zaključak uključite podatke koje ste pronašli pretraživanjem mrežnih stranica o „vašoj“ biljnoj vrsti i o tome koji joj životni uvjeti najviše odgovaraju.				

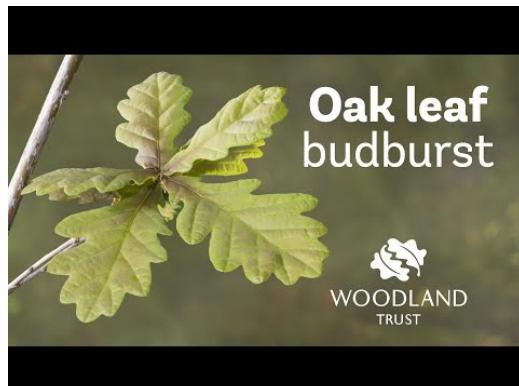
## Pup do pupa...

### RL O2 Pratimo pupanje na jednoj grani

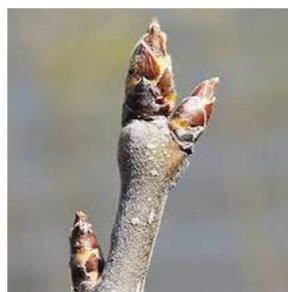


Aktivnost istraživanja provodi **svaki učenik samostalno u prirodi**, ali učenici svakodnevno komuniciraju međusobno i s nastavnikom preko **forum-a** kao odgovor uz objavu *Pratimo pupanje na jednoj grani*. **Pri tome isti učenik uvijek novu objavu postavlja kao odgovor na svoju prethodnu objavu.** Također, nastavnik na forumu informira učenike o hodogramu aktivnosti i roku predaje zadaće.

**Priprema:** Svaki učenik prije početka istraživanja u neposrednoj blizini kuće odabire listopadno drvo ili voćku - koje je domaća, autohtona vrsta. **Istraživanje bi trebalo provesti pojavom prvih pupova.** „Uspavani“ pup počinje bubriti nakon čega se pojavljuju prvi listići. Trenutak kada se na najmanje tri različita mesta na drvetu nalaze pupovi smatra se početkom pupanja ove biljke.



Poveznica: <https://youtu.be/xJegxaEaPz4>



Faza mirovanja



Faza pupanja

Osnovno za

- Crvena traka/konop/konac
- Mobitel
- Termometar

pripremiti:

Koraci u postupku:

1. Pretraživanjem mrežnih stranica pronađite podatak o temperaturi zraka u vašem mjestu, od dva tjedna prije vašeg mjerjenja te izračunajte srednju temperaturu za taj period. Poveznica: [DHMZ - Državni hidrometeorološki zavod](#)
2. Crvenom trakom označite jednu granu na drvetu. Pobrojite broj pupova. Fotografirajte granu mobitelom.

3. Praćenje provodite u razdoblju od 6 dana, po mogućnosti svaki dan u isto vrijeme tijekom dana. U tablici zabilježite promjene svakog pupa **na označenoj grani** prema slijedećim oznakama:

**Mirovanje pupa - Bubrenje pupa 0 Pojava prvih listića +**

4. Za svaki dan izmjerite temperaturu zraka pored drveta. Podatke unesite u tablicu.  
 5. Fotografirajte granu nakon 6 dana.  
 6. Popunite radni listić i odgovorite na pitanja na kraju listića.

### REZULTATI

MJESTO:	Datum:
Srednja temperatura zraka za dva tjedna prije početka istraživanja:	
Naziv stabla na kom je promatrano pupanje:	
Pretpostavka:	

### PROMJENE NA JEDNOJ GRANI

Datum praćenja Od _____ Do _____	1. Pup	2. Pup	3. Pup	4. Pup	5. Pup	
1. dan temperatura zraka _____ °C						
2. dan temperatura zraka _____ °C						
3. dan temperatura zraka _____ °C						
4. dan temperatura zraka _____ °C						
5. dan temperatura zraka _____ °C						
6. dan temperatura zraka _____ °C						

### Analiza rezultata iz tablice

	Prvi dan mjerena	Posljednji dan mjerena
Broj uspavanih pupova		
Broj pupova koji bubre		
Broj pupova koji listaju		
Što se dogodilo?	Zašto se to dogodilo?	Time smo dokazali:



*Kako je proces pupanja povezan s promjenom temperature zraka?*

*Zašto voćari posljednjih godina trpe štete od mraza u proljeće?*

#### **Zaključak uz objedinjene rezultate**

**Ima li razlika u procesu pupanja kod različitih promatranih vrsta stabala ili voćaka?**

**Kako temperatura zraka utječe na pupanje stabla ili voćke koju ste promatrali u različiti dijelovima Hrvatske?**

Objasnite odgovore koristeći se podacima iz tablice učenika iz svih dijelova Hrvatske.

## Pup do pupa...

### RL O2 Promotrimo proljetnice



Aktivnost istraživanja **provodi učenik samostalno**.

**Priprema:** Idite u obližnji rasadnik, razgovarajte s ukućanima, bakama i djedovima, susjedima koji imaju vrtove ili idite na obližnju tržnicu. U razgovoru saznajte što više informacija o najčešćim proljetnicama i njihovom životu. U neposrednoj blizini kuće, pored okućnica pronađite neke od proljetnica. Za istraživanje odaberite proljetnice koje nisu zaštićene. Za pomoć može pogledati i opise proljetnica od 15. stranice knjižice [Proljetnice u Hrvatskoj](#).

#### Osnovno za pripremiti:

- dvije proljetnice
- mobitel
- lopatica
- novinski papir
- termometar za zrak
- termometar za tlo
- daska za rezanje
- nož
- pinceta
- povećalo
- kuhinjska krpa
- papirnati ručnik
- rukavice

**NAPOMENA: Kod rukovanja nožem pazite da ne dođe do ozljede!**

#### Koraci u postupku:

1. Umjesto strogo zaštićenih vrsta proljetnica pronađite one **proljetnice koje se uzgajaju unutar okućnica**. Odaberite dvije proljetnice. U tablicu zabilježite i **opišite njihovo nalazište** (npr. sjenovita strana vrta, uz cestu). **Fotografirajte biljke mobitelom** na nalazištu.
2. Termometrom izmjerite temperaturu zraka i temperaturu tla (RANO ujutro i KASNIJE navečer) na njihovu staništu. Podatke upišite u tablicu.
3. **Pokušajte biljke izvući iz tla pomoću lopatice na način da što manje oštetite podzemne dijelove biljke. Zamotajte biljke u vlažnu kuhinjsku krpu.**
4. Svaku biljku dobro protresite kako biste uklonili višak zemlje, položite je na dasku i pažljivo promotrite njene organe: korijen, stabljiku, list i cvijet. Fotografirajte dijelove svake biljke.
5. **Promotrite građu svake biljke. Pri tome se koristite pincetom i povećalom.** Ukoliko biljka ima lukovicu prerežite je na pola. Opišite građu svakog organa u tablici. Za dodatne informacije pretražite mrežne izvore.
6. Popunite radni listić i odgovorite na pitanja na kraju listića.



REZULTATI					
MJESTO:		Datum promatranja:			
PROLJETNICA 1:		PROLJETNICA 2:			
Nalazište:		Nalazište:			
	JUTRO	VEČER		JUTRO	VEČER
Temperatura zraka			Temperatura zraka		
Temperatura tla			Temperatura tla		
Opis cvijeta (zatvoren ili otvoren)			Opis cvijeta (zatvoren ili otvoren)		
Promatranje građe proljetnica - opis					
Korijen		Korijen			
Stabljika		Stabljika			
List		List			
Cvijet		Cvijet			
<u>Odgovorite na pitanja:</u>					
<ul style="list-style-type: none"><li>Koje razlike u građi opažate kod promatranih proljetnica?</li></ul> <hr/> <hr/>					
<ul style="list-style-type: none"><li><u>Koje prilagodbe na životne uvjete u proljeće u građi korijena pokazuje proljetnica 1, a koje proljetnica 2?</u><hr/><hr/></li></ul>					
<ul style="list-style-type: none"><li><u>Na koji način su proljetnice prilagođene temperaturama zraka i tla u rano proljeće?</u><hr/><hr/></li></ul>					
<ul style="list-style-type: none"><li><u>Na koji način temperatura zraka i tla u jutro i na večer utječe na proljetnice koje ste promatrali?</u><hr/><hr/></li></ul>					
Zaključak uz objedinjene rezultate					
<ul style="list-style-type: none"><li><u>Kako temperatura u različitim dijelovima Hrvatske utječe na pojavu proljetnica i promjene tijekom dana na proljetnicama? Obrazložite svoj odgovor koristeći podatke izmjerene u različitim mjestima u Hrvatskoj.</u></li></ul>					

## Pup do pupa...

### RL O4 Izradimo herbarij



Aktivnost istraživanja provodi svaki **učenik samostalno**, ali učenik može u svakoj etapi rada **zatražiti pomoć privatnom porukom** preko platforme BUBO svom nastavniku ili privatnom porukom za Gabrijela Marin.



#### Osnovno za pripremiti:

- novinski papir
- mobitel
- herbarijske korice
- škare
- rukavice
- lopatica
- bijeli papiri
- selotejp

#### Koraci u postupku:

1. Izađite na travnjak u neposrednoj blizini kuće, za sunčanog dana. Odaberite različite biljke i fotografirajte ih na livadi.
2. Uberite 10 biljaka tako da što manje oštetite korijen biljke. Korijen dobro protresite kako biste uklonili višak zemlje.
3. Svaku biljku pažljivo uložite u novinski papir.
4. Po dolasku kući provjerite položaj biljnih organa svake biljke na svakom listu.
5. Svaka dva do tri dana mijenjajte papir.
6. Osušene biljke zaliđepite na bijeli papir na koji u donjem desnom kutu zaliđepite identifikacijsku karticu
7. Na svaku karticu (prilog 1) upišite naziv biljke, stanište, mjesto, datum. Ukoliko niste sigurni u naziv biljke odredite **naziv biljke korištenjem aplikacije za identifikaciju vrsta ili pošaljite poruku svome nastavniku/nastavnici ili Gabrijeli Marin na BUBO ili na gabrijela.marin@skole.hr**
8. Sve papire umetnite u herbarijske korice ili registrator. Ukoliko želite fotografirajte biljke i izradite digitalni herbarij korištenjem aplikacije [Početna – Canva](#).
9. Izrađeni herbarij pokažite **starijim članovima obitelji** i razgovarajte s njima o biljkama na livadi koje ste uočili. Zabilježite odgovore ili ih snimite mobitelom.
10. Postavite im pitanja:
  - *Razlikuju li se biljke na travnjaku nekada i danas?*
  - *Što je najviše utjecalo na biljnu raznolikost?*
11. Na osnovu odgovora ostalih učenika iz drugih dijelova Hrvatske pripremite zajednički odgovor, a po potrebi tražite savjet učitelja ili porukom za Gabrijela Marin:
  - *Postoje li promjene u prisutnosti biljaka na livadi u svim mjestima koje ste promatrali?*
  - *Koje ste biljke uočili u svim mjestima?*
  - *Koje se biljke javljaju samo na određenim mjestima i kakva je poveznica između tih mesta?*



Prilog 1

Naziv biljke:

Stanište:

Mjesto:

Datum:

Naziv biljke:

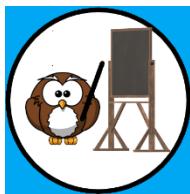
Stanište:

Mjesto:

Datum :

## Pup do pupa

### RL O5 Brojimo pupove i cvjetove



Aktivnost istraživanja provodi **svaki učenik samostalno**, ali **učenici svakodnevno komuniciraju preko foruma** na platformi BUBO.

Prije početka istraživanja učenici na forumu raspravljaju: o mjestu koje će izabrati za postavljanje okvira za brojanje, o životnim uvjetima na travnjaku, o odabiru vremenu tijekom dana kada će brojiti, o prepoznavanju biljaka na travnjaku, o načinu izrade okvira za brojanje jedinki koje su procvjetale. Tijekom istraživanja raspravljaju o problemima s kojima su se susreli, a nakon istraživanja uspoređuju sličnosti i razlike rezultata te pokušavaju otkriti njihove uzroke.



Slika 1. Travnjak

#### Osnovno za pripremiti:

- 4 drvene letvice /konop/žica
- 12 zastavica na štapu za označavanje mjernih ploha
- termometar za mjerjenje temperature zraka
- mobitel

#### Koraci u postupku:

1. Izradite okvir 1m X 1m
2. Pretraživanjem mrežnih stranica pronađite podatke o temperaturi zraka u vašem mjestu, **od dva tjedna prije prvog mjerjenja** i izračunate srednju vrijednost (zbroj izmjerениh temperatura podijeljeno s brojem dana). Poveznica: [DHMZ - Državni hidrometeorološki zavod](#)
3. U blizini doma ili škole pronađite travnjak.
4. Odredite dominantnu biljnu vrstu na travnjaku koju ćete istraživati brojeći pupove i cvjetove.
5. Mjerjenje provodite uvijek u isto vrijeme tijekom dana (npr. u 9 sati, u 12 sati ili u 16 sati).



6. Okvir položite na travnjak. U uglove stavite oznake u obliku zastavica da označite mjesto mjerena. Zastavice ostavite do idućeg mjerena kako bi mogli mjeriti na istoj mjernoj plohi.
7. Na svakoj mjernoj plohi (A, B, C) unutar okvira za mjerjenje pobrojite broj jedinki dominantne vrste koje imaju pup odnosno cvijet. Fotografirajte mjernu plohu. Termometrom izmjerite temperaturu zraka. Rezultate zabilježite u tablicu.
8. Nakon 7 dana ponovite cijeli postupak.
9. Popunite tablicu te odgovorite na pitanja s kraja radnog listića. Srednju vrijednost izračunajte tako da zbrojite pupove/rascvale cvjetove koje ste izbrojali na mernim plohama A, B i C te ih podijelite s brojem mernih ploha (3). Dobivenu vrijednost upišite u polje Srednja vrijednost.

REZULTATI					
Dominantna vrsta na travnjaku:					
Srednja vrijednost temperature zraka dva tjedna prije mjerena (°C):					
Mjerenja		broj jedinki/1 m <sup>2</sup>			
1.	Datum: Vrijeme mjerena: Temperatura zraka (°C):	MJERNA PLOHA	A	B	C
	PUPOVI				
2.	RASCVALI CVIJETOVI				
	PUPOVI				
RASCVALI CVIJETOVI					
Analiza rezultata brojanja					
Ima li razlike u broju pupova i cvjetova između 1. i 2. mjerena?	Objasnite zašto su dobiveni takvi rezultati, uvezvi u obzir izmjerene temperature?			Time smo dokazali:	
ZAKLJUČAK UZ OBJEDINJENE REZULTATE					
<b>Odgovorite na pitanja:</b> a. O čemu sve ovisi broj procvjetalih jedinki na travnjaku? b. Kako temperatura zraka utječe na broj rascvjetalih biljaka u proljeće? Odgovore pojasnite pomoću podataka iz tablice.					

## Terensko istraživanje Zaštita prirode uz makrokoncept Prirodoznanstveni pristup Prirode 6. razreda

Makrokoncept *Procesi i međudjelovanja* u nastavnom predmetu Priroda u 6. razredu uključuje istraživanje u neposrednome okolišu učenika na temelju čega objašnjava posljedice onečišćenja zraka, vode i tla. Poučavanje ovog makrokoncepta treba temeljiti na strategijama učenja i poučavanja usmjerenim na učenike: iskustvenom učenju, učenju otkrivanjem i istraživačkom učenju. Potrebno je krenuti od iskustva učenika iz njihovog svakodnevnog života i od promatranja prirode koja ih okružuje (izvorne stvarnosti) pa te spoznaje nadopunjavati i nadograđivati novima. Učenici trebaju analizirati svoje iskustvo, neko prethodno ili ono stečeno na nastavi (izvedeni praktični rad, promatranje) u učionici ili na izvanučioničkoj nastavi, doći do odgovarajućih zaključka te potom to primijeniti. Prije nastave trebalo bi s učenicima raspraviti o povezanosti različitih pojava i procesa na Zemlji s uzrocima i posljedicama globalnog zagrijavanja. Pri poučavanju o procesima i međudjelovanjima u prirodi najčešće će se koristiti istraživačko učenje pri čemu je potrebno pomoći strukturiranog materijala dati učenicima smjernice za samostalno provođenje istraživanja na terenu (organizirati terensku nastavu u neko zakonom zaštićeno područje). Istraživačkim učenjem simulira se znanstveno istraživanje prateći njegove etape. Promatranje rezultira postavljanjem istraživačkog pitanja i prepostavke. Potom se planira istraživanje /promatranje te prikupljaju i obrađuju podaci da bi se prikazali rezultati i došlo do zaključka. Kako bi se povećao interes i motivacija učenika te se razvijale suradničke vještine, učenici mogu raditi u grupama.

## Koncept Zaštita prirode u okviru makrokoncepta Procesi i međudjelovanja nastavnog predmeta Priroda u 6. razredu

Koncept *Zaštite prirode* u 6. razredu vezan je uz ishod OŠ PRI B.6.2. Učenik raspravlja o važnosti održavanja uravnoteženoga stanja u prirodi i uzrocima njegova narušavanja. Učenik na temelju istraživanja u svome neposrednom okolišu objašnjava uzroke i posljedice onečišćenja zraka, vode i tla, objašnjava utjecaj svjetlosnoga onečišćenja i onečišćenja bukom na živa bića, razmatra važnost promišljenoga gospodarenja prirodnim dobrima, analizira svoje postupke u kontekstu održivoga razvoja te istražuje bioraznolikost te raspravlja o važnosti njezinoga očuvanja. Kako bi učenici imali cjelovite spoznaje o ovom konceptu potrebno je poučavanje temeljiti na prethodno provedenim promatranjima/istraživanjima po mogućnosti uživo, na terenu (Opće informacije o zaštićenom području, Prikupljanje podataka o biljnoj vrsti na staništu, Prikupljanje podataka o životinjskoj vrsti na staništu, Podatci o ostalim vrstama na staništu, Zašto mi je brojnost veća?, Dosje invazivne vrste) ili putem simulacije/virtualne šetnje. Važno je da učenici na temelju prikupljenih podataka samostalno dolaze do zaključaka, a učitelj ih pritom po potrebi ispravlja, dopunjuje i usmjerava. Kod učenika treba poticati znatiželju te kao rezultat promatranja svijeta i promjena oko sebe, poticati i postavljanje pitanja. Traženjem odgovora na pitanja i vođenom raspravom, prikupljanjem i analizom informacija, učenike se potiče na aktivnost i razvijanje kritičkog promišljanja. Istraživačke aktivnosti i zadaci različitih razina zahtjevnosti potiču učenike različitih sposobnosti i interesa za aktivno sudjelovanje i razvijanje kritičkog mišljenja. Materijali koji su pripremljeni za ovaj koncept mogu se koristiti za nastavu koja se izvodi uživo u učionici, za izvanučioničku nastavu te nastavu na daljinu (online)

ili za hibridni oblik nastave. Na učitelju je da odabere najprimjereniji oblik rada s obzirom na situaciju u kojoj izvodi nastavu.

### Izgradnja koncepta *Zaštita prirode* – poveznice s prethodnim i budućim učenjem

Prije same izvanučioničke nastave potrebno je učenike uputiti da razgovaraju sa starijim osobama u svojem okruženju o promjenama u prirodi koje su zamijetili tijekom svojega života, a onda ih uputiti i na istraživanje literature o pojavi globalnoga zatopljenja te raspraviti je li on za održivost života na Zemlji dobar ili loš. Ako se učenici po prvi put susreću s duljim radom na terenu potrebno ih je uputiti da se prethodno informiraju o zaštićenom području gdje idu (npr. putem mrežnih stranica), te se organiziraju u parove/grupe i pripreme potreban pribor i materijal. Učenje ovog koncepta nužno treba povezati s ishodima makrokoncepta Prirodoznanstveni pristup. Od učenika treba tražiti primjenu istraživačkih vještina jer to vodi razvijanju motivacije i samostalnog učenja. Što je više moguće, učenike treba poticati na aktivno sudjelovanje u (grupnim) istraživanjima, sustavno prikupljanje podataka i njihovu analizu te zajedničku raspravu pri donošenju zaključaka te samovrednovanje. Poželjno je organizirati integriranu terensku nastavu iz predmeta Priroda i Geografija s ciljem provođenja terenskog istraživanja na nekom zakonom zaštićenom području kako bi učenici dobili cjelovitu sliku o utjecaju klimatskih promjena na lokalnoj i globalnoj razini te važnosti održavanja uravnoteženoga stanja u prirodi.

### Izvadak za tematski hodogram

Pri korištenju BUBO materijala uz terensko istraživanje može se u godišnji izvedbeni kurikulum unijeti odgojno-obrazovne ishode i očekivanja međupredmetnih tema prema tablici 3.

**Tablica 3 Dio GIK-a uz terensko istraživanje u 6. razredu OŠ**

RAZRED	6.	Dio godišnjeg izvedbenog kurikuluma uz primjenu ASIO modela učenja	
TEMATSKA CJELINA	NASTAVNA TEMA	ODGOJNO-OBRASOVNI ISHODI	OČEKIVANJA MEĐUPREDMETNIH TEMA
Održivi razvoj	<b>Zaštita prirode</b> Broj sati =4	OŠ PRI B.6.2. Učenik raspravlja o važnosti održavanja uravnoteženog stanja u prirodi i uzrocima njegova narušavanja.  OŠ PRI D.6.1. Učenik tumači uočene pojave, procese i međuodnose na temelju opažanja prirode i jednostavnih istraživanja.  OŠ PRI D.6.2. Učenik objašnjava osnovne principi znanosti te odnose znanosti, tehnologije i društvenoga napretka.	<b>Osobni i socijalni razvoj</b> osr C.3.2. Prepoznačava važnost odgovornosti pojedinca u društvu. <b>Održivi razvoj</b> odr A.3.3. Razmatra uzroke ugroženosti prirode. odr A.3.4. Objasnjava povezanost ekonomskih aktivnosti sa stanjem u okolišu i društvu. odr B.3.1. Prosudjuje kako različiti oblici djelovanja utječu na održivi razvoj. <b>Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije</b> ikt A.3.2. Učenik se samostalno koristi raznim uređajima i programima.

### Plan poučavanja i radni listići za učenje teme *Zaštita prirode*

#### Plan poučavanja

Tematska cjelina
Održivi razvoj
Nastavna tema
Zaštita prirode

Cilj nastavne teme	
Razumijevanje važnosti očuvanja bioraznolikosti i promišljenoga gospodarenja prirodnim dobrima.	
Ključni pojmovi	Temeljni koncepti
Bioraznolikost, zaštićeno područje, invazivne vrste	Poremećaji uravnovešenog stanja u prirodi uzrokovani globalnim klimatskim promjenama.
Kontekst poučavanja koncepta	
Očuvanje bioraznolikosti lokalnog područja – zaštićena područja i vrste RH. Utjecaj globalnih klimatskih promjena na prilagodbe i rasprostranjenost živih bića.	

Odgojno-obrazovni ishodi	
OŠ PRI B.6.2.	Učenik raspravlja o važnosti održavanja uravnovešenog stanja u prirodi i uzrocima njegova narušavanja.
OŠ PRI D.6.1.	Učenik tumači uočene pojave, procese i međuodnose na temelju opažanja prirode i jednostavnih istraživanja.
Ishodi razrade/aktivnosti Koristiti dokument „Kurikulum s numeriranim ishodima razrade“ za prijenos ishoda.	
OŠ PRI B.6.2.7. istražuje bioraznolikost te raspravlja o važnosti njezinog očuvanja OŠ PRI D.6.1.3. bilježi i prikazuje rezultate mjerena i opažanja te iz njih izvodi zaključke OŠ PRI D.6.1.4. uočava uzročno-posljedične veze i obrasce te na njihovo osnovi predviđa pojave i događaje	

Tijek Artikulacija (pregledni nacrt nastavnog sata).	Trajanje (u pojedinačnim satima PS /blok satima BS)	2 BS	
BR. SATA	DIO SATA	HODOGRAM AKTIVNOSTI	min
PRIJE NASTAVE		<p><b>Dodataći materijali kao osnova za nastavne aktivnosti koje slijede.</b></p> <p>Prema mogućnostima i vremenskim okvirima zadati učenicima da prema uputama u <b>RL 1 Uvodni intervju – zime nekad i sad</b> istraže o klimatskim promjenama u svom zavičaju temeljem iskustva starijih osoba i podataka s mrežnih stranica.</p> <p><b>Darovitim učenicima</b> zadati Zadatak „+“ da na mrežnim stranicama Državnog hidrometeorološkog zavoda (DHMZ) ili GLOBE programa (ako je škola uključena u program, iako baza podataka je otvorena i dostupna svakome) pronađu klimatološke podatke koji podupiru rezultate intervjuja. Neka izrade izvješće u nekom od digitalnih alata (Canva, Thinglink, Piktochart i sl.).</p> <p>Prema dogovoru s učiteljem svoje (digitalne) uratke učenici mogu predati na BUBO platformu te utvrditi u kojoj se mjeri rezultati provedenih intervjuva podudaranju.</p> <p>S učenicima prema ppt „Zaštita prirode“ obraditi učinak staklenika i globalno zatopljenje koristeći priložene RL i poveznice na videozapise.</p> <p>Videozapis o uzrocima i posljedicama promjene klime na Zemlji i učinku staklenika dostupan je na poveznici <a href="https://www.youtube.com/watch?v=G4H1N_yXBIA">https://www.youtube.com/watch?v=G4H1N_yXBIA</a>. Prilikom prikazivanja učenicima potrebno je uključiti automatski prijevod.</p> <p>Prema uputi u <b>RL 2 Zašto je bijela boja snijega i leda važna za održanje temperature na Zemlji?</b> učenici u paru, individualno ili frontalno demonstracijom izvode simulaciju promatrajući kako se mijenja temperatura kroz vrijeme s obzirom na promjenu količine snijega i leda koje prekrivaju Zemlju (poveznica na simulaciju: <a href="https://authoring.concord.org/activities/281/pages/1747/7d0a3a52-4e43-4f2e-9bf4-d6a4566d1590">https://authoring.concord.org/activities/281/pages/1747/7d0a3a52-4e43-4f2e-9bf4-d6a4566d1590</a>).</p> <p>Uputiti učenike na aktivnosti opisane u <b>RL 3 Toplo – toplije, hladno – hladnije</b> te raspraviti je li na temelju proučavanih podataka i dobivenih rezultata moguće zaključiti da se globalne klimatske promjene zbivaju i u njihovom zavičaju.</p> <p>Uputiti učenike na aktivnost opisanu u <b>RL 4 Kako krčenje šuma doprinosi globalnom zagrijavanju Zemlje?</b> Pogledati videozapis na poveznici <a href="https://www.youtube.com/watch?v=lc-J6hcSKa8">https://www.youtube.com/watch?v=lc-J6hcSKa8</a>, prilikom gledanja uključiti automatski prijevod, i odgovoriti na pitanja. Izvesti zaključak o dvostrukoj šteti rušenja drveća - ispuštanje uskladištenog CO<sub>2</sub> i nemogućnost apsorpcije CO<sub>2</sub> iz atmosfere.</p> <p>Uputiti učenike na izvedbu pokusa (individualno ili u paru, u školi ili kod kuće ovisno o mogućnostima) prema uputama u radnom listu <b>RL 5 Povezanost otapanja ledenjaka i podizanja razine mora</b> i raspraviti utječe li otapanje ledenjaka (glečera) na podizanje razine mora ili će ravinu mora podići otapanje leda koji pluta u moru.</p> <p><b>IZBORNO</b> - Uputiti učenike na <b>RL 6 Posljedice otapanja permafrosta</b> i potom da pogledaju videozapis (pri gledanju uključiti automatski prijevod) o otapanju permafrosta i posljedicama na lokalnoj i globalnoj razini na poveznici <a href="https://www.youtube.com/watch?app=desktop&amp;v=lxixylu8GjY">https://www.youtube.com/watch?app=desktop&amp;v=lxixylu8GjY</a> i odgovore na pitanja u RL.</p>	



	<p>Uputiti učenike na <b>RL 7 Smanjenje bioraznolikosti koraljnih grebena</b> i potom da pogledaju prvih 6 minuta videozapisa (pri gledanju uključiti automatski prijevod) na poveznici <a href="https://www.youtube.com/watch?app=desktop&amp;v=14ot4DrXdds">https://www.youtube.com/watch?app=desktop&amp;v=14ot4DrXdds</a> o smanjenju bioraznolikosti koraljnih grebena i riješe pripadne zadatke u RL.</p> <p>Napomenuti učenicima da pri rješavanju RL, ako im je neki pojam nepoznat ili ne znaju njegovo točno značenje, pogledaju u pojmovnik na BUBO.</p> <p>Uputiti učenike da napišu priču temeljem promatrana grafičkog prikaza na ppt o povezanosti različitih pojava i procesa na Zemlji o uzrocima i posljedicama globalnog zagrijavanja.</p> <p>Prema dogovoru s učiteljem/učiteljicom svoje uratke učenici mogu predati kao „zadaću“ na platformu BUBO. Moguće je napraviti (vršnjačko) vrednovanje uradaka napravljenih prema prethodno dogovorenim kriterijima na BUBO.</p> <p><b>IZBORNO</b> - Zadati učenicima da korištenjem internetskih modela ili kalkulatora za izračun ekološkog otiska izračunaju ekološki otisak svojeg kućanstva. Neka usporede rezultate i predlože načine kojima mogu pridonijeti smanjenju vlastitog ekološkog otiska.</p> <p><b>IZBORNO:</b> <b>Daroviti učenici</b> provode terensko istraživanje u okolišu škole prema uputama na <b>RL_D Zaštite, ali prirodu istražite!</b></p>	
<b>PRIJE TERENSKE NASTAVE</b>	<p>Ako postoji mogućnost, odabratи za terensku nastavу neko od zaštićenih područja, nacionalni park ili park prirode ili neko drugo prirodno područje što bliže školi. Prije odlaska na terensku nastavу informirati se o području putem mrežnih stranica (poveznice na službene mrežne stranice parkova nalaze se u „Prilozima“). S obzirom na vremenske uvjete i godišnje doba učenike uputiti da odjelu odgovarajuću odjeću i obuću. Na terenska istraživanja treba ponijeti: olovku, bilježnicu, radne lističe, pametne telefone ili tablete, povećalo, po mogućnosti i manji mikroskop, plastične i papirnate vrećice za prikupljanje materijala, jednokratne rukavice.</p> <p>Također najaviti učenicima da želimo istražiti i dobiti što više informacija o zaštićenom području te organizmima koji tamo žive. Učenici će nakon terenske nastave napraviti prezentaciju, poster, album, izložbu ili na neki drugi način prikazati rezultate istraživanja na terenskoj nastavi.</p> <p><b>Daroviti učenici</b> prije odlaska na terensku nastavу rješavaju <b>ZADATAK 1. Kartirajmo!</b> iz <b>RL_D Zaštite, ali prirodu istražite!</b></p> <p><b>NAPOMENA:</b> vremensko trajanje pojedine etape nastavnih sati terenske nastave je teško odrediti, jer ovisi o samom mjestu i površini dijela zaštićenog područja koje se želi posjetiti i istražiti.</p>	
<b>1. - 2. POČETNI DIO</b>	<p>Učenike uputiti u pravila terenskog rada (podjela u grupe, raspodjela zadataka - RL i vrijeme za njihovu provedbu, odabir pribora i materijala za rad ovisno o mogućnostima provedbe i interesu).</p> <p>Po dolasku na područje u kojem će se odvijati terenska nastava, učenici obilaze područje ili jedan dio područja (prema dogovoru s vodičem ili bez). Saznaju opće informacije o području (putem mrežne stranice ili od vodiča) i ispunjavaju <b>TN RL 1 Opće informacije o zaštićenom području</b>. Trajanje početnog dijela ovisi o dogovoru s vodičem i površini područja koje se želi obići.</p>	15
<b>SREDIŠNJI DIO</b>	<p>Ovisno o mogućnostima i terenu kojeg obilazimo, učenici izvode aktivnosti prema uputama na <b>TN RL 2 i TN RL 3 – Prikupljanje podataka o biljnoj/životinjskoj vrsti na staništu</b>. Prema procjeni učitelja, učenici rade samostalno ili u parovima ili u grupama. Voditi računa da učenici obraduju različite vrste organizama na terenu kako bi se prikupilo što više informacija. Primjerice, ako ste u šumi, učenike možete podijeliti u tri grupe – drveće, grmlje i prizemni sloj. Unutar grupe, učenici u parovima promatraju više vrsta biljaka. Tijekom rada učenici bilježe zapažanja i rezultate te fotografiraju uz pomoć pametnih telefona, što će im biti važno za izradu prezentacije, tj. prikaza terenske nastave. Listić za biljku se može prilagoditi, ovisno o tome radi li se o prizemnici, grmu ili drvetu. Za promatranje životinja, najizglednije je da će učenici pronaći beskralješnjake u i na tlu. Pri tome treba koristiti rukavice i povećalo. Jedna grupa učenika može opisati i veće životinje koje su karakteristične za područje, a podatke pronaći na mrežnim stranicama. Također, učenici mogu uočiti i neke druge organizme – gljive, alge, lišajevе... <b>TN RL 4 Podaci o ostalim vrstama na staništu</b>.</p> <p>Učenicima napomenuti da slikaju i zabilježe sve što vide jer im je to temelj za izradu prezentacije, izložbe i sl.</p> <p><b>Daroviti učenici</b> izvode aktivnosti iz <b>RL_D Zaštite, ali prirodu istražite!</b> te istražuju vremenske prilike i osobine tla na tri postaje unutar zaštićenog područja.</p>	70
<b>ZAVRŠNI DIO</b>	Uputiti učenike u samovrednovanje osobnog angažmana u izvođenju aktivnosti tijekom terenskog rada pomoću <b>TN RL Izlazna kartica – terenska nastava</b> .	5
<b>3.- 4. POČETNI DIO</b>	Uputiti učenike da pogledaju pitanja na <b>TN RL 8 Videozapis o invazivnim vrstama</b> i videozapisi na poveznici <a href="https://www.youtube.com/watch?v=ZRypW94Gesw">https://www.youtube.com/watch?v=ZRypW94Gesw</a> (uključiti automatski prijevod) i u razgovoru s učenicima zaključiti zašto su neke vrste biljaka invazivne.	5
<b>SREDIŠNJI DIO</b>	Tijekom terenske nastave zadati da učenici naprave istraživanje prema uputama u <b>TN RL 5 Zašto mi je brojnost veća?</b> Ako nije moguće aktivnosti odraditi na terenu, tada je napraviti pomoću istoimene simulacije na BUBO.	30

		Ili simulaciju napraviti u učionici na način da se na pod učionice stave papiri ili platno veličine 1 m x 1 m ili se označe kvadrati veličine 1 m x 1 m pomoću ljepljive krep-trake, koji će predstavljati istraživačke plohe. U svaku plohu postaviti neke grafičke oznake ili npr. lego kocke različitih boja, veličina i oblika, koje će predstavljati pojedine vrste biljaka, a koje će učenici prateći upute u RL prebrojavati i bilježiti opaženo. Za rješavanje 4. zadatka u <b>TN RL 5 Zašto mi je brojnost veća?</b> potrebno je pripremiti slike biljnih vrsta koje će predstavljati pojedinu grafičku oznaku/lego kocku.	
		Razgovor o rezultatima istraživanja o invazivnoj vrsti biljke provedenog prema uputama u <b>TN RL 5 Zašto mi je brojnost veća?</b> i zaključiti koje su prilagodbe invazivnoj vrsti biljke omogućile širenje u njihovom zavičaju.	5
		Uputiti učenike da pogledaju pitanja na <b>TN RL 8 Videozapis o invazivnim vrstama</b> i videozapis na poveznici <a href="https://www.youtube.com/watch?v=gYNAtw1c7hl">https://www.youtube.com/watch?v=gYNAtw1c7hl</a> (uključiti automatski prijevod) i u razgovoru s učenicima zaključiti na koje sve načine se invazivne vrste životinja šire na nova staništa i koje su posljedice njihova širenja te mogućnosti prevencije širenja takvih vrsta.	5
		Tijekom terenske nastave zadati da učenici naprave istraživanje prema uputama u <b>TN RL 6 Dosje invazivne vrste</b> te ukoliko je moguće pronađu tragove invazivne vrste životinja na staništu koje su posjetili.	25
		Razgovor o rezultatima istraživanja o invazivnoj vrsti životinje provedenog prema uputama u <b>TN RL 6 Dosje invazivne vrste</b> i zaključiti koji su mogući uzroci širenja te vrste u njihovom zavičaju. <b>Daroviti učenici</b> izvode aktivnosti iz <b>RL_D Zaštite, ali prirodu istražite!</b> te istražuju biljne i životinske vrste na tri postaje unutar zaštićenog područja.	5
		<b>IZBORNO</b> - Uputiti učenike da tijekom terenskog rada procijene stanje u okolišu <b>TN RL 7 – IZBORNO Opis istraživanog područja</b> , ako im se pruži prilika u razgovoru s lokalnim stanovništvom ili vodičem doznaju koje su prijetnje po održivost zaštićenog dijela prirode u okolišu (turizam, industrija, promet, unesene vrste i dr.). Svoja saznanja neka oblikuju u izvješće koje mogu predati na BUBO.	5
<b>ZAVRŠNI DIO</b>		Uputiti učenike na izradu izvješća u nekom od digitalnih alata o rezultatima terenskog istraživanja. Prema dogovoru s učiteljem/učiteljicom svoje uratke učenici mogu predati kao „zadaću“ na platformu BUBO. Provesti (vršnjačko) vrednovanje uradaka napravljenih prema prethodno dogovorenim kriterijima na BUBO. I/ili od svojih uradaka (postera, prikupljenog prirodnog materijala, slika i sl.) učenici mogu napraviti izložbu. <b>TN RL Izlazna kartica – zaštita prirode</b> – učenici odgovaraju na pitanja o razlozima zaštite i ugroženosti posjećenog staništa i predaju izlaznu karticu učitelju. <b>IZBORNO: Daroviti učenici</b> uspoređuju podatke dobivene u okolišu škole i u zaštićenom području te rezultate svog rada predstavljaju ostalim učenicima.	10

#### Prilagodba za darovite učenike *Navesti način prilagodbe učenja mogućnostima i potrebama učenika te priložiti zadatke prilagodbe.*

Provode terensko istraživanje u okolišu škole prema uputama na **RL\_D Zaštite, ali prirodu istražite!** (izborni)

Prije odlaska na terensku nastavu rješavaju ZADATAK 1. Kartirajmo!

Na terenu izvode aktivnosti iz **RL\_D Zaštite, ali prirodu istražite!** te istražuju vremenske prilike, osobine tla, biljne i životinske vrste na tri postaje unutar zaštićenog područja.

Uspoređuju podatke dobivene u okolišu škole i u zaštićenom području te rezultate svog rada predstavljaju ostalim učenicima. (izborni).

## RL 1 Uvodni intervju – zime nekad i sad

1. Razgovarajte s roditeljima, bakama i djedovima ili drugim starijim osobama iz svoje okoline, jesu li zamijetili neke promjene u trajanju i intenzitetu zima od svoje mladosti do danas. Ako jesu, zabilježite kakve su to promjene i prije koliko vremena su ih uočili (ako mogu odrediti).
2. Zabilježite i ostale promjene koje su zamijetili u prirodi vezane uz pojedino godišnje doba i životne cikluse živih bića (seobe ptica, najezde nekih vrsta kroz godine, povećanje ili smanjenje brojnosti nekih vrsta biljaka ili životinja u tom zavičaju i sl.).
3. Zabilježene podatke usporedite unutar grupe/razreda te izdvojite promjene koje su svi odrasli ispitanici uočili.
4. **Zadatak „+“**  
Ako ste u mogućnosti, potražite na mrežnim stranicama Državnog hidrometeorološkog zavoda (DHMZ) ili GLOBE programa klimatološke podatke koji podupiru rezultate vaših intervjuja. Izradite izvješće u nekom od digitalnih alata (Canva, Thinglink, Piktochart i sl.).

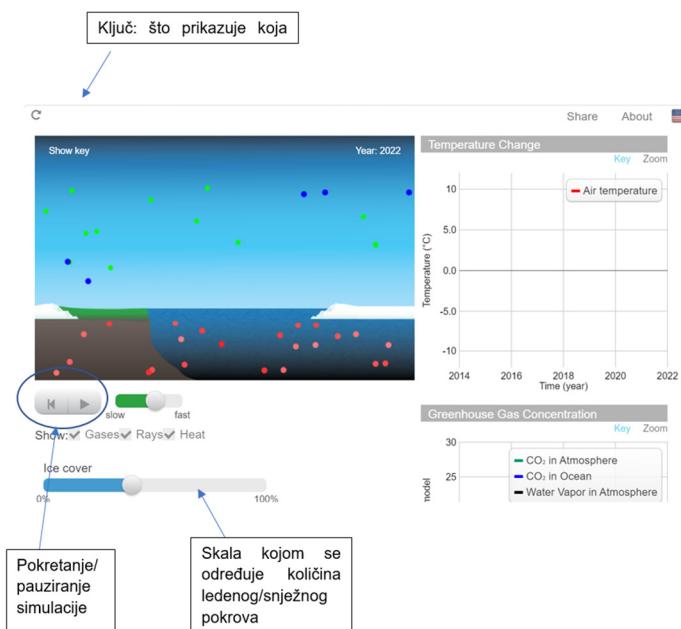


## RL 2 Zašto je bijela boja snijega i leda važna za održanje temperature na Zemlji?

Dio zraka svjetlosti koje sa Sunca dolaze na Zemlju, odbit će se od njezine površine i otići u svemir. Dio zraka će ostati u atmosferi ili će ih iskoristiti biljke na kopnu i alge u morima i kopnenim vodama za fotosintezu. No ne odbijaju sve površine Zemlje sunčeve zrake jednako. Tamnije površine odbit će manje svjetlosti od bijelih površina kao što su snijeg i led.

**A.** Pogledajte na priloženoj poveznici simulaciju kako se mijenja temperatura kroz vrijeme s obzirom na promjenu količine snijega i leda koje prekrivaju Zemlju.

<https://authoring.concord.org/activities/281/pages/1747/7d0a3a52-4e43-4f2e-9bf4-d6a4566d1590>



### B. Riješite zadatke.

1. Što se od navedenoga događa kada energija Sunca dođe do bijele površine (led ili snijeg)? (odaberite jedan točan odgovor)

Energija se:

- a. odbija od površine i napušta atmosferu.
- b. reflektira od površine i ostaje u atmosferi.
- c. upija na površini i pohranjuje u kopnu i oceanu.
- d. upija na površini i otpušta toplinu u atmosferu.

2. Opišite kako količina snijega i leda utječe na temperaturu na Zemlji?

---

---

---

3. Trenutno je oko 10% Zemlje prekriveno ledom tijekom cijele godine. Ako se ovaj led otopi, pretpostavite što bi se moglo dogoditi s temperaturom Zemlje.

---

---



## RL 3 Toplo – toplige, hladno – hladnije

**1.** Istražite na mrežnim stranicama Državnog hidrometeorološkog zavoda (DHMZ), npr. [https://meteo.hr/klima.php?section=klima\\_podaci&param=k1](https://meteo.hr/klima.php?section=klima_podaci&param=k1) ili GLOBE programa (<https://vis.globe.gov/GLOBE/>, ako je vaša škola uključena u program) podatke o mjesecnim/godišnjim temperaturama za vaš zavičaj (barem tri najблиža mjesta mjerena u blizini vašeg zavičaja), količini padalina, broju sunčanih sati i dr. u posljednjih 10 – 20 godina.

**2.** Pronađene podatke prikažite tablično i grafički i potom izvedite zaključke u kojima odgovorite na sljedeća pitanja:

**a.** Kako se mijenja prosječna temperatura tijekom promatranog razdoblja u vašem zavičaju?

Usporedite je s promjenom temperature u tri najблиža mjesta mjerena u blizini vašeg zavičaja. Imo li pravilnosti?

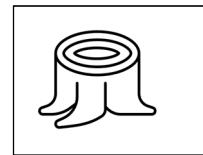
**b.** Kako se mijenja količina padalina tijekom promatranog razdoblja u vašem zavičaju?

Usporedite je s promjenom temperature u tri najблиža mjesta mjerena u blizini vašeg zavičaja. Imo li pravilnosti?

**c.** Je li na temelju proučavanih podataka i dobivenih rezultata moguće zaključiti da se globalne klimatske promjene zbivaju i u vašem zavičaju? Objasnite svoj odgovor.

**RL 4 Kako krčenje šuma doprinosi globalnom zagrijavanju?**

Pogledajte videozapis na poveznici:



<https://www.youtube.com/watch?v=lc-J6hcSKa8>.

Provjerite što ste naučili gledajući ovaj videozapis.

**1. Dopunite sljedeće rečenice.**

- a. Šume prekrivaju \_\_\_\_\_ % našeg planeta.
- b. Krčenje šuma djeluje na povećanje stakleničkih plinova na dva načina:
  1. srušeno drvo \_\_\_\_\_ pohranjeni ugljikov dioksid u atmosferu,
  2. srušeno drvo ne \_\_\_\_\_ ugljikov dioksid iz atmosfere.
- c. Nestankom šuma, nestaju brojne vrste organizama. Šume su staništa za oko \_\_\_\_\_ % svih vrsta kopnenih životinja.

**2. Navedite barem tri razloga zbog kojih se krče šume.**

---

---

---

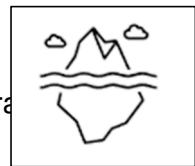
**3. Navedite tri načina kojima se posljedice krčenja šuma mogu ublažiti.**

---

---

---

## RL 5 Povezanost otapanja ledenjaka i podizanja razine mora



**Istraživačko pitanje:** Utječe li otapanje ledenjaka (glečera) na podizanje razine mora?

Kako bi odgovorili na istraživačko pitanje, izvedite pokus prema sljedećim uputama.

**Pribor i materijal:** dvije jednake prozirne posude, kocke leda, pakiranje glinamola, nekoliko pribadača, flomaster

### Tijek rada:

1. U posude stavite jednakе količine glinamola uz jedan rub. Glinamol imitira kopno.
2. Ulijte vodu u obje posude. Možete dodati koju kap plave boje (vodene ili tempere). Voda imitira more ili ocean.
3. Uz rub vode ubodite po nekoliko pribadača koje će imitirati kuće uz obalu mora.
4. Uzmite jednak broj kockica leda za svaku posudu. U jednu posudu stavite led na glinamol („na kopno“), a u drugu posudu led stavite u vodu.
5. Označite razinu vode flomasterom s vanjske strane na obje posude. Pustite da se led potpuno otopi.
6. Ponovo označite razinu vode u posudama i u priloženi pravokutnik nacrtajte pokus.

Prostor za crtež:

U provedbi istraživanja može vam pomoći i video: [Zašto je topljenje ledenjaka važno za obale](#)

### Odgovorite na pitanja.

a. U kojoj se posudi podigla razina vode?

---

---

b. Pronađite na mrežnim stranicama i zapišite koji su najveći svjetski ledenjaci.

---

---

### Zaključak:

Kao zaključak napišite kako su povezani otapanje leda i podizanje razine mora.

---

---

## RL 6 Posljedice otapanja permafrosta

Permafrost je sloj zaleđena tla ispod površine zemlje, u kojem je temperatura stalno ispod leđista tijekom duljega razdoblja (više tisuća godina). Permafrost se nalazi samo na nekim područjima Zemlje (sjeverna područja).

Pogledajte videozapis na priloženoj poveznici kako bi spoznali važnost permafrosta, odnosno posljedice njegova otapanja za područja na kojima takvo tlo prevladava. Posljedice otapanja permafrosta nisu samo lokalne, već djeluju i globalno.

Pogledajte videozapis [Permafrost - što je to?](#) i riješite zadatke.

**1. Led u permafrostu djeluje poput cementa čineći ga čvrstim i nepropusnim.  
Razvrstajte ponuđene lokalne posljedice otapanja leda u permafrostu uz odgovarajući opis.**

NESTANAK EKOSUSTAVA  
EROZIJA OBALJE

KLIZIŠTA

OŠTEĆENJE INFRASTRUKTURE

Otanjanje leda u permafrostu na planinama uzrokuje odrone i čini velike štete.

Zbog otapanja leda dolazi do slijeganja tla što oštećuje prometnice, cjevovode i sl.

Otanjanje leda tlo čini poroznim te voda iz npr. jezera može prodrijeti u tlo i natopiti ga.

Toplija voda mora i oceana može uzrokovati otapanje leda u permafrostu.

**2. Navedene rečenice poredajte upisivanjem brojeva (1 – 5) na odgovarajuću crtu kako bi dobili točan slijed posljedica otapanja permafrosta.**

\_\_\_\_\_ Otapanjem leda u permafrostu, organske tvari postaju dostupne bakterijama koje ih počinju razgrađivati.

\_\_\_\_\_ U permafrostu se, osim čestica tla i leda, nalaze organske tvari koje sadrže veliku zalihu ugljika.

\_\_\_\_\_ Organska tvar u permafrostu potječe od biljaka i životinja koje su živjele u davnoj prošlosti.

\_\_\_\_\_ Nakupljanjem stakleničkih plinova u atmosferi pojačat će se učinak staklenika i globalno zagrijavanje.

\_\_\_\_\_ Razgradnjom organske tvari oslobađaju se staklenički plinovi, osobito ugljikov dioksid i metan.

## RL 7 Smanjenje bioraznolikosti koraljnih grebena



Klimatske promjene značajno utječu na koraljne grebene i mnogobrojne prilagođene životu u i oko koraljnih grebena.

Pogledajte prvih šest minuta videozapisa na poveznici [What's Killing The Coral Reefs? - YouTube](#) i riješite zadatke.

**1. Dopunite rečenice ponuđenim pojmovima.**

FOTOSINTEZE

0,1

25

IZBJELJIVANJE

- a. Iako pokrivaju svega \_\_\_\_\_ % ukupne površine mora, pružaju stanište za oko \_\_\_\_\_ % vrsta svih organizama koji žive u moru pa ih nazivaju i „morskim prašumama“.
- b. Koralji žive u zajednici s algama. One koraljima daju boju i u procesu \_\_\_\_\_ proizvode hranu koju dijele s koraljima.
- c. U nepovoljnim uvjetima koralji će se oslobođiti algi i postat će bijeli te će, zbog nestašice hrane, polako propadati. To se zove \_\_\_\_\_ koralja.

**2. Odgovorite na pitanja.**

- a. Koraljni grebeni su osjetljiva staništa. Navedite barem tri pojave koje djeluju na izbjeljivanje koralja.

---

---

---

- b. Kako se zove pojava koju uzrokuje otapanje dijela stakleničkih plinova u oceanu i moru?

---

- c. Zašto je pojava cvjetanja mora loša za koralje?

---

**d. Kojoj od navedenih skupina živih bića pripadaju koralji?**

- A) algama
- B) biljkama
- C) gljivama
- D) životinjama

**e. Je li sljedeća tvrdnja točna ili nije?**

Nestankom koraljnih grebena nestat će i  $\frac{1}{4}$  poznatih vrsta morskih životinja.

TOČNO

NETOČNO

## TN RL 1 Opće informacije o zaštićenom području

Naziv zaštićenog područja: \_\_\_\_\_

Datum terenske nastave: \_\_\_\_\_

### Vremenske prilike

- Temperatura zraka (trenutna) \_\_\_\_\_
- Zaokružite ono što se odnosi na trenutno stanje atmosfere:  
sunčano, oblačno, poluoblačno, magla, padaline (koje? \_\_\_\_\_), povjetarac, vjetar

### 1. Na slijepoj karti Hrvatske zaokružite područje istraživanja.



Ta fotografija korisnika Nepoznat autor: licenca [CC BY-SA](#)

a. Zaokružite sve vrste staništa koje se nalaze na području:

šuma, livada, kamenjar, more, jezero, bara, močvara, rijeka, potok, pjesak, nešto drugo (navedite što)

b. Napišite naziv ekosustava u kojem ćete istražiti životnu zajednicu.

c. Koliku površinu zauzima zaštićeno područje?

---

d. Koje su posebnosti ovog zaštićenog područja? (Podatke pronađite na mrežnim stranicama ili saznajte od vodiča.)

---

---

---

---

---

---



TN RL 2 Prikupljanje podataka o biljnoj vrsti na staništu

1. Naziv biljke: \_\_\_\_\_

2. Naziv staništa: \_\_\_\_\_

3. Opis staništa (izloženost suncu, vjetru, vlažnost tla, vrsta tla...)

---

---

---

4. Visina biljke\*: \_\_\_\_\_

5. Skicirajte biljku i označite njezine dijelove.

(Napomena: Ako je biljka drvo ili grm, nacrtati list, cvijet i plod ako ih biljka (trenutno ili uopće) ima.)

6. Procijenite brojnost vrste\*\*:

\*Ako mjerite visinu drveta, najlakše je to napraviti pomoću olovke ili štapa: jedan od učenika stane uz drvo dok drugi učenik ispruži ruku i na olovci obilježi raspon od glave do pete. Tada izbroji visine učenika po cijeloj visini stabla i taj broj pomnoži s visinom učenika.

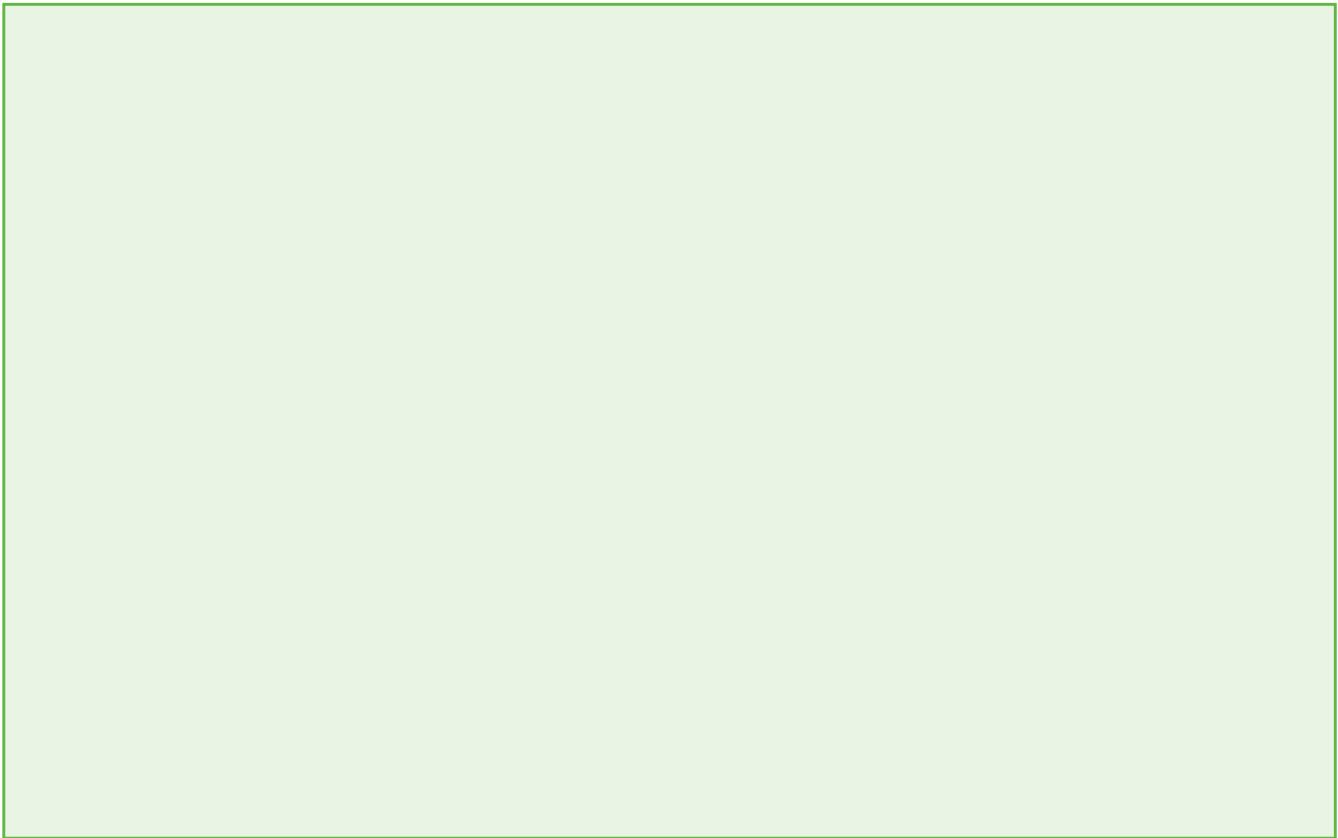
\*\* Za zeljastu biljku odredite kvadrat 1 x 1 metar, a za drvo ili grm kvadrat veličine 10 x 10 metara unutar kojih ćete brojiti jedinke.

7. Ako je odabrana biljka drvo, napravite još sljedeće:

Izmjerite opseg drveta: (ako nemate metar, raspon ruku odgovara otprilike vašoj visini):

---

**8. Napravite otisak kore:** stavite papir na koru drveta i lagano olovkom (ili voštanom pastelom) trljajte papir.



**Napomena:**

**Fotografirajte biljku i njezine dijelove. Pomoći će vam u izradi foto herbarija.**



TN RL 3 Prikupljanje podataka o životinjskoj vrsti na staništu

1. Naziv životinje: \_\_\_\_\_

2. Naziv staništa: \_\_\_\_\_

3. Opis staništa na kojem živi (kopneno stanište, vodeno stanište – morska ili kopnena voda, izloženost Suncu...)

---

---

4. Životinje koje su pogodne za dulje promatranje na kopnenim staništima, vjerojatno ćemo naći u tlu i na tlu. To su beskralježnjaci (kukci, pauci, stonoge, puževi...). Zašto ih nalazimo najčešće u tlu ili na tlu?

---

---

5. Navucite zaštitne rukavice, razgrnite tlo i promatrajte povećalom.

Ako ste uz kopnenu vodu ili uz more – promatrajte životinje uz obalu ili ispod kamenja u vodi (virnjaci, žarnjaci, školjkaši, vodenii puževi, rakovi...).

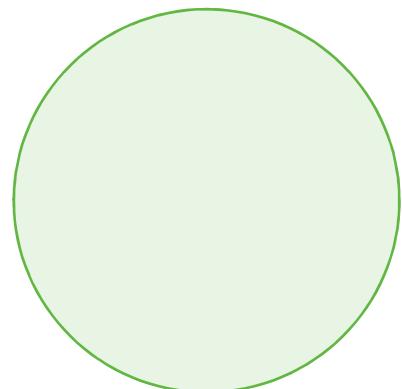
**Skicirajte** životinje koje ste promatrali u predviđeni prostor. Navedite njihove nazive.

7. Ako ste na vodenom staništu, uzmite kapljicu vode i promatrajte mikroskopom.

Ako ste na kopnenom staništu, uzmite malo tla i promatrajte mikroskopom.

Viđeno nacrtajte u priloženi krug.

Povećanje mikroskopa: \_\_\_\_\_ puta



#### **TN RL 4 Podatci o ostalim vrstama na staništu**

**1.** Na staništu koje istražujete sigurno ima i bakterija. Odgovorite:

**a.** Koja je uloga bakterija?

**b.** Zašto ih ne vidimo golim okom ili povećalom?

**2.** Osim biljaka i životinja, uočavate li još neke organizme? Ako da, koje (alge, gljive, lišajeve...)?

Skicirajte ih i/ili fotografirajte! Bilješke, crteže i fotografije iskoristite za izradu izvješća.



## TN RL 5 Zašto mi je brojnost veća?

**Pribor i materijal:** tanje uže, metar, (zašiljeni) drveni štapovi, mobitel za fotografiranje, povećalo, pribor za pisanje, bojice, kalkulator

**Tijek rada:**

1. Istražite na mrežnim stranicama koje su vrste biljaka u vašem zavičaju invazivne vrste. Za pretraživanje mrežnih stranica koristite i podatke dobivene provođenjem intervjua (vidjeti *RL Uvodni intervju – zime nekad i sad*). Ako na području vašeg zavičaja raste više invazivnih vrsta, odaberite jednu te pronađite lokalitet (točno mjesto) gdje je ona rasprostranjena.

Napomena: *u odabiru biljke (npr. pajasen, svilenica, karpobrot, ambrozija...) čiju ćete brojnost i prilagodbe istraživati обратите pozornost da biljka ne uzrokuje jake alergijske reakcije, te da nije otrovna ili na neki drugi način opasna po zdravlje.*

2. Na odabranom lokalitetu podijelite se u veći broj grupa (npr. 5 grupa). Svaka grupa neka odredi mjesto istraživanja gustoće populacije biljaka tako da izmjeri kvadrat površine 1 m x 1 m. Utisnite u tlo 4 štapa, svaki u jedan kut kvadrata. Drvene štapove spojite užetom kako bi označili površinu 1 m<sup>2</sup>, za istraživanje brojnosti biljaka.

3. U označenom kvadratu izbrojite:

- jedinke invazivne vrste biljke – VRSTA 1
- jedinke vrste koja je najbrojnija, ako nije invazivna vrsta ili koja je sljedeća po brojnosti, ako je najbrojnija invazivna vrsta – VRSTA 2
- jedinke vrste čija je brojnost najmanja – VRSTA 3.

Po mogućnosti fotografirajte svaku od opisanih vrsta biljaka čiju ćete brojnost istraživati.

Podatke zabilježite u priloženu tablicu.

Napomene:

- pri brojenju jedinki, обратите pozornost gdje nadzemni dio biljke izrasta iz podzemnog dijela, kako umjesto jedne biljke ne bi izbrojili više njih

- gustoću populacije (G) pojedine vrste istraživanih biljaka izračunajte tako da ukupan broj jedinki istraživane vrste u svim kvadratima (J) podijelite s brojem istraživanih kvadrata (K).

Vrsta biljke	Broj jedinki vrste u pojedinom kvadratu					Ukupan broj jedinki u svim kvadratima (J)	Ukupan broj kvadrata (K)	Gustoća populacije na lokalitetu (G/m <sup>2</sup> ) $G = J/K$
VRSTA 1 _____								
VRSTA 2 _____								
VRSTA 3 _____								

4. Izdvojite po jednu biljku svake od istraživanih vrsta biljaka. Usporedite im izgled tijela i zabilježite opaženo tako da u odgovarajuće polje tablice za pojedinu vrstu upišite „+“ ako ga navedena vrsta posjeduje.

Napomena: Ako biljke u izgledu biljnih organa i/ili načinu života imaju još neko obilježje koje nije navedeno u priloženoj tablici, zabilježite ga posebno u priloženi pravokutnik.

Obilježje	VRSTA 1	VRSTA 2	VRSTA 3
Stabljika je razgranata.			
Stabljika je zeljasta.			
Stabljika je drvenasta			
Listovi i stabljika prilagođeni su suši.			
Listovi i stabljika imaju bodlje ili dlake.			
Biljka ima razgranat korijen.			
Biljka ima podzemne organe (gomolj, lukovicu, podanak).			
Cvijet je mirisan i obojan te privlačan kukcima.			
Cvijet je neugledan te se pelud vjerojatno raznosi vjetrom.			
Biljka trenutno ima plodove.			

Prostor za dodatni opis/crtež obilježja istraživanih biljaka.

5. Odgovorite na sljedeća pitanja.

a. Je li gustoća populacije pojedinih vrsta biljaka ista u svim istraživanim kvadratima? O čemu to ovisi?

---

---

---



b. O čemu ovisi brojnost invazivne vrste biljke na promatranom lokalitetu?

---

---

---

c. O čemu ovisi brojnost najmalobrojnije biljke na promatranom lokalitetu?

---

---

---

6. Koje su prilagodbe istraživanoj invazivnoj vrsti omogućile brzo zauzimanje novog staništa?

---

---

---

## TN RL 6 Dosje invazivne vrste

1. Koristeći mrežne stranice istražite koje invazivne vrste životinja žive u vašem zavičaju. Odaberite jednu invazivnu vrstu životinje iz vašeg zavičaja temeljem opažanja osoba koje ste intervjuirali. Također istražite koja je zavičajna vrsta životinje (vrsta koja se u promatranome kraju nalazi od davnine) zbog nje ugrožena. Pronađene podatke organizirajte u priloženu tablicu.

Pitanja	Naziv invazivne vrste životinje	Naziv zavičajne vrste životinje
Vanjski izgled (slika)		
Kako je prilagođena staništu?		
Od kuda je došla?		
Na koji je način vjerojatno stigla u vaš zavičaj? Namjerno ili slučajno?		
Čini li štetu zavičajnom ekosustavu? Ako da, kakvu?		
Koji su znakovi njezina širenja u vašem zavičaju? (potkrijepite opisom i/ili fotografijom)		
Što poduzima lokalna zajednica da se uočeni problem smanji?		

**2. Odgovorite na pitanja.**

**a.** Jesu li opažene promjene u temperaturi, duljini godišnjih doba, količini padalina i dr. u vašem zavičaju mogle utjecati na širenje odabrane invazivne vrste životinje. Objasnite svoj odgovor koristeći se podacima i zaključcima dobivenima rješavanjem RL 2 Toplo – toplije, hladno – hladnije.

---

---

---

---

**b.** Zbog čega invazivna vrsta životinje negativno utječe na brojnost domaće vrste?

---

---

---

---

**c.** Predložite dva načina ublažavanja uočene štete na staništima gdje se rasprostranila invazivna vrsta životinje.

---

---

---

---

## TN RL 7 – IZBORNO Opis istraživanog područja

Zadatak:

Opišite istraživano područje zaštićenog dijela prirode koje ste posjetili. Po potrebi fotodokumentirajte svoje bilješke.

Izradite bilješke prema sljedećim pitanjima:

1. Koji su vidljivi tragovi ljudske aktivnosti (lov, ribolov, ispaša stoke, paljenje vatre, sječa drveća, košnja trave, sakupljanje ljekovitog bilja, obrada tla i dr.)

---

---

---

2. Ima li tragova onečišćenosti kućnim ili drugim otpacima? Procijenite i odredite stupanj onečišćenja – nizak, prosječan ili visok.

---

---

---

3. Ima li uništenih biljaka? Ako ima, zapišite njihovu vrstu, broj i vidljive uzroke njihova uništavanja.

---

---

---

4. Ima li mrtvih ili ranjenih životinja? Ako ima, zapišite njihovu vrstu, broj i vidljive uzroke tog stanja.

---

---

---

5. Kako bi procijenili opće stanje istraživanog dijela terena (nezadovoljavajuće, zadovoljavajuće, dobro, vrlo dobro)?

---

Izvješće pripremite u obliku postera kojeg možete izraditi i u nekom od digitalnih alata (npr. Canva, Piktochart, Power Point i sl.).

TN RL 8 – Videozapisi o invazivnim vrstama



**A) Pogledajte videozapis na priloženoj poveznici i odgovorite na pitanja.**

<https://www.youtube.com/watch?v=ZRypW94Gesw>

1. Što su invazivne vrste?

---

---

---

2. Koja su njihova obilježja?

---

---

---



**B) Pogledajte videozapis na priloženoj poveznici i odgovorite na pitanja.**

<https://www.youtube.com/watch?v=gYNAtw1c7hl>

1. Koje ljudske aktivnosti omogućuju širenje invazivnih vrsta životinja na nova staništa?

---

---

---

2. Kojim područjima ljudskih djelatnosti invazivne vrste čine osobitu štetu?

---

---

---

3. Na koje je načine moguće spriječiti širenje invazivnih vrsta životinja na nova područja?

---

---

---

### TN RL Izlazna kartica – terenska nastava

Procijenite zanimljivost provedenih aktivnosti na terenskoj nastavi, povezanost učenih sadržaja sa svakodnevnim životom i vlastito sudjelovanje upisivanjem ocjena od 1 do 5 u tablicu.

ZANIMLJIVOST PROVEDENIH AKTIVNOSTI <i>(od uopće mi nisu zanimljivi... do jako su mi zanimljivi)</i>	
POVEZANOST UČENIH SADRŽAJA SA SVAKODNEVNIM ŽIVOTOM <i>(od uopće nije primjenjivo... do izuzetno je primjenjivo)</i>	
MOJ TRUD U IZVOĐENJU ZADATAKA <i>(od uopće se nisam trudio/trudila... do jako sam se trudio/trudila)</i>	
MOJE SUDJELOVANJE U AKTIVNOSTIMA <i>(od uopće nisam bio aktivan/bila aktivna ... do jako sam bio aktivan/bila aktivna)</i>	
MOJA SURADNJA S DRUGIM ČLANOVIMA GRUPE <i>(od uopće nisam surađivao/surađivala... do puno sam surađivao/surađivala)</i>	



TN RL Izlazna kartica – zaštita prirode

**Odgovorite na pitanja.**

1. Koji su razlozi zaštite zaštićenog područja prirode koje ste posjetili tijekom terenske nastave?

---

---

---

2. O čemu sve ovisi jesu li neko stanište i živa bića koja ga nastanjuju ugroženi?

---

---

---

## **POJMOVNIK**

**Apsorpcija** - upijanje, uzimanje

**Atmosferska apsorpcija** - upijanje Sunčeve energije u čestice različitih tvari (vodene pare, plinova) koje se nalaze u atmosferi

**Bioraznolikost** - sveukupnost živih organizama koji su sastavni dijelovi ekosustava, a uključuje raznolikost unutar vrsta, između vrsta, životnih zajednica te raznolikost ekosustava.

**Globalan** - koji se odnosi na cijeli svijet; općesvjetski

**Infrastruktura** - skup djelatnosti s pripadajućim građevnim objektima i opremom, koji omogućuju povezivanje i funkcioniranje nekog sustava, npr. urbana infrastruktura obuhvaća ceste, komunalne službe (vodovod, kanalizaciju, plinovod), elektroopskrbu i dr.

**Invazivna vrsta** – strana, nezavičajna vrsta koja prirodno ne živi u nekom području, nego je u njega dospjela namjernim ili nemamjernim unošenjem.

**Koraljni grebeni** – su strukture izgrađene od kostura koralja te drugih morskih životinja i algi tijekom tisuća godina. Pojavljuju u čistim, plitkim i suncem obasjanim morima. Koraljni grebeni jedan su od najraznolikijih ekosustava. Vrlo su osjetljivi na bilo kakve promjene u svom okruženju, a posebno onečišćenja, jer ona čine vodu neprozirnom.

**Lokalan** – koji pripada određenom mjestu ili području

**Permafrost** - trajno zamrznuto tlo koje nastaje kad je temperatura ispod nule tijekom više godina

*Literatura:*

<https://hjp.znanje.hr/index.php?show=search>

<https://mingor.gov.hr/o-ministarstvu-1065/djelokrug/uprava-za-zastitu-prirode-1180/bioraznolikost/1216>

<https://www.eionet.europa.eu/gemet/hr/concept/1796>

[https://hr.wikipedia.org/wiki/Invazivna\\_vrsta](https://hr.wikipedia.org/wiki/Invazivna_vrsta)



## POPIS MREŽNIH STRANICA NP I PP

<b>NP</b>	<b>Mrežna stranica</b>
Plitvička jezera	<a href="https://np-plitvicka-jezera.hr/istrazite-park/">https://np-plitvicka-jezera.hr/istrazite-park/</a>
Paklenica	<a href="https://tourmkr.com/F1FQzjTLfH/34932110p&amp;143.62h&amp;84.98t">https://tourmkr.com/F1FQzjTLfH/34932110p&amp;143.62h&amp;84.98t</a> - virtualna šetnja
Risnjak	<a href="https://www.np-risnjak.hr/prirodna-obiljezja-parka/">https://www.np-risnjak.hr/prirodna-obiljezja-parka/</a>
Mljet	<a href="https://np-mljet.hr/#">https://np-mljet.hr/#</a>
Kornati	<a href="http://www.np-kornati.hr/index.php?lang=hr">http://www.np-kornati.hr/index.php?lang=hr</a>
Brijuni	<a href="https://www.np-brijuni.hr/hr/istrazi-brijune">https://www.np-brijuni.hr/hr/istrazi-brijune</a>
Krka	<a href="https://www.np-krka.hr/stranice/prirodna-bastina/49.html">https://www.np-krka.hr/stranice/prirodna-bastina/49.html</a>
Sjeverni Velebit	<a href="https://np-sjeverni-velebit.hr/www/hr/priroda-i-kulturna-ba%C5%A1tina/ziva-priroda-2">https://np-sjeverni-velebit.hr/www/hr/priroda-i-kulturna-ba%C5%A1tina/ziva-priroda-2</a>

<b>PP</b>	<b>Mrežna stranica</b>
Kopački rit	<a href="https://pp-kopacki-rit.hr/">https://pp-kopacki-rit.hr/</a>
Medvednica	<a href="https://www.pp-medvednica.hr/">https://www.pp-medvednica.hr/</a>
Velebit	<a href="https://pp-velebit.hr/hr/">https://pp-velebit.hr/hr/</a>
Lonjsko polje	<a href="https://pp-lonjsko-polje.hr/">https://pp-lonjsko-polje.hr/</a>
Papuk	<a href="https://www.pp-papuk.hr/prirodna-bastina/">https://www.pp-papuk.hr/prirodna-bastina/</a>
Učka	<a href="https://www.pp-ucka.hr/prirodna-bastina/">https://www.pp-ucka.hr/prirodna-bastina/</a>
Lastovsko otočje	<a href="https://pp-lastovo.hr/prirodna-bastina/">https://pp-lastovo.hr/prirodna-bastina/</a>
Biokovo	<a href="https://pp-biokovo.hr/hr">https://pp-biokovo.hr/hr</a>
Žumberak	<a href="https://www.pp-zumberak-samoborsko-gorje.hr/">https://www.pp-zumberak-samoborsko-gorje.hr/</a>
Telašćica	<a href="https://pp-telascica.hr/">https://pp-telascica.hr/</a>
Dinara	<a href="https://www.parkovihrvatske.hr/park-prirode-dinara">https://www.parkovihrvatske.hr/park-prirode-dinara</a>
Vransko jezero	<a href="http://www.pp-vransko-jezero.hr/hr/">http://www.pp-vransko-jezero.hr/hr/</a>

RL D

## Zaštitite, ali prirodu istražite!

### ZADATAK 1. Kartirajmo!

Prije nego krenete na terensku nastavu istražite Zaštićeno područje i crvenom bojom ucrtajte njegovu lokaciju na kartu Hrvatske. Okružite zaštićeno područje isprekidanom crtom tako da između nje i ruba zaštićenog područja bude udaljenost od „25 km“ (koristite mjeru pri dnu mape). Unutar 25 km od zaštićenog područja crnom bojom ucrtajte eventualne onečišćivače okoliša: velike prometnice, tvornice (industrijska ili poljoprivredna postrojenja) i sl.



## ZADATAK 2. Na terenu, istražite osobine jednu po jednu!

### (A) KARAKTERISTIKE ZAŠTIĆENOG PODRUČJA

- 1) Promotrite zaštićeno područje i opišite uvjete koji na njemu vladaju (*osvijetljenost, vlaga, utjecaj čovjeka..*).

---

---

---

- a) Znate li neke organizme (biljke, životinje ili gljive) kojima odgovaraju takvi uvjeti na staništu?

---

---

---

- 2) Skenirajte QR-kôd te pomoću podataka na stranicama DHMZ-a ispunite tablicu s podatcima o vremenu.

Tablica 1. Vremenske prilike zaštićenog područja

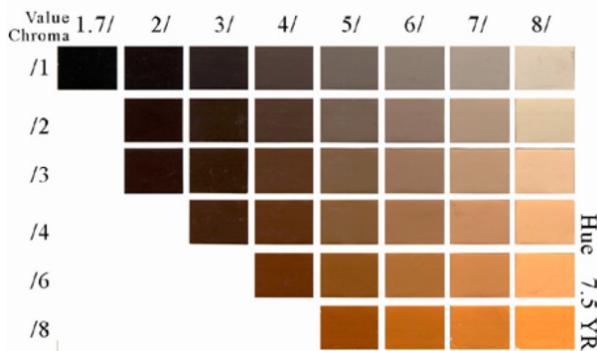
lokacija:	
temperatura zraka (°C)	
relativna vlažnost (%)	
vjetar, brzina (m/s)	
tlak (hPa)	
oborine u proteklih 24 h (da/ne)	



### (B) TLO

1) Odredite osobine tla na tri različite postaje unutar zaštićenog područja. Svoja opažanja zabilježite u tablicu.

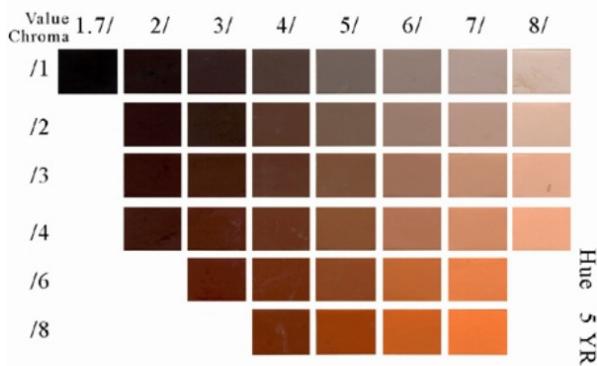
- **boja** → promotrite tlo i odredite kojoj skali više odgovara, zatim usporedite boju promatranog tla s poljima na skali i očitajte oznaku boje.



Oznaka boje: 7,5 YR \_\_\_ / \_\_\_

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
(vrijednost stupca) (vrijednost reda)

Izvor: <http://biophysics.sbg.ac.at/protocol/>

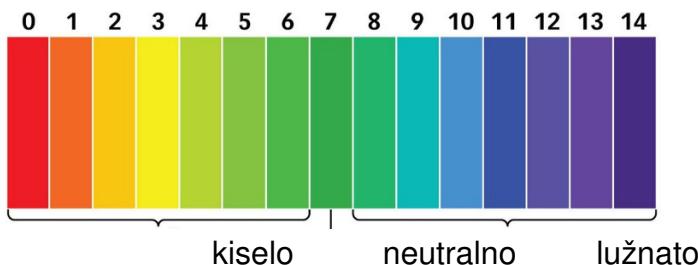


Oznaka boje: 5 YR \_\_\_ / \_\_\_

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
(vrijednost stupca) (vrijednost reda)

Izvor: <http://biophysics.sbg.ac.at/protocol/>

- **pH-vrijednost:** položite univerzalni indikatorki papir na vlažno tlo i očitajte pH-vrijednost pomoću skale na slici (Napomena: ako je tlo suho zalijte ga destiliranom vodom pa položite indikatorski papir).



Tablica 2. Osobine tla na tri različite postaje unutar zaštićenog područja

postaje	I	II	III
boja tla			
pH- vrijednost tla			

### (C) BILJKE

Odredite učestalost pojedinih biljaka.

- 1) Okvir veličine  $1\text{m}^2$  položite na tlo travnjaka (ili špagom na tlu označite područje od  $1\text{m}^2$ )
- 2) Pomoću skale (tablica 3) procijenite pokrovnost i način rasta odabrane biljne vrste unutar okvira na tri lokacije unutar zaštićenog područja te vrijednosti upišite u tablicu 4.

Tablica 3. Skala za procjenu osobina biljaka

osobina	oznaka				
	1	2	3	4	5
pokrovnost (postotak površine koju pokriva)	1-10	10-25	25-50	50-75	75-100
način rasta	pojedinačno	busen	mala skupina	velika skupina	gomila

Tablica 4. Osobine biljaka na tri različite postaje unutar zaštićenog područja

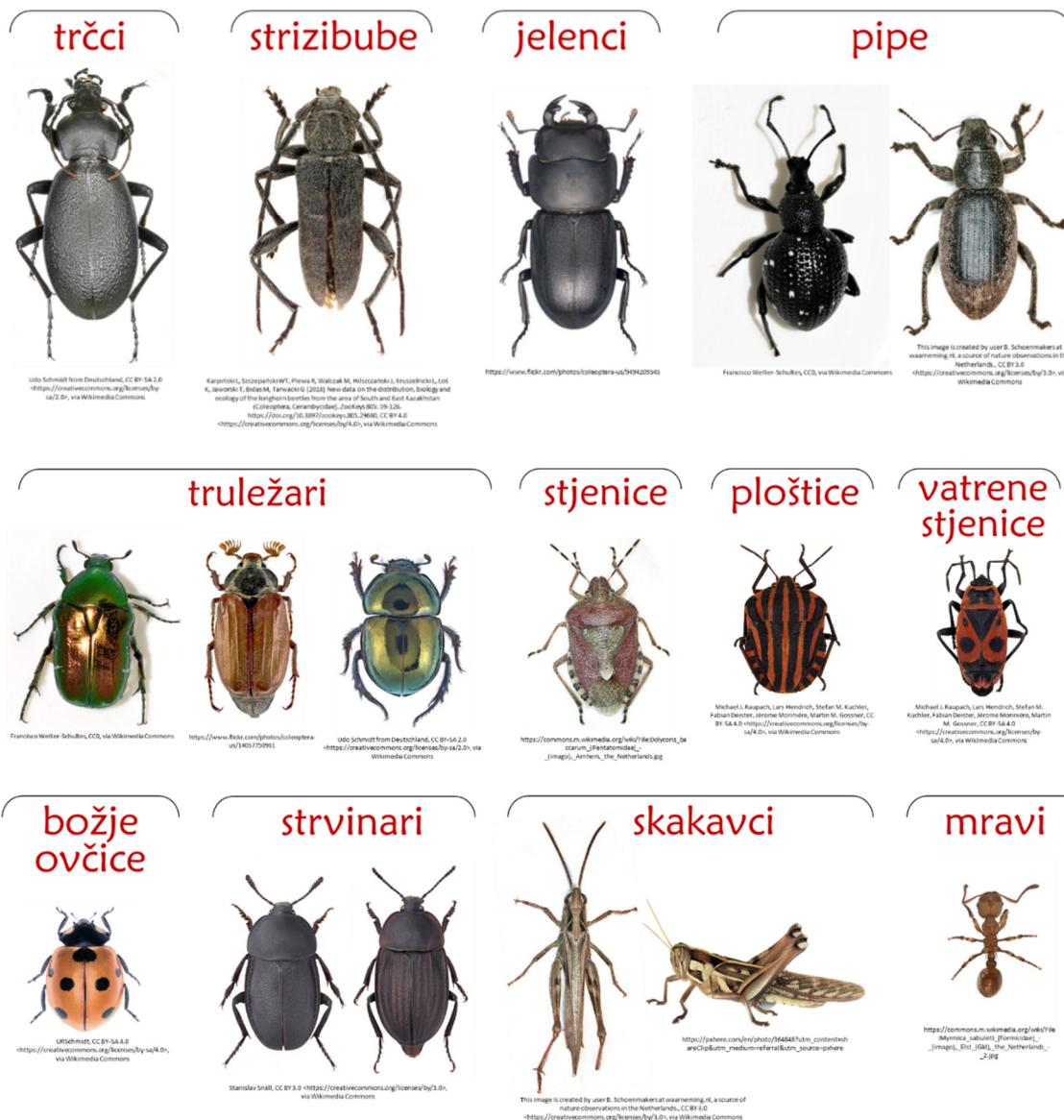
postaja	vrsta biljke	pokrovnost (1-5)	način rasta (1-5)
I			
II			
III			

## (C) ŽIVOTINJE

Promotrite životinje koje vas okružuju.

- Odredite koje kukce možete pronaći na tlu, kori drveća i lišću (žlicom iskopajte rupu u tlu, preokrenite kamenje i koru drveća na podu itd.).

Kao pomoć pri određivanju skupina kukaca koristite slijedeći slikovni prikaz.



Tablica 5. Prisutnost pojedinih kukaca na različitim pozicijama unutar zaštićenog područja

pozicija	prisutne skupine kukaca
tlo	
kora drveta	
lišće	

\* ono što ne možete svrstati niti u jednu skupinu označite kao ostalo