

ISTRAŽIVAČKO UČENJE U PRIRODOSLOVLJU
(Priručnik za učitelje prirode u 5-tom i 6-tom razredu s radnim materijalima)

Autorice:

Dragana Mamić, prof. biologije i kemije , OŠ Sućidar, Split

Marijana Vuković, prof. biologije i kemije, Gimnazija dr. Mate Ujevića, Imotski

svibanj, 2025.

Jedna od temeljnih zadaća nastave prirode i biologije je razviti interes učenika prema prirodnim znanostima, osposobiti ih za objašnjavanje prirodnih i izazvanih pojava te rješavanje problema u različitim svakodnevnim situacijama.

Živimo u makroskopskom svijetu kojega opažamo, a sama objašnjenja bioloških procesa ponekad se nalaze na apstraktnoj razini. Upravo stoga u nastavi treba razvijati kompetencije iz prirodnih znanosti kroz istraživačke radove s dobro osmišljenim aktivnostima koje se mogu provesti i na različitim staništima poput livade, travnjaka, šume, mora, rijeke, močvare, ali i muzeja, interaktivnog, virtualne simulacije. Na taj način učenici uočavaju problem, osmišljavaju istraživanje, promatraju, prikupljaju i analiziraju podatke te donose relevantne zaključke. Istraživanjem na terenu obavljaju potrebna mjerenja ispravno koristeći opremu i mjerne instrumente te prikazuju dobivene rezultate tabličnim i grafičkim prikazima. Učenicima rad u malim skupinama omogućuje razvoj prirodoslovne kompetencije koja objedinjuje oblikovanje znanja, razvijanje vještina, kritičko mišljenje, zaključivanje, odgovorno djelovanje i otkrivanje povezanosti i međuovisnosti procesa i pojava u njihovom okružju.

U ovom Priručniku prikazat će se primjeri scenarija poučavanja za terensku nastavu prirode i biologije koji mogu i trebaju biti podrška razvoju učenika jer ih potiču na stvaralačko mišljenje, konstruktivno rješavanje problema i iznalaženje najrazličitijih rješenja te im kao takav omogućiti razvoj i ostvarenje njihovih potencijala.

Prikazani primjeri poslužiti će kao smjernica učiteljima praktičarima u njihovom radu i s darovitim učenicima i učenicima s prilagodbom.

Scenarij poučavanja:

Naslov

POTRAŽI ME NA LIVADI

Sažetak

Učenici će spoznati kako održavati uravnoteženo stanje u prirodi. Istražiti će i analizirati biljke na staništu (livada): pronaći njezin naziv, fotografirati je, nalijepiti i označiti njene dijelove, istražiti i napisati prilagodbe (vodu, tlo, temperature, svjetlost), uočiti uvjete staništa u kojem ta biljka živi, izmjeriti brojnost organizama na određenom području. Nizom aktivnosti učenici će razviti svijest o biološkoj raznolikosti livade, prepoznavati će osnovne biljne i životinjske vrste, razumijeti ekosustav livade i međudnose živih bića i okoliša te razvijati vještine promatranja, bilježenja i analize podataka iz prirode.

Ključni pojmovi

sastav tla, vrste tla, svojstva tla, prilagodbe, klijanje, prilagodljivost, životni uvjeti

Tablica sažetka

Tablica sažetka	
Predmet	Priroda, Biologija
Tema	Potraži me na livadi
Dob učenika/ razred	11 - 12 godina / 5. i 6. razred OŠ
Vrijeme pripreme učitelja	2 sata
Vrijeme održavanja terenske nastave	3 školska sata
Online materijal	Youtube videa
Potreban materijal	pribor i materijal, radni listovi, lista za procjenu

Integracija u kurikulumu

Tema scenarija se ostvaruje kroz nastavu Prirode kroz tri školska sata planirana u Godišnjem izvedbenom kurikulumu prirodoslovlja za 5. i 6. razred osnovne škole.

Odgojno - obrazovni ishodi:

- A.5.1.1. razlikuje živu od nežive prirode na poznatim primjerima iz svakodnevnog života
- A.5.1.2. objašnjava da prirodu grade tvari različitih svojstava
- A.5.1.3. opisuje obilježja živih bića
- A.5.1.4. uspoređuje obilježja živih bića
- B.5.2.1. objašnjava prilagodbe živih bića u različitim uvjetima u prirodi na temelju promatranja, istraživanja u neposrednom okolišu i praktičnih radova
- B.5.2.2. prepoznaje utjecaj živih bića na životne uvjete
- B.5.2.2. ističe promjenjivost kao obilježje živih bića
- B.5.2.3. objašnjava kako organizmi bolje prilagođeni određenim uvjetima opstaju
- D.5.1.1. na temelju opažanja prirode postavlja pitanja povezana s predmetom opažanja
- D.5.1.2. bilježi i prikazuje rezultate mjerenja i opažanja te iz njih izvodi zaključak
- D.5.1.3. uočava uzročno-posljedične veze
- D.5.1.4. raspravlja o svojim rezultatima i uspoređuje ih s rezultatima drugih učenika
- D.5.2.1. prepoznaje da je cilj prirodnih znanosti objasniti pojave u prirodi
- B.6.1.1. povezuje zadovoljavanje potreba, ponašanje i preživljavanje živih bića s uvjetima u okolišu
- B.6.1.3. objašnjava važnost međusobnih odnosa živih bića (iste vrste i različitih vrsta) koja dijele zajedničko stanište
- B.6.3.3. istražuje utjecaj ciklusa u prirodi na ponašanje živih bića
- B.6.3.4. objašnjava utjecaj kruženja vode u prirodi na živi svijet i utjecaj živoga svijeta na kruženje vode
- D.6.1.2. bilježi i prikazuje rezultate mjerenja i opažanja te iz njih izvodi zaključke
- D.6.1.3. uočava uzročno-posljedične veze i obrasce te na njihovoj osnovi predviđa pojave i događaje
- D.6.1.4. prepoznaje relevantne podatke iz ponuđenih izvora te izvješćuje usmeno i pisano rabeći ispravne nazive

Trendovi / usklađenost poučavanja

Učenje usmjereno na učenika: Učenici i njihove potrebe u središtu su procesa učenja.

Projektno učenje: učenici dobivaju zadatke temeljene na znanstvenim činjenicama, probleme koje rješavaju i rade u grupama.

Suradničko učenje: snažan fokus na grupni rad.

Cjeloživotno učenje: učenje ne prestaje napuštanjem škole.

STEM učenje: Povećan fokus na povezivanje spoznaja iz znanosti, tehnologije, inženjerstva i matematike u kurikulumu

Vršnjačko učenje: Učenici uče od svojih vršnjaka i jedni drugima daju povratne informacije.

Vještine i kompetencije 21. stoljeća

kreativnost

kritičko mišljenje

kolaboracija

komunikacija

informacijska pismenost

Aktivnosti

Naziv aktivnosti	Postupak	Vrijeme
Aktivnost 1. Motivacija i priprema za livadu	Učitelj prikazuje motivacijski video o važnosti livade kao ekosustava: Youtube video: https://www.youtube.com/watch?v=zI0o3T27biM Učenici se upoznaju s biljkama i životinjama koje će pokušati prepoznati na terenu (npr. maslačak, djetelina, leptiri, mravi). Rasprava o pravilima ponašanja u prirodi (ne ometati životinje, ne brati biljke bez potrebe, čuvati okoliš). Podjela učenika u manje skupine i objašnjenje zadataka koje će raditi tijekom terenske nastave. Učenici dobivaju radne listove sa zadacima za promatranje i istraživanje.	15 min
Aktivnost 2. Dolazak na lokaciju i početno promatranje	Kratka šetnja po livadi kako bi učenici dobili opći dojam o okolišu. Identifikacija prirodnih obilježja na livadi (trava, cvijeće, grmlje, stabla ako ih ima, kamenje, tla). Učitelj/ica postavlja uvodno pitanje: „Što sve primjećujete na livadi i zašto mislite da je to važno za život u prirodi?“ Učenici kratko dijele svoja zapažanja s razredom.	10 min
Aktivnost 3. Prepoznavanje biljaka	Učitelj/ica daje popis uobičajenih biljaka na livadi (maslačak, trputac, djetelina, kamilica). Učenici promatraju livadu i označavaju na radnim listovima (Prilog 1. Radni listić - Determinacija (pronadi naziv) biljke, Prilog 2. Radni listić- Izrada Osobne karte biljke na livadi) svaku biljku koju pronađu.	20 min
Aktivnost 4. Promatranje životinja na livadi	Zadatak: Radni list (Prilog 3. Radni listić- Pronadi naziv životinje s fotografijom leptira, mrava, skakavca, pčele, ptice) Učitelj/ica daje popis uobičajenih životinja na livadi (leptiri, mravi, skakavci, pčele, ptice). Učenici bilježe svaku vrstu koju uspiju uočiti. Zadatak: Učenici promatraju ponašanje jedne životinje (npr. mrava) i opisuju što radi. Učitelj/ica postavlja pitanje: „Zašto je važno da su ove životinje prisutne na livadi? Kako pomažu biljkama?“	20 min
Aktivnost 5. Istraživanje tla	Zadatak (Prilog 4. Radni listić- Istraživanje tla): Učenici uzimaju malu količinu tla i analiziraju njegove karakteristike (boja, vlažnost, ima li miris). Učitelj/ica postavlja pitanja poput: „Je li tlo suho ili vlažno?“; „Kakve je boje?“	5 min

	Zadatak: Učenici pišu svoje pretpostavke o tome zašto je važno kakvo je tlo na livadi. Učitelj/ica postavlja pitanje: „Kako tlo pomaže biljkama na livadi?“	
Aktivnost 6. Crtanje ekosustava livade	Zadatak (Prilog 5. Radni listić- Ekosustav livade): Učenici crtaju jednostavan ekosustav livade u svoje bilježnice ili radne listove gdje trebaju odabrati barem 3 biljke i 3 životinje koje su uočili, te tlo i sunce kao izvor energije. Učitelj/ica postavlja pitanje: „Kako su povezane ove biljke, životinje i sunce?“ Učenici pišu kratki opis ili crtaju strelice koje prikazuju odnose među organizmima (npr. pčele i cvjetovi).	15 min
Aktivnost 7. Brojim i mjerim	Istraživanje brojnosti organizama na livadi koristeći konop. Cilj: Primijeniti metodu procijene brojnosti organizama na malom dijelu livade pomoću konopa i izračunati rezultate za veće površine koristeći jedinice mjere (cm, dm, m). Zadatak (Prilog 6. Radni listić - Brojim i mjerim)	25 min
Aktivnost 8. Dojmovi i diskusija	Zaključne aktivnosti (Povratak u učionicu) Učenici se vraćaju u učionicu i organiziraju kratke prezentacije svojih rezultata. Svaka grupa dijeli svoja zapažanja o biljkama, životinjama i tlu. Diskusija o ekosustavu livade i važnosti očuvanja prirode. Učitelj/ica potiče učenike da razmisle o tome kako bi očuvali livade i zašto su one važne za okoliš. Završni zadatak (otvorenog tipa): Učitelj/ica postavlja pitanje za razmišljanje: „Kako bi izgledala livada kada ne bi bilo pčela, mrava ili skakavaca? Što mislite, kako bi se to odrazilo na ostale organizme u ekosustavu livade?“ Učenici pišu kratki odgovor ili raspravljaju u grupi.	15 min
Vrednovanje grupnog rada i rada u paru	Učitelj/ica provodi kratki kviz za ponavljanje naučenog kroz pitanja zatvorenog tipa (Prilog 7. Radni listić- Kviz, VREDNOVANJE ZA UČENJE). Učenici daju povratnu informaciju o tome što su naučili i što im je bilo najzanimljivije. Završna rasprava o ulozi svakoga u očuvanju okoliša. Prilog 8. Lista za procjenu, VREDNOVANJE KAO UČENJE	10 min

Prilozi

Prilog 1. Radni listić- Determinacija (pronadi naziv) biljke

Zadatak: Koristeći aplikaciju [PL@ntNet](#) pronadi naziv biljke (determiniraj svoju biljku). Ako uočiš neku biljku koja nije ponuđena koristi se kamerom svog mobitela i aplikacijom.

Fotografija				
Naziv (pronađen uz pomoć aplikacije) PL@ntNet				

Prilog 2. Radni listić- Izrada Osobne karte biljke na livadi

Zadatak:

Učenici bilježe specifične karakteristike svake biljke koju pronađu (boja cvijeta, visina, oblik listova) i opisuju kako bi se ta biljka mogla prilagoditi životu na livadi.

Ime biljke: _____

1. Osnovne Informacije

Vrsta biljke (npr. trava, cvijet, grm): _____

Visina biljke (procijenjena visina u centimetrima): _____

Boja cvijeta : _____

Oblik listova (zaokruži ili opiši):

- srcoliki

- duguljasti

- okrugli

- igličasti

- drugi oblik (opiši): _____

2. Dijelovi biljke

Crtaj ili označi sljedeće dijelove biljke (ili opiši kratko):

Korijen: _____

Stabljika: _____

Listovi: _____

Cvijet (ako ga ima): _____

3. Stanište i prilagodbe

Mjesto gdje raste (sunčano, sjenovito, vlažno, suho): _____

Kako se biljka prilagodila ovom okruženju?

(npr. ima debele listove za čuvanje vode, dugačak korijen za stabilnost):

4. Važnost biljke za ekosustav

Koje životinje koriste ovu biljku? (zaokruži ili napiši)

- pčele

- mravi

- leptiri

- ptice

- drugo: _____

Kako biljka pomaže drugim organizmima? (npr. privlači insekte, pruža hranu, zaklon)

5. Zanimljivosti o biljci

Navedi posebne karakteristike (miris, način cvjetanja, boje, ljekovita svojstva):

6. Crtanje biljke

U ovom prostoru nacrtaj biljku koju si promatrao/la. Pokušaj uključiti sve dijelove biljke, kao i karakteristične detalje koje si uočio/la.



Zaključak

Zašto je ova biljka važna za livadu i njen ekosustav?

Što mislite, kako ove biljke preživljavaju na livadi?

Prilog 3. Radni listić- Pronađi naziv životinje

Zadatak: Koristeći aplikaciju [Seek](#) pronađi naziv životinje. Ako uočiš neku životinju koja nije ponuđena koristi se kamerom svog mobitela i aplikacijom.

Fotografija				
Naziv (pronađen uz pomoć aplikacije Seek)				

Zašto je važno da su ove životinje prisutne na livadi?

Kako pomažu biljkama?

Prilog 4. Radni listić- Istraživanje tla

	Potreban pribor i materijal: Vrtna lopatica ili grabljice Mala posuda Postupak: Uzmi malu količinu i analiziraj karakteristike. Upiši u tablicu.
Boja:	
Vlažnost:	
Zašto je važno koja je vrsta tla na livadi?	
Kako tlo pomaže biljkama na livadi?	

Prilog 5. Radni listić- Ekosustav livade

Nacrtaj ekosustav livade koji treba sadržavati barem 3 biljke, 3 životinje te tlo i sunce.



Kako su povezane ove biljke, životinje i sunce?

Napiši kratki opis ili ucrtaj strelice koje prikazuju odnose među organizmima (npr. pčele i cvjetovi).

Prilog 6. Radni listić- Brojim i mjerim

1. Priprema materijala

Potrebno:

- konop duljine 1 metar (ili prema dogovoru),
 - metar (za mjerenje u centimetrima),
 - papir za bilješke i olovka,
 - kalkulator (za pretvorbe i izračune).
-

2. Koraci za mjerenje

Korak 1: Odabir mjesta

- Odaberite manju površinu livade gdje ćete mjeriti brojnost organizama.
- Postavite konop u obliku kvadrata kako biste označili područje istraživanja.

Korak 2: Mjerenje područja

- Izmjerite duljinu stranica kvadrata pomoću konopa ili metra.
- Ako koristite konop dužine 1 metar, kvadratna površina iznosi:
 - $\text{Površina} = \text{duljina stranice} \times \text{duljina stranice}$
 - $\text{Površina} = 1 \text{ m} \times 1 \text{ m} = 1 \text{ m}^2$

Korak 3: Brojanje organizama

- Pažljivo promatrajte unutrašnjost kvadrata.
 - Zabilježite broj organizama svake vrste koje primijetite (npr. broj trave, cvjetova, mrava, puževa).
-

3. Bilježenje rezultata

Vrsta organizma	Broj organizama u 1 m ²
-----------------	------------------------------------

npr. mravi	_____
------------	-------

npr. trave	_____
------------	-------

npr. puževi	_____
-------------	-------

_____	_____
-------	-------

4. Računanje broja organizama na većim površinama

- Zamislite veću livadu površine 100 m² i izračunajte koliko bi otprilike bilo organizama te vrste.

Formula za procjenu:

$$\text{Ukupan broj organizama} = \frac{\text{Broj organizama u uzorku}}{\text{Površina uzorka (m}^2\text{)}} \times \text{Površina veće livade (m}^2\text{)}$$

Primjer računa:

- Ako ste izbrojali 5 mravi u 1 m², na livadi od 100 m² moglo bi biti:
5 mravi × 100 = 500 mravi
-

5. Pretvorba jedinica

Pretvorba cm, m, i km:

Jedinica	Pretvorba
1 m	= 100 cm
1 km	= 1000 m
1 m ²	= 10 000 cm ²
1 km ²	= 1 000 000 m ²

- Primjer: Ako želite izraziti rezultat na površini od 0,5 km², najprije pretvorite kilometre kvadratne u metre kvadratne:

$$0,5 \text{ km}^2 = 0,5 \times 1\,000\,000 \text{ m}^2 = 500\,000 \text{ m}^2$$

Zatim pomnožite broj organizama u 1 m² s 500,000 m².

6. Zaključak

Razmisli: Što nam broj organizama na malom području govori o brojnosti tih organizama na cijeloj livadi?

Prilog 7. Radni listić- Kviz, Vrednovanje za učenje

Kviz

Zaokruži slovo ispred jednog točnog odgovora.

1. Koji je dio biljke najvažniji za fotosintezu?

- a) list
- b) cvijet
- c) korijen
- d) stabljika.

2. Koji insekti najčešće oprašuju cvjetove?

- a) mravi
- b) pčele
- c) leptiri
- d) pauzi.

3. Koje životinje na livadi pomažu razgradnji ostataka biljaka?

- a) ptice
- b) zmije
- c) mravi
- d) skakavci.

Prilog 8. Lista za procjenu, VREDNOVANJE KAO UČENJE

LISTA ZA PROCJENU – za samovrednovanje rada u skupinama. Učenici podijeljeni u 5 skupina pojedinačno ispunjavaju listu.

ELEMENTI	DA	NE	TREBA POPRAVITI
Smatraš li ovu aktivnost zanimljivom i poučnom?			
Jeste li uspješno izvršili ovaj zadatak?			
Jesu li svi članovi grupe jednako doprinijeli izvršenju zadatka?			
Jeste li uvažavali prijedloge članova grupe pri odrađivanju zadatka?			
Jeste li etape rada uspjeli izvršiti prema planiranom vremenu?			
Jesi li pozorno slušao/la izvješće predstavnika svake skupine?			
Sadržaji koje ste dobili od predstavnika bili su: 1. Jasni, korisni, logično posloženi i sistematični. 2. Jasno opisani glavnim pojmovima s primjerima. 3. Nejasni, zbunjujući, nezanimljivo prezentirani.			
Možeš li sadržaje od predstavnika svih grupa posložiti u jednu smislenu cjelinu?			
Što bi mijenjali u nastavnim aktivnostima kako bi učinkovitije realizirali ciljeve?			
Navedi komunikacijske verbalne i neverbalne karakteristike po svojoj procjeni najboljeg izlagača?			

Scenarij poučavanja:

Naslov

MORE, MORE, O MORE

Sažetak

Učenici će istražiti osnovna fizikalno-kemijska svojstva morske vode kroz praktične zadatke: mjerenje prozirnosti, kiselosti (pH vrijednosti) i saliniteta. U manjim skupinama koristiti će jednostavne instrumente i pribor (Secchijev disk, pH metar/test trakice) kako bi prikupili i analizirali podatke iz prirodnog okruženja. Aktivnost uključuje opažanje, bilježenje rezultata, uspoređivanje podataka i raspravu o utjecajima okolišnih čimbenika na more. Kroz ovu terensku nastavu učenici razvijaju vještine znanstvenog istraživanja, timskog rada i povezuju teorijska znanja iz prirode i društva s praktičnim iskustvom u stvarnom okolišu.

Ključni pojmovi

kiselost mora, salinitet, prilagodbe, prozirnost, životni uvjeti

Tablica sažetka

Tablica sažetka	
Predmet	Priroda, Biologija
Tema	More, more, o more
Dob učenika/razred	11 - 12 godina / 5. i 6. razred OŠ
Vrijeme pripreme učitelja	4 sata
Vrijeme održavanja terenske nastave	8 školskih sati
Online materijal	Youtube video : https://www.youtube.com/watch?v=sMsdMoWtjd4&pp=ygUMcGxhdmkgcGxhbmV0
Potreban materijal	pribor i materijal, radni listovi, lista za procjenu

Integracija u kurikulumu

Tema scenarija se ostvaruje kroz nastavu Prirode kroz 8 školskih sati planiranih u Godišnjem izvedbenom kurikulumu prirodoslovlja za 5. i 6. razred osnovne škole.

Odgojno - obrazovni ishodi:

OŠ PRI B.6.1. Učenik objašnjava međusobne odnose živih bića s obzirom na zajedničko stanište
B.6.1.3. objašnjava važnost međusobnih odnosa živih bića (iste vrste i različitih vrsta) koja dijele zajedničko stanište

B.6.1.4. raspravlja o nadmetanju živih bića (iste vrste i različitih vrsta) pri zadovoljavanju životnih potreba

B.6.1.5. analizira utjecaj neumjerene potrošnje ljudi na ostala živa bića i okoliš

OŠ PRI B.6.2. Učenik raspravlja o važnosti održavanja uravnoteženog stanja u prirodi i uzrocima njegova narušavanja

B.6.2.1. na temelju istraživanja u svome neposrednom okolišu objašnjava uzroke i posljedice onečišćenja zraka, vode i tla

OŠ PRI B.6.3. Učenik objašnjava značenje ciklusa na primjerima iz žive i nežive prirode.

B.6.3.1. objašnjava da u prirodi postoje pojave koje se ponavljaju ciklički

B.6.3.3. istražuje utjecaj ciklusa u prirodi na ponašanje živih bića

B.6.3.4. objašnjava utjecaj kruženja vode u prirodi na živi svijet i utjecaj živoga svijeta na kruženje vode

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 međudnose na temelju opažanja prirode i jednostavnih istraživanja.

D.6.1.1. odgovorno se i prema uputama koristi različitim laboratorijskim posuđem, priborom, uređajima i kemikalijama uz primjenu mjera opreza i zaštite

D.6.1.2. na temelju opažanja prirode postavlja pitanja povezana s predmetom opažanja uz razlikovanje pitanja koja se mogu dokazati istraživanjem

D.6.1.3. bilježi i prikazuje rezultate mjerenja i opažanja te iz njih izvodi zaključke

D.6.1.4. uočava uzročno-posljedične veze i obrasce te na njihovoj osnovi predviđa pojave i događaje

D.6.1.6. prepoznaje relevantne podatke iz ponuđenih izvora te izvješćuje usmeno i pisano rabeći ispravne nazive

D.6.2.3. objašnjava odnos znanosti, tehnologije i društvenoga napretka

Trendovi / usklađenost poučavanja

Učenje usmjereno na učenika: Učenici i njihove potrebe u središtu su procesa učenja.

Projektno učenje: učenici dobivaju zadatke temeljene na znanstvenim činjenicama, probleme koje rješavaju i rade u grupama.

Suradničko učenje: snažan fokus na grupni rad.

Cjeloživotno učenje: učenje ne prestaje napuštanjem škole.

STEM učenje: Povećan fokus na povezivanje spoznaja iz znanosti, tehnologije, inženjerstva i matematike u kurikulumu

Vršnjačko učenje: Učenici uče od svojih vršnjaka i jedni drugima daju povratne informacije.

Vještine i kompetencije 21. stoljeća

kreativnost

kritičko mišljenje

kolaboracija

komunikacija

informacijska pismenost

Aktivnosti

Naziv aktivnosti	Postupak	Vrijeme
Aktivnost 1. Motivacija i priprema za odlazak na plažu/more	Učitelj prikazuje motivacijski video o važnosti mora i oceana: Youtube video: Zemlja – plavi planet Učenici se upoznaju s pojmovima salinitet, prozirnost i kiselost mora. Rasprava o pravilima ponašanja u prirodi (ne ostavljati smeće na plaži, ne bacati otpad u more, čuvati okoliš). Podjela učenika u manje skupine i objašnjenje zadataka koje će raditi tijekom terenske nastave. Prilog 1. Upute Učenici dobivaju radne listove sa zadacima za promatranje i istraživanje.	15 min
Aktivnost 2. Prozirnost mora	Kratka šetnja uz plažu kako bi učenici dobili opći dojam o okolišu. Učitelj/ica podijeli radne listiće i rasporedi učenike na lokacije uz napomenu da rade 3 mjerenja i koriste srednju vrijednost (za svaku lokaciju) Prilog 2. Radni listić – Eksperiment 1. Određivanje prozirnosti mora.	15 min
Aktivnost 3. Salinitet	Učitelj/ica daje upute svakoj grupi i /ili pomaže uzrokovati more za određivanje saliniteta (dio aktivnosti se odrađuje u učionici). Prilog 3. Radni listić- Eksperiment 2. Određivanje saliniteta mora	10 + 20 min
Aktivnost 4. Kiselost mora	Učenici u manjim grupama po uputama (Prilog 4. Radni listić- Određivanje pH mora) mjere kiselost i odgovaraju na pitanja u listiću. Učitelj/ica potiče diskusiju kako niska pH vrijednost mora utječe na živi svijet u moru te upućuje učenike na sljedeću aktivnost koju će odraditi u učionici.	30 min

	Napomena: Učitelj/ica učenike potiče da potraže školjku na plaži/pri obali koja će im trebati za eksperiment u učionici.	
Aktivnost 5. Pisanje izvještaja	Svaka grupa piše izvještaj kad dođu u učionicu (Prilog 5. Radni listić- Izvještaj s terena): Učenici upisuju podatke s terena, svoja zapažanja te donose zaključke, svaka grupa pojedinačno. Na kraju predstavnik svake grupe izlaže rezultate grupe. Učitelj/ica postavlja pitanja poput: „Koja lokacija je poželjna za život?“; „Obrazložite svoje odgovore!“, „Kako rezultati utječu na život čovjeka?“	15 min
Aktivnost 6. Crtanje školjke	Individualni rad (Prilog 6. Radni listić- Eksperiment: Utjecaj kiseline na školjkaše): Učenici izvedu eksperiment po uputama, zatim promatraju i crtaju školjku prije i nakon eksperimenta. Učitelj/ica postavlja pitanje: „Kako povezati utjecaj kiselosti mora i uništenje školjkaša na ekosustav mora?“ Učenici odgovaraju na pitanja i donose zaključak.	30 min
Aktivnost 7. Slanuše	Učenici promatraju biljke sa slike te uz pomoć udžbenika ili drugih pouzdanih izvora istražuju naziv, prilagodbe (Prilog 7. Radni listić – Prilagodbe biljaka priobalnih područja)	30 min
Aktivnost 8. Shema Kruženje vode u prirodi	Učitelj/ica potiče učenike da što vjerodostojnije skiciraju Kruženje vode uz obavezno označavanje procesa koji su uključeni. Učenici (rad u paru) čitaju upute ((Prilog 8. Radni listić – Kruženje vode u prirodi)) te pristupaju zadatku.	30 min
Aktivnost 9. Hranidbeni lanci /mreže	Individualni rad (Prilog 9. Radni listić – Hranidbeni lanci) Učenici prema uputama izrađuju hranidbeni lanac, zatim jedan po jedan svoj lanac pišu na ploču. S vremenom njihovi lanci isprepleteni na ploči stvaraju hranidbenu mrežu. Učitelj/ica potiče učenike na komunikaciju o proizvođačima, potrošačima i razlagačima. Zatim učenici zelenom /plavom/smeđom kredom označavaju organizme u svojim lancima ovisno kojoj trofičkoj razini pripadaju.	30 min
Aktivnost 10. Ekološka akcija	Učenici su s terena/ plaže trebali donijeti neki predmet/otpad, koji su pronašli te uz upute s radnog listića pronalaze informacije o njegovoj razgradnji / vremenu potrebnom za razgradnju u prirodi. (Prilog 10. Radni listić – Ekološka akcija) rad u grupama.	30 min
Aktivnost 11. Koji vjetar puše?	Učenici za domaći rad: Učitelj/ica podijeli učenike u 4 grupe (svaka grupa je odgovorna za 1 godišnje doba: Proljeće, ljeto, jesen i zima). Zadatak: Npr. Grupa	45 min

	Proljeće treba uz upute s radnog listića (Prilog 11. Radni listić – Jugo ili bura) istražiti na nekoj priobalnoj lokaciji (kada puše jugo i bura) potrebne informacije te svoja zapažanja upisati i izložiti razredu.	
Vrednovanje grupnog rada i rada u paru	Prilog 12. Radni listić - 321 kartica, VREDNOVANJE KAO UČENJE Učenici daju povratnu informaciju o tome što su naučili i što im je bilo najzanimljivije. Završna rasprava o ulozi svakoga u očuvanju okoliša. Prilog 13. Lista za procjenu, VREDNOVANJE KAO UČENJE	15 min

Prilozi

Prilog 1. Upute

Upute za učenike:

- Pažljivo čitaj svaku aktivnost.
- Upiši odgovore u prazna polja.
- Promatraj prirodu, bilježi zapažanja, koristi čula (vid, sluh, miris, dodir).
- Ponašaj se odgovorno u prirodi – ne uništavaj biljni i životinjski svijet.

1. FIZIKALNO-KEMIJSKA SVOJSTVA MORA

Istraži i usporedi more na tri različite lokacije (npr. uvala, luka, otvoreno more).

Aktivnost:

Na svakoj lokaciji provedi sljedeće aktivnosti (eksperimente):

1. **Određivanje prozirnosti mora**
2. **Određivanje saliniteta mora**
3. **Određivanje kiselosti (pH vrijednosti) mora pomoću indikatorskih trakica**

Prilog 2. Radni listić

IME I PREZIME: _____

DATUM: _____

MJESTO TERENSKE NASTAVE: _____

EKSPERIMENT 1: ODREĐIVANJE PROZIRNOSTI MORA (15 MIN) X3 mjerenja na lokacije

Cilj:

Odrediti koliko je more prozirno na različitim lokacijama i shvatiti kako prozirnost utječe na organizme koji u njemu žive.

Potrebni materijal:

- Bijela pločica (ili tzv. **Secchi disk** – bijeli krug promjera 20 cm)
- Uže s oznakama svakih 10 cm
- Metar (ako nema oznaka)
- Bilježnica / radni listić
- Olovka

Postupak:

1. **Odaberite lokaciju** (npr. luka, otvoreno more, uvala).
2. Lagano **spustite bijelu pločicu u more** pomoću užeta.
3. Kada **pločicu više ne vidite**, zabilježite **dubinu na kojoj je nestala iz vida** (u cm).
4. Ploču ponovno podignite dok se ne pojavi. To je granična točka prozirnosti.
5. **Ponovite** na drugoj i trećoj lokaciji.
6. Zapišite podatke i usporedite.

Promisli i odgovori:

1. Na kojoj lokaciji je prozirnost najveća? Zašto?

2. Kako bi zamućenje/ mala prozirnost mora utjecala na biljke (npr. alge) i životinje (ribe)?

Prilog 3. Radni listić (sakupiti uzorke na terenu 10 min, odraditi u učionici 20 min)

IME I PREZIME: _____

DATUM: _____

MJESTO TERENSKE NASTAVE: _____

EKSPERIMENT 2: ODREĐIVANJE SALINITETA MORA

Cilj:

Odrediti sadržaj soli u morskoj vodi metodom **isparavanja**.

Potrebni materijal:

- Plastična ili staklena posudica (plitka, prozirna)
- Uzorak morske vode (npr. 100 ml)
- Marker ili flomaster
- Ravnalo
- Sunčano mjesto za isparavanje (prozorska daska, učionica)
- Pinceta ili povećalo (za promatranje ostatka)

Postupak:

1. Učitelj/ica neka uzme uzorke mora s različitih lokacija.
2. Ulij 100 ml mora u posudicu. Označi **mjesto i datum**.
3. Ostavite posudicu na sunčanom i toplom mjestu.
4. Promatrajte svaki dan – voda će **isparavati**, a sol će ostati.
5. Nakon potpunog isparavanja, **promatrajte ostatak** – sol, kristale, boju, količinu.
6. Usporedite različite uzorke.

Promisli i odgovori:

1. Gdje je ostalo najviše soli? _____

2. Što bi se dogodilo s biljkama da rastu u slanoj vodi?

Prilog 4. Radni listić

IME I PREZIME: _____

DATUM: _____

MJESTO TERENSKE NASTAVE: _____

EKSPERIMENT 3: ODREĐIVANJE KISELOSTI MORA (pH)

Cilj:

Odrediti pH vrijednost morske vode (koliko je more kiselo, neutralno ili bazično).

Potrebni materijal:

- **Indikatorske pH trakice** (s bojama od pH 1 do 14)
- Čašica za uzorak morske vode
- Karta s pH bojama (obično dolazi uz trakice)
- Bilježnica / radni listić

Postupak:

1. Uzmi uzorak morske vode u čistu čašicu.
2. Umočite **pH trakicu** u vodu 1–2 sekunde.
3. Izvadi trakicu i **pričekaj nekoliko sekundi.**
4. Usporedi boju trakice s **pH kartom.**
5. Zapiši **pH vrijednost.**
6. Ponovi isto na drugoj i trećoj lokaciji.

Promisli Iiodgovori:

1. Je li more kiselo ($\text{pH} < 7$), neutralno ($\text{pH} = 7$) ili bazično ($\text{pH} > 7$)? _____

2. Kako kiselo more može utjecati na školjke, koralje i ribe? _____

Napomena za učitelje:

- Sve eksperimente treba izvoditi **pod nadzorom i u manjim grupama.**
- Prije terenske nastave, u školi objasnite **zašto i kako mjerimo te pojmove.**
- Po završetku učenici mogu izraditi **izvještaj sa skicama i zaključcima.**

Prilog 5. Radni listić (za učionicu – Izvještaj s terena)

Napomena : Izvještaj piše svaka grupa posebno

GRUPA: _____

DATUM: _____

MJESTO TERENSKE NASTAVE: _____

LOKACIJA / Naziv lokacije	Prozirnost (cm)	pH vrijednost	Salinitet	Zapažanja
1.				
2.				
3.				

Zaključci:

1. Koja je lokacija najčišća? _____
2. Gdje je more najkiselije? _____
3. Kako prozirnost utječe na biljke u moru?

Prilog 6. Radni listić (za učionicu, a materijal (školjku donijeti s plaže)

IME I PREZIME: _____

DATUM: _____

EKSPERIMENT 4: UTJECAJ KISELINE NA ŠKOLJKAŠE

Potrebni materijal:

- kapaljka
- školjka s plaže
- alkoholni ili vinski ocat (nekoliko kapljica)
- lupa, povećalo
- grafitna olovka
- bojice

Aktivnost:

1. Promotri ljusku školjke pod povećalom.
2. Dodaj nekoliko kapi octa.
3. Promatraj i bilježi promjene (mjehurići, topljenje).

Nacrtaj školjku prije i poslije:

Prije:



Poslije:



Zaključ i odgovori:

1. Što se dogodilo s ljuštrom? _____

2. Kako kisela kiša može utjecati na školjkaše u prirodi? _____

Prilog 7. Radni listić (za učionicu)

IME I PREZIME: _____

DATUM: _____

EKSPERIMENT 4: PRILAGODBE BILJAKA U PRIOBALNOM PODRUČJU



Biljka 1. _____



Biljka 2. _____



Biljka 3. _____



Biljka 4. _____

Aktivnost:

- Pronađi i determiniraj **najmanje dvije biljke s slike.**
- Promatraj **vrstu listova, stablo, način rasta.**
- Istraži jesu li **zaštićene ili endemske vrste.**

Biljka – Naziv	List (ljuskast, igličast)	Prilagodba (na sol, vjetar, susu)	Zaštićena DA / NE

Zaključni odgovori:

1. Koje prilagodbe odabranim biljkama pomažu preživjeti u priobalju? _____

2. Zašto su neke vrste zaštićene? _____

Prilog 8. Radni listić (za učionicu)

IME I PREZIME: _____

DATUM: _____

EKSPERIMENT 5: KRUŽENJE VODE U PRIRODI

Aktivnost (u učionici):

1. Izradi **model/ shemu ili umnu mapu** s pojmovima: **isparavanje, kondenzacija, padaline, otjecanje, podzemne vode.**
2. Označi gdje se more uključuje u taj proces.

Skica ili shema kruženja vode:



Pitanje za razmišljanje:

- Kako bi izgledao svijet da nema kruženja vode ?

Prilog 9. Radni listić (za učionicu)

IME I PREZIME: _____

DATUM: _____

HRANIDBENI LANCI U MORU

Aktivnost:

1. Odaberi 4 organizma iz mora (npr. plankton, rak, riba, dupin).
2. Poveži ih u **hranidbeni lanac**.

Od planktona do sisavaca – nacrtaj ili spoji hranidbeni lanac.

🌀 Primjer: Fitoplankton → Zooplankton → Riba → Dupin

Tvoj lanac:

Nakon što učenici individualno slože hranidbeni lanac slijedi rad u grupi:

Na ploči složite **mrežu hranidbenih odnosa** – povežite sve lance u jedan!

Shematski prikaz s ploče:

Zaključci i odgovori:

1. Koji organizmi su proizvođači?

2. Koji su potrošači, a koji razlagači?

Prilog 10. Radni listić

6. EKOLOŠKA AKCIJA – ČIŠĆENJE PLAŽE (Za domaći rad)

Aktivnost:

1. Sakupi različite vrste otpada (uz zaštitne rukavice).
2. Razvrstaj otpad i procijeni vrijeme razgradnje.

Pronađeni otpad	Vrsta materijala	Procjena vremena razgradnje	Opasnost za životinje DA /NE

<https://youtube.com/shorts/vgatliUG1A8>



Zaključ i odgovori:

1. Koji otpad je najopasniji za morski život? _____

2. Kako možemo spriječiti zagađenje? _____

Prilog 11. Radni listić (za domaći rad)

GRUPA: _____

DATUM: _____

MJESTO TERENSKE NASTAVE: _____

7. UTJECAJ VJETROVA NA MORSKI EKOSUSTAV**Aktivnost:**Promotri kako **jugo i bura** mijenjaju:

- valove,
- temperaturu mora,
- vidljivost i prozirnost vode,
- ponašanje životinja i biljaka.

Vjetar	Utjecaj na more (valovi, promjena boje)	Promjena temperature more	Godišnje doba
BURA			
JUGO			

Zaključ i odgovori:

1. Koji vjetar donosi oborine? _____

2. Kako se biljke štite od jakih vjetrova? _____

Prilog 12. Vrednovanje kao učenje

POVRATNA INFORMACIJA – NAKON TERENSKE NASTAVE

Upiši **3 pojma** koja si naučio/ naučila, **2 najzanimljivija događaja**, **1 prijedlog** za zaštitu mora i priobalja.

	Što si danas naučio / naučila što ranije nisi znao / znala? POJMOVI:
	Što ti je bilo najzanimljivije i zašto? DOGAĐAJA
	Kako ti možeš pomoći u zaštiti mora i priobalja? PRIJEDLOG

Prilog 13. Lista za procjenu, VREDNOVANJE KAO UČENJE

LISTA ZA PROCJENU – za samovrednovanje rada u skupinama. Učenici podijeljeni u 5 skupina pojedinačno ispunjavaju listu.

ELEMENTI	DA	NE	TREBA POPRAVITI
Smatraš li ovu aktivnost zanimljivom i poučnom?			
Jeste li uspješno izvršili ovaj zadatak?			
Jesu li svi članovi grupe jednako doprinijeli izvršenju zadatka?			
Jeste li uvažavali prijedloge članova grupe pri odrađivanju zadatka?			
Jeste li etape rada uspjeli izvršiti prema planiranom vremenu?			
Jesi li pozorno slušao/la izvješće predstavnika svake skupine?			
Sadržaji koje ste dobili od predstavnika bili su: 4. Jasni, korisni, logično posloženi i sistematični. 5. Jasno opisani glavnim pojmovima s primjerima. 6. Nejasni, zbunjujući, nezanimljivo prezentirani.			
Možeš li sadržaje od predstavnika svih grupa posložiti u jednu smislenu cjelinu?			
Što bi mijenjali u nastavnim aktivnostima kako bi učinkovitije realizirali ciljeve?			
Navedi komunikacijske verbalne i neverbalne karakteristike po svojoj procjeni najboljeg izlagača?			