

# Istraživačko izvanučioničko učenje kao način usvajanja temeljnih prirodoslovnih koncepata kroz obrazovne cikluse

---

Ištvanović, Josipa

Master's thesis / Diplomski rad

2019

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Department of biology / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Odjel za biologiju**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:181:950868>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom](#).

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-14**



**ODJEL ZA  
BIOLOGIJU**  
Sveučilište Josipa Jurja  
Strossmayera u Osijeku

Repository / Repozitorij:

[Repository of Department of biology, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek](#)



Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku  
Odjel za biologiju  
Diplomski sveučilišni studij Biologija i kemija; smjer: nastavnički

Josipa Ištvanović

**Istraživačko izvanučioničko učenje kao način usvajanja  
temeljnih prirodoslovnih koncepata kroz obrazovne cikluse**

Diplomski rad

Osijek, 2019.

**TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA**  
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku  
Odjel za biologiju  
Diplomski sveučilišni studij Biologija i kemija; smjer: nastavnički  
Znanstveno područje: Prirodne znanosti  
Znanstveno polje: Biologija

**Diplomski rad**

**ISTRAŽIVAČKO IZVANUČIONIČKO UČENJE KAO NAČIN USVAJANJA TEMELJNIH  
PRIRODOSLOVNIH KONCEPATA KROZ ODGOJNO OBRAZOVNE CIKLUSE**

**Josipa Ištvanović**

**Rad je izrađen na:** Odjel za biologiju

**Mentor:** Dr. sc. Irena Labak, doc.

**Kratak sažetak diplomskog rada:** Prirodnoznanstveni pristup kao skup različitih vještina koje razvijaju kompetenciju prirodnoznanstvene pismenosti utkan je u prirodoslovno područje kurikuluma. Navedeni pristup omogućava stjecanje znanja i razvijanje ideja opažanjem i promatranjem prirode, mjerenjem i zaključivanjem. Cilj diplomskog rada je izraditi prijedloge priprema za usvajanje koncepata iz nastavnih predmeta Priroda i društvo, Priroda i Biologija izvanučioničkim istraživačkim učenjem za sve odgojno obrazovne cikluse te prikupiti povratne informacije učitelja i nastavnika o spremnosti učenika za izvođenje nastave po predloženim priprema. Izrada prijedloga pripreme započela je analizom predmetnih kurikuluma i kurikuluma međupredmetnih tema te je uslijedilo osmišljavanje koncepata, izdvajanje propisanih ishoda iz predmetnih kurikuluma te izrada prijedloga priprema. Povratne informacije prikupljene su intervjujem nakon što su učitelji i nastavnici analizirali prijedloge priprema. Analizom odgovora vidljiva je procjena učitelja i nastavnika o učenicima kao najspremnijim u opažanju prirode i raspravljanju tijekom odvijanja izvanučioničkog istraživačkog učenja. Nastavnici kasnijih odgojno obrazovnih ciklusa kao slabosti učenika navode nemogućnost samostalnog postavljanja istraživačkog pitanja i hipoteze. Kao razlog navode sadržajno usmjeren dosadašnji Nastavni plan i program. Uvođenjem novih predmetnih kurikuluma predviđaju veću mogućnost provođenja izvanučioničkog istraživačkog učenja. U procjeni vlastite prakse izvođenja izvanučioničkog istraživačkog učenja navode da ju povremeno provode te da su potrebne vještine i sposobnosti slabo stekli prilikom inicijalnog obrazovanja.

**Broj stranica:** 119

**Broj slika:** 2

**Broj tablica:** 2

**Broj literaturnih navoda:** 29

**Broj priloga:** 0

**Jezik izvornika:** hrvatski

**Ključne riječi:** Predmetni kurikulum, prirodnoznanstvena pismenost, odgojno obrazovni ishodi, aktivno učenje

**Datum obrane:**

**Stručno povjerenstvo za obranu:**

1. Dr. sc. Senka Blažetić, doc., *predsjednik*,
2. Dr. sc. Irena Labak, doc., mentor i član,
3. Dr. sc. Filip Stević, doc., član,
4. Dr. sc. Valentina Pavić, doc., zamjena člana.

**Rad je pohranjen:** na mrežnim stranicama Odjela za biologiju te u Nacionalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu.

**BASIC DOCUMENTATION CARD**

Master thesis

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek****Department of Biology****Graduate university study programme in Biology and Chemistry Education****Scientific Area:** Natural sciences**Scientific Field:** Biology**INQUIRY-BASED OUTDOOR LEARNING AS A WAY OF ADOPTING BASIC NATURAL  
SCIENCE CONCEPTS THROUGH EDUCATIONAL CYCLES****Josipa Ištvanović****Thesis performed at:** Department of Biology**Supervisor:** Irena Labak, PhD, assistant professor

**Short Abstract:** The natural sciences approach, as a set of different skills that develop the competence of science literacy, is the part of the natural sciences curriculum. That approach enables the acquisition of knowledge and development of ideas by noticing, observing nature and by measuring and concluding. The aim of this study is to make suggestion for articulation of inquiry-based outdoor learning for acquiring the concepts for the subjects Nature and Society, Nature and Biology and to collect feedback from teachers about student's readiness to learn this way. It was made suggestion for articulation began with analysis of the subject curriculum and curriculum of cross-curricular topics, followed by designing the concepts, separation of prescribed outcomes from the subject curriculum and making suggestion for articulation of inquiry-based outdoor learning. Feedback was collected through an interview after teachers had analyzed the suggestion for articulation. Teachers assessment that students are adept at observing and discussing and inability to design research question and hypothesis. As the reason, they cite the content of the previous curriculum. With bringing in new subject curriculums, they envisage a greater possibility. In evaluating, they cite that they occasionally conduct and have not enough acquired the necessary skills during initial education.

**Number of pages:** 119**Number of figures:** 2**Number of tables:** 2**Number of references:** 29**Original in:** Croatian**Keywords:** subject curriculum, science literacy, educational outcomes, active learning**Date of the thesis defence:****Reviewers:**

1. Senka Blažetić, PhD, assistant professor, chair,
2. Irena Labak, PhD, assistant professor, supervisor and member,
3. Filip Stević, assistant professor, member,
4. Valentina Pavić, assistant professor, substitute member

**Thesis deposited:** on the Department of Biology website and the Croatian Digital Theses Repository of the National and University Library in Zagreb.

*Veliku zahvalnost, u prvom redu, dugujem svojoj mentorici doc. dr. sc. Ireni Labak koja je svojim savjetima, stručnim vodstvom, razumijevanjem, strpljenjem, prijedlozima i velikom podrškom omogućila uspješno pisanje ovog diplomskog rada. Ne mogu joj se dovoljno zahvaliti jer je omogućila da moj profesionalni napredak i put započne ovako kvalitetno osmišljenim diplomskim radom u kojeg je uložila puno vremena tijekom svih faza istraživanja.*

*Također se zahvaljujem svim profesorima, docentima, asistentima i suradnicima na prenesenom znanju tijekom svih godina studiranja.*

*Zahvaljujem se svim svojim prijateljima i prijateljicama zbog kojih ovih pet godina studiranja nikada neću zaboraviti i kojih ću se uvijek rado sjećati.*

*Veliko hvala mojoj obitelji, najviše bratu i sestri te mami Ivanki i tati Dominku koji su mi pružili bezbroj savjeta, neizmjernu podršku, puno ljubavi i razumijevanja, koji su bili uvijek tu za mene, poticali me i vjerovali u mene, a najviše što su mi pružili priliku i financijski omogućili obrazovanje.*

*Moja najveća podrška i osoba koja je bila tu za mene kroz sve padove i uspone je Mario, bez njegove podrške, glasa razuma i ljubavi ovaj put bi mi bio puno teži. Hvala ti što si bio moj vjerni Sancho Panza!*

*Za mamu i tatu,  
ne bih uspjela bez vašeg genskog materijala*

1. UVOD .....	1
1.1. Okvir nacionalnog kurikuluma .....	2
1.1.1. Odgojno obrazovni ciklusi .....	5
1.2. Prirodoslovno područje kurikuluma .....	7
1.3. Međupredmetne teme .....	8
1.4. Kurikulumi nastavnog predmeta Priroda i društvo, Priroda i Biologija .....	9
1.5. Izvanučionička nastava .....	11
1.6. Istraživačko učenje .....	13
1.7. Cilj .....	16
2. MATERIJALI I METODE.....	17
2.1. Prijedlozi priprema za izvanučionično istraživačko učenje.....	17
2.2. Instrumenti istraživanja.....	19
3. REZULTATI .....	21
3.1. Prijedlog pripreme za 1. odgojno obrazovni ciklus .....	21
3.1.1. Popis propisanih ishoda koje je moguće ostvariti pomoću predložene pripreme za istraživačku izvanučioničnu nastavu (Kurikulum nastavnog predmeta Priroda i društvo za osnovne škole, NN 7/2019.) .....	21
3.1.2. Prijedlog pripreme za izvođenje istraživačkog izvanučioničnog učenja proizašao iz navedenih ishoda.....	23
3.2. Prijedlog pripreme za 2. odgojno obrazovni ciklus .....	35
3.2.2. Popis propisanih ishoda koje je moguće ostvariti pomoću predložene pripreme za istraživačku izvanučioničnu nastavu (Kurikulum nastavnog predmeta Priroda i društvo za osnovne škole, NN 7/2019.; Kurikulum nastavnog predmeta Priroda za osnovne škole, NN 7/2019.).....	35
3.2.3. Prijedlog pripreme za izvođenje istraživačkog izvanučioničnog učenja proizašao iz navedenih ishoda.....	38
3.3. Prijedlog pripreme za 3. odgojno obrazovni ciklus .....	57
3.3.1. Popis propisanih ishoda koje je moguće ostvariti pomoću predložene pripreme za istraživačku izvanučioničnu nastavu (Kurikulum nastavnog predmeta Priroda za osnovne škole, NN 7/2019., Kurikulum nastavnog predmeta Biologije za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj, NN 7/2019.) .....	57
3.3.2. Prijedlog pripreme za izvođenje istraživačkog izvanučioničnog učenja proizašao iz navedenih ishoda.....	61
3.4. Prijedlog pripreme za 4. odgojno obrazovni ciklus .....	81
3.4.1. Popis propisanih ishoda koje je moguće ostvariti pomoću predložene pripreme za istraživačku izvanučioničnu nastavu (Kurikulum nastavnog predmeta biologije za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj, NN 7/2019.).....	81

3.4.2. Prijedlog pripreme za izvođenje istraživačkog izvanučioničnog učenja proizašao iz navedenih ishoda.....	83
3.5. Prijedlog pripreme za 5. odgojno obrazovni ciklus .....	93
3.5.1. Popis propisanih ishoda koje je moguće ostvariti pomoću predložene pripreme za istraživačku izvanučioničnu nastavu (Kurikulum nastavnog predmeta biologije za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj, NN 7/2019.).....	93
3.5.2. Prijedlog pripreme za izvođenje istraživačkog izvanučioničnog učenja proizašao iz navedenih ishoda.....	96
3.6. Interpretacija povratnih informacija dobivenih intervjuom.....	106
4. RASPRAVA.....	110
5. ZAKLJUČAK.....	116
6. LITERATURA .....	117

## 1. UVOD

Ljudi su proučavali prirodu i društvo od samih početaka kada je čovjek postepeno spoznao i otkrivao zakonitosti koje su prisutne u okolišu. Ta znanja, koja su čovjeku omogućila unaprjeđenje u znanosti i tehnologiji, stečena su promatranjem i istraživanjem prirode. Problemi novog doba posljedica su rasta svjetske populacije, problema manjka energije te onečišćenja okoliša. Sve to postavlja nove zadatke pred odgoj i obrazovanje učenika koji bi trebali samostalno spoznati temelje prirodnih, ali i društvenih znanosti kako bi bili sposobni donositi pravilne odluke o kojima ovisi kakvoća cjelokupnog života na Zemlji (De Zan, 2000). Iz tog razloga, prirodoznanstveni koncepti trebaju se usvajati već na početku osnovnoškolskog obrazovanja te se postepeno širiti i nadopunjavati kroz daljnje osnovnoškolsko te potom srednjoškolsko obrazovanje, ali neizostavno kroz cjeloživotno obrazovanje. Prirodoznanstveni pristup skup je različitih vještina koje razvijaju kompetenciju prirodoznanstvene pismenosti. Navedeni pristup omogućava stjecanje znanja i razvijanje ideja na temelju opažanja i promatranja prirode, mjerenja i zaključivanja. Ove vještine najbolje razvija istraživačko učenje koje predstavlja novi obrazovni cilj pomoću kojeg se učenicima pruža mogućnost aktivnog sudjelovanja u nastavi u učionici ili izvan nje. Istraživačko učenje je od primarne važnosti u učenju i poučavanju Prirode i društva, Prirode i Biologije te ostalih predmeta iz prirodoslovnog područja u kojem učenici uče po principu znanstvene metodologije. Učenici na taj način testiraju hipotezu i zaključuju na temelju vlastitih rezultata te time stječu znanje na višim kognitivnim razinama. Kako bi učenici promatrali prirodu, moraju izaći iz učionica. Cilj moderne i suvremene nastave je vratiti se učenju o prirodi u prirodi. Takva nastava naziva se izvanučionička nastava koja se može odvijati uporabom različitih nastavnih strategija, metoda i oblika rada te se može odvijati na različitim mjestima i s različitom duljinom trajanja (De Zan, 2000). Cilj suvremene škole je proučavanje izvorne prirodne i društvene sredine u kojoj čovjek živi, radi i stvara te pripremanje učenika za bolje snalaženje u susretu s prirodom i drugim ljudima (Bognar i Matijević, 2005). Istraživačko učenje može se primijeniti kao nastavna metoda tijekom izvođenja izvanučioničke nastave. Vrste izvanučioničke nastave različito su definirane od strane raznih autora. Skok (2002) predlaže podjelu na nastavne posjete, nastavu u prirodi, školske izlete, školske ekskurzije, ljetovanja, zimovanja, logorovanja i terensku nastavu. Učenjem prirode u prirodi učenici razvijaju prirodoslovne koncepte koje definiramo kao



ideje ili predodžbe koje učenici sami stvaraju na temelju iskustva i informacija (Lukša, 2011). Od velike je važnosti kod učenika izgraditi dobre temelje i točne koncepte koje će oni daljnjim obrazovanjem i učenjem nadograđivati. Važno je nadograđivati znanje na čvrstim temeljima kako bi učenici dobili smislenu ideju i predodžbu o nekoj pojavi ili procesu. Upravo iz tih razloga, važno je učenike od samih početaka upoznavati s važnim konceptima kao što su zdravlje i održivi razvoj s naglaskom na važnost očuvanja okoliša te ih postepeno širiti kroz obrazovne cikluse. Tijekom razvoja hrvatskog školskog sustava koji treba biti autohton potrebno je ugraditi elemente suvremenih europskih pedagoških metoda. Te metode najprije treba prilagoditi hrvatskim uvjetima i potrebama. Time se otvaraju novi pogledi na odgoj i obrazovanje, ali i brojna pitanja. Sva pitanja i zahtjevi predstavljaju glavni zadatak u traženju odgovora i rješenja za razvoj što kvalitetnije škole i što učinkovitije nastave. Upravo razni oblici izvanučioničke nastave predstavljaju važno pedagoško područje čijim razvojem i unaprjeđenjem se nastava može učiniti zanimljivijom i životnijom (Skok, 2002).

### **1.1. Okvir nacionalnog kurikulumu**

Okvir nacionalnog kurikulumu, skraćeno ONK, predstavlja temeljni nacionalni kurikulumski dokument prema kojemu se određuju elementi nacionalnog kurikulumu za sve razine i vrste odgoja i obrazovanja. ONK-om su prikazane odgojno obrazovne vrijednosti u svrhu ostvarenja cilja ONK-a što je vizija mlade osobe po završetku srednjoškolskog obrazovanja. Vizija mlade osobe obuhvaća obrazovanje, rad i život u 21. stoljeću. ONK-om su definirane i generičke kompetencije kojima se ostvaruju vizije i vrijednosti ONK-a te se ostvaruju na svim razinama i vrstama odgoja i obrazovanja što uključuje sva područja, međupredmetne teme, predmete i module. Vizija ONK-a je da se sustavom odgoja i obrazovanja stvori i trajno osigura djeci i mladim osobama takvo okruženje koje im omogućuje i pruža podršku u razvijanju u osobe koje ostvaruju osobne potencijale, koje su osposobljene za rad, nastavak obrazovanja i cjeloživotno učenje, čiji odnos prema drugima se zasniva na uvažavanju dobrobiti drugih te koje aktivno i odgovorno sudjeluju u zajednici. Kako bi se vizija ostvarila, određene su osobine koje ima osoba:

- koja u punoj mjeri ostvaruje osobne potencijale:
- ✓ svjesnost postojanja različitih individualnih potencijala koje treba razvijati u svrhu ostvarenja vlastite dobrobiti i dobrobiti drugih i zajednice
- ✓ razumijevanje sebe i okruženja što dovodi do prepoznavanja vlastitih potencijala

- ✓ samostalno i odgovorno odabiranje životnih ciljeva te prikladnih sredstava i načina za ostvarivanje istih pri čemu pokazuju ustrajnost
- ✓ pokazivanje samopoštovanja i težnje vlastitom rastu i razvoju tijekom cijelog života
- osposobljena za rad, nastavak obrazovanja i cjeloživotno učenje:
  - ✓ želja za učenjem, upravljanje vlastitim učenjem, obrazovnim i profesionalnim putovima
  - ✓ komuniciranje, surađivanje i sposobnost rješavanja problema i donošenja odluka te kritičko i kreativno razmišljanje
  - ✓ samostalno i odgovorno izvršavanje obveza te pozitivno oblikovan stav prema učenju i radu
  - ✓ posjedovanje znanja i vještina koje im omogućuju osiguravanje primjerene egzistencije i otvaranje prilike za rad drugima
  - ✓ sposobnost djelovanja u različitim društvenim zajednicama, prilagodljivost znanstveno-tehnološkim promjenama te sposobnost korištenja informacijsko-komunikacijske tehnologije u obrazovanju, učenju i radu
- čiji se odnos prema drugima zasniva na uvažavanju dobrobiti drugih:
  - ✓ poštivanje prava, dostojanstva i vrijednosti svake osobe
  - ✓ zastupanje vlastitih mišljenja te djelovanje u skladu s njima uvažavajući pravo na drukčija mišljenja
  - ✓ razvijanje suosjećanja, spremnost djelovati za dobrobit drugih osoba koje su obespravljene ili u nepovoljnom osobnom ili društvenom položaju
  - ✓ poznavanje i razumijevanje zajednice kojoj pripadaju te otvorenost upoznavanju i razumijevanju drugih zajednica prema kojima razvijaju pozitivan odnos
- koja aktivno i odgovorno sudjeluje u zajednici:
  - ✓ svjesnost vlastitog nacionalnog identiteta što uključuje jezik te pozitivno izgrađeni stav o očuvanju i razvoju materijalne i nematerijalne baštine republike hrvatske
  - ✓ aktivno i odgovorno djelovanje u svrhu povezivanja, razvoja zajednice i očuvanja mira i sigurnosti
  - ✓ uvažavanje i promicanje vladavine prava, socijalne pravde, sposobnosti i spremnosti za suradnju i doprinos zajedničkom dobru što pridonosi održivome razvoju.

Nacionalni kurikulum temelji se i promiče temeljne vrijednosti kao što su dostojanstvo ljudske osobe, emancipacija, sloboda, ravnopravnost, pravednost, domoljublje, društvena jednakost, dijalog, snošljivost, rad, poštenje, mir, očuvanje prirode i čovjekova okoliša te posebno naglašava jednakost u pravu na obrazovanje kao jednu od temeljnih vrijednosti. Sukladno tome, svi nacionalni kurikulumski dokumenti predlažu održiva i konkretna rješenja za omogućavanje kvalitetnog odgoja i obrazovanja za svu djecu i mlade osobe što uključuje i osobe s teškoćama, darovite, slabijeg socijalnog statusa te osobe koje pripadaju manjinskim zajednicama. Na taj način su istaknute vrijednosti u ONK-u, a to su znanje, solidarnost, identitet, odgovornost, integritet, poštivanje, zdravlje i poduzetnost. Kako bi se ostvarile vizije ONK-a, definiraju se generičke kompetencije kao međusobno povezan sklop znanja, vještina, stavova i vrijednosti koje je nužno razvijati kod djece i mladih osoba na svim razinama i vrstama odgoja i obrazovanja kao i u svim područjima kurikuluma, međupredmetnim temama, nastavnim predmetima i modulima. Generičke kompetencije su se razvije kao odgovor na promjenjive uvjete učenja, života i rada u 21. stoljeću. Tri cjeline generičkih kompetencija koje treba održavati i poticati su oblici mišljenja, oblici rada i korištenje alata te osobni i socijalni razvoj. Oblici mišljenja uključuju znanja, vještine i spremnost djece i mladih osoba za rješavanje problema, donošenje odluka, metakogniciju, kritičko mišljenje te kreativnost i inovativnost. Danas se javljaju novi alati i oblici rada zbog sve većeg utjecaja globalizacije i brzog razvoja znanosti i tehnologije. Tako oblici rada i korištenje alata uključuju komunikaciju, suradnju, informacijsku pismenost te digitalnu pismenost i korištenje tehnologije. Osobni i socijalni razvoj naglašava usvajanje znanja, razvoj vještina i spremnosti djece i mladih za upravljanje sobom, upravljanje osobnim i profesionalnim razvojem, povezivanje s drugima te aktivno građanstvo. Razvoj i poticanje navedenih generičkih kompetencija omogućuju uravnotežen i sveobuhvatni razvoj djece i mladih osoba koje se razvijaju u cjelovite osobe i pridonose razvoju vlastitog potencijala i ostvarivanju osobne dobrobit kao i dobrobiti cijele zajednice poticanjem kvalitetnih međuljudskih odnosa te se svim kompetencijama promiču vrijednosti Okvira nacionalnog kurikuluma na svim razinama i vrstama odgoja i obrazovanja. U ONK-u se nalaze načela organizacije odgojno obrazovnog procesa, a to su:

- ✓ autonomija, individualizacija i izbornost
- ✓ usmjerenost prema suradnji i otvorenost prema zajednici
- ✓ poticajno i sigurno okruženje

Autonomijom, individualizacijom i izbornošću osigurava se oblikovanje, izražavanje i promoviranje vlastitog identiteta i posebnosti, viši stupanj autonomije pri izboru aktivnosti i sadržaja, ali i metoda i oblika rada, praćenja i poticanja napretka djece i mladih. Omogućavaju se individualizirani i prilagodljivi pristupi, aktivnosti i sadržaji kojima se zadovoljavaju različite potrebe djece i mladih osoba te veće mogućnosti pri izboru aktivnosti, sadržaja i pristupa učenju ovisno o individualnim interesima, sposobnostima i obrazovnim težnjama. Usmjerenost prema suradnji i otvorenost prema zajednici predstavlja načelo kojim se omogućava korištenje organizacijskih pristupa i modela koji potiču suradnju i zajedničko donošenje odluka, organiziranje procesa odgoja i obrazovanja u različitim okruženjima, poticanje uključivanja i suradnje s roditeljima te bližom i širom zajednicom te poticanje suradnje s akademskom zajednicom i gospodarstvom. Načelo poticajnog i sigurnog okruženja osigurava sigurno okruženje za svako dijete i mladu osobu u odgojno obrazovnoj ustanovi, promoviranje zajedništva i poštivanja drugih, korištenje organizacijskih pristupa i modela kojima se postiže primjereno poticanje, kreativno djelovanje, sloboda izražavanja, preuzimanje inicijative, ali i razumnog rizika te sigurno okruženje za sve radnike uključene u odgojno obrazovne procese s ciljem da mogu kvalitetno odgajati i obrazovati djecu i mlade, ali i razvijati i štititi vlastiti i profesionalni identitet. Prema ONK-u se prilikom učenja i poučavanja, ali i vrednovanja trebaju pratiti određena načela. Načela učenja i poučavanja pri izboru strategija i pristupa su: uvažavanje individualnih razlika, aktivna uloga djece i mladih osoba, svrhovitost i povezanost sa životnim iskustvima, poticanje složenijih oblika mišljenja, poticanje suradnje, međusobna povezanost iskustva učenja i povezanost s prethodnim znanjima i iskustvima, motivirajuća iskustva te izazovna iskustva. Načela vrednovanja su: vrednovanje usmjereno na učenje i razvoj, vrednovanje usmjereno na sveobuhvatnost odgojno obrazovnih očekivanja i odgojno obrazovnih ishoda, transparentnost i pravednost vrednovanja te uravnoteženost unutarnjeg i vanjskog vrednovanja (Okvir nacionalnog kurikuluma, 2017).

#### 1.1.1. Odgojno obrazovni ciklusi

Odgojno obrazovni ciklusi se određuju u svrhu što cjelovitijeg zahvaćanja razvoja djece i mladih osoba pri čemu se uvažavaju razlike u njihovim sposobnostima i razvojnim putovima te se posebno naglašavaju u procesu kurikularnog planiranja i programiranja. Naglasak je na ciklusima jer mogu predstavljati cjeline za određivanje odgojno obrazovnih očekivanja i ishoda, za određivanje napretka djeteta i mlade osobe, za vrednovanje ostvarenosti

očekivanja i usvojenosti ishoda, ali i za planiranje i organizaciju odgojno obrazovnog procesa (Okvir nacionalnog kurikuluma, 2017). Okvirom nacionalnog kurikuluma ili ONK-om, određuje se rani i predškolski sustav odgoja i obrazovanja kao cjelovit odgojno obrazovni ciklus te dodatnih pet ciklusa u osnovnoškolskome i srednjoškolskome odgoju i obrazovanju (Slika 1.).



Slika 1. Odgojno-obrazovni ciklusi u postojećoj strukturi dovisokoškolskoga odgoja i obrazovanja (ONK, 2017)

Prvi odgojno obrazovni ciklus obuhvaća zadnju godinu pohađanja dječjeg vrtića ili godinu dana obvezne predškole te prvi i drugi razred osnovne škole. Važna i istaknuta značajka ovog ciklusa je visoka razina integriranosti te služi povezivanju ranog, predškolskog i osnovnoškolskoga odgoja i obrazovanja.

Drugi odgojno obrazovni ciklus obuhvaća treći, četvrti i peti razred osnovne škole. Karakteristika ovog ciklusa je ta što u trećem i četvrtom razredu prevladava razredna nastava, a u petom započinje predmetna nastava. Na taj način određivanja ovog ciklusa omogućen je lakši prijelaz iz razredne u predmetnu nastavu jer se odgojno obrazovne očekivanja i ishodi određuju zajednički na razini područja kurikuluma i kurikulumu međupredmetnih tema.

Treći odgojno obrazovni ciklus obuhvaća šesti, sedmi i osmi razred osnovne škole i karakterizira ga isključivo predmetna nastava.

Četvrti odgojno obrazovni ciklus je određen na srednjoškolskoj razini i to na dva načina. U gimnazijama i četverogodišnjim strukovnim programima obuhvaća odgojno obrazovni proces u prvom i drugom razredu srednje škole, dok u trogodišnjim strukovnim programima obuhvaća prvi razred srednje škole.

Peti ciklus je također određen na srednjoškolskoj razini na dva načina. U gimnazijama i četverogodišnjim strukovnim programima obuhvaća treći i četvrti razred srednje škole, dok

u trogodišnjim strukovnim programima obuhvaća drugi i treći razred srednje škole (Okvir nacionalnog kurikulumu, 2017).

## **1.2. Prirodoslovno područje kurikulumu**

Razvoj prirodoslovne pismenosti glavni je cilj poučavanja prirodoslovlja čija se znanja u prvom i drugom odgojno obrazovnom ciklusu stječu kroz nastavni predmet Priroda i društvo, u trećem ciklusu kroz nastavni predmet Priroda i Geografija, a potom kroz ostale cikluse u nastavnom predmetu Biologija, Fizika, Kemija uz postojeću Geografiju. Razvojem prirodoslovne pismenosti učenik je osposobljen upotrebljavati znanstvene koncepte, metode i postupke za rješavanje problema i donošenje odluka u svakodnevnom životu. Prirodoslovna pismenost omogućava učeniku usvajanje znanja potrebnih kako bi razumio prirodu, ali i uspješno nastavio školovanje i započeo profesionalnu karijeru. Time se postiže cjelovit razvoj učenika i njegovog identiteta jer stečene vrijednosti doprinose prihvaćanju razlika i uvažavanju potreba drugih te savjesnom djelovanju u skladu s održivim razvojem, ali i procjeni rizika u svakodnevnom i profesionalnom životu. Prirodoslovlje se započinje učiti i poučavati već od prvog odgojno obrazovnog ciklusa te se postepeno nadograđuje daljnjim ciklusima, a ostvaruje se kroz aktivnosti učenika kojima se razvijaju složeniji oblici mišljenja i primjene znanja. Učenje i poučavanje prirodoslovlja može se provoditi na različitim mjestima jer su sve teme iz realnog svijeta koje učenici mogu povezati sa životnim iskustvom, vlastitim interesima i očekivanjima što uvelike doprinosi poticanju interesa i motivacije učenika pa se tako nastava može provoditi i izvan učionice u poticajnom i sigurnom okruženju što sama izvanučionička istraživačka nastava pruža. Glavni odgojno obrazovni ciljevi prirodoslovnoga područja kurikulumu su omogućavanje da svaki učenik razvije interes za prirodne znanosti, razumijevanje prirodnih zakona te razumijevanje principa znanstvenog istraživanja što uključuje sposobnost korištenja metoda, analizu podataka, kritičko vrednovanje rezultata te donošenje zaključaka. Podrazumijeva učenikovu primjenu integriranog prirodoslovnog razumijevanja kako bi se prilagodio brzom razvoju znanosti i tehnologije, te vještinu poduzetnosti, kreativnosti, inovativnosti i rješavanja problema kao i odgovoran odnos i poštovanje prema prirodi i razumijevanje različitosti. Prirodoslovno područje kurikulumu opisuje četiri domene (makrokoncepta) učenja i poučavanja: Organiziranost prirodnih sustava, Procesi i međudjelovanja u prirodi, Energija te Prirodnoznanstveni pristup. Prirodnoznanstveni pristup u središte stavlja znanje, vještine i stavove znanstvenog istraživanja. Takvim se pristupom potiče usvajanje stava kako se sve prirodne pojave mogu objasniti uzročno-posljedičnim vezama tj. prirodnim zakonima

donesenim na osnovu nezavisnih mjerenja i opažanja. Tako prirodopismeni učenik može primijeniti znanstvene koncepte u svakodnevnom životu, kritički pristupiti dokazima i na temelju toga donijeti odluke za dobrobit sebe i zajednice (Nacionalni dokument prirodoslovnog područja kurikuluma, 2017).

### **1.3. Međupredmetne teme**

Razvoju cjelovitog znanja, vještina i stavova prirodoslovlja kao i njihovoj svakodnevnoj primjeni doprinose sve međupredmetne teme: *Osobni i socijalni razvoj, Zdravlje, Održivi razvoj, Učiti kako učiti, Poduzetništvo, Građanski odgoj i obrazovanje* te *Uporaba informacijske i komunikacije tehnologije*. Svaka međupredmetna tema propisuje odgojno obrazovne ciljeve učenja i poučavanja te unutar svojih domena propisuje očekivanja za svaki odgojno obrazovni ciklus. Propisana očekivanja ne ostvaruju se dodatnom satnicom, nego usporedno s ostvarivanjem propisanih ishoda pojedinih predmetnih kurikuluma. Drugim riječima, očekivanja tema podupiru ostvarivanje propisanih ishoda, a time i cjeloviti razvoj pojedinca u kognitivnim, afektivnim i psihomotoričkim domenama. Ostvarivanje propisanih očekivanja svaki učitelj odnosno nastavnik planira u svom godišnjem planiranju odnosno kod izrade izvedbenog kurikuluma.

Međupredmetna tema *Učiti kako učiti* lako je ugrađiva u planiranju ostvarivanja ishoda svih predmetnih kurikuluma pa tako i u planiranju ishoda svih makrokonceptata u nastavnom predmetu Priroda i društvo, Priroda i Biologija. Osobito dobro ostvaruje ishode makrokoncepta *Prirodoznanstveni pristup* što zajedno pridonosi usvajanju ostalih ishoda na višim razinama te vodi do prirodoslovnog opismenjavanja učenika. Zbog tehnološkog, društvenog, a time i znanstvenog razvoja nužno je razvijati i upoznavati se s novim znanjima, vještinama i vrijednostima. Razvoj znanosti i tehnologije je stalan proces koji se odvija sve većom brzinom i obuhvaća sve sfere osobnog i profesionalnog života. Vještine i znanja koja učenici steknu tijekom osnovnoškolskog i srednjoškolskog odgoja i obrazovanja nisu dovoljne za rad u sve suvremenijem životu te se pojavljuje nužnost cjeloživotnog učenja i usavršavanja. Proces učenja nikada ne smije stati i upravo kompetencija *Učiti kako učiti* omogućava učenicima sposobnost organiziranja i reguliranja vlastitog učenja, rješavanja problema, usvajanja, obrade i vrednovanja informacija te povezivanja novog znanja i vještina u složene cjeline koje može primijeniti i kod kuće, na poslu, u obrazovanju i usavršavanju. Glavni cilj učenja i poučavanja ove međupredmetne teme je razviti pozitivan

stav učenika prema učenju, ali i aktivan pristup učenju te ga osposobiti za primjenu stečenog znanja i vještina. Propisane domene omogućuju učenicima da budu uspješni u procesu učenja, da budu u središtu svih aktivnosti, da stvaraju pozitivnu sliku o sebi, preuzimaju odgovornost i kontrolu nad vlastitim učenjem, prepoznaju vrijednosti učenja te vlastite interese. Stavljanjem učenika u središte procesa učenja i poučavanja, oni sami odabiru i usvajaju metode i strategije učenja, uspješni su u upravljanju informacijama na temelju kojih su u mogućnosti samostalno rješavati probleme na svoj jedinstven način te razvijaju kreativno i kritičko mišljenje. Kako bi proces učenja bio uspješan i kako bi se sve pozitivne strane ovoga pristupa ostvarile, sam proces učenja mora se odvijati u međusobnoj povezanosti kognitivnih i metakognitivnih procesa, motivacije i emocija. Na početku učenja, važno je potaknuti intrinzičnu motivaciju učenika pri čemu se njeguju pozitivne emocije prema učenju. Kada učenici na taj način započnu proces učenja, tada se mogu nositi sa trenutcima neuspjeha i regulirati negativne emocije. Osim navedenog za uspješno učenje odnosno za stjecanje kompetencije *Učiti kako učiti* važno je da učenici budu uključeni u proces vrednovanja. Ono se treba odvijati tijekom učenja kada učenici prate i vrednuju vlastiti napredak pomoću aktivnosti koje zadaje sam učitelj ili nastavnik ili učeničkim samovrednovanjem na temelju vlastito izabranih strategija. Važnost vrednovanja i samovrednovanja je velika jer učenici tada prema potrebi mijenjaju i prilagođavaju svoj pristup učenju u ostvarivanju vlastitih ciljeva učenja. Time se postiže dodatna motivacija koja pridonosi uspješnijem procesu daljnjeg učenja i stjecanja novih znanja i vještina (Nacionalni kurikulum međupredmetne teme Učiti kako učiti, 2017).

#### **1.4. Kurikulumi nastavnog predmeta Priroda i društvo, Priroda i Biologija**

Prirodoslovno opismenjavanje učenika u hrvatskom obrazovnom sustavu započinje već tijekom prvog odgojno obrazovnog ciklusa u sklopu nastavnog predmeta Priroda i društvo. Tim se predmetom sustavno uvodi učenike u prirodoslovnu skupinu predmeta koji očekuju učenike u daljnjim odgojno obrazovnim ciklusima. Ono što karakterizira predmet Prirode i društva je interdisciplinarnost njegovog sadržaja koji obuhvaća opće prirodoslovno, društveno-humanističko i tehničko područje što omogućuje stjecanje cjelovite spoznaje o svijetu kojim je okružen (Letina, 2016). Cilj učenja i poučavanja ovog predmeta je uvođenje učenika u prirodoslovlje i razvoj prirodoslovnih koncepata te poticanje i razvijanje ljudske potrebe za istraživanjem i uočavanjem uzročno-posljedičnih veza. Istraživački pristup u



razvoju prirodoslovnih koncepata moguće je razvijati jedino povezivanjem sa svim ostalim makrokonceptima predmeta Priroda i društvo, a to su *Organiziranost svijeta oko nas, Promjene i odnosi, Pojedinac i društvo* te *Energija*. Tijekom prvog i dijelom drugog odgojno obrazovnog ciklusa, točnije kroz prva četiri razreda osnovne škole, potrebno je postepeno uvoditi učenike u istraživačke aktivnosti te razvijati istraživačke sposobnosti, poticati razvoj istraživačkih kompetencija s naglaskom na prilagodbu sadržaja i aktivnosti njihovim mogućnostima i interesima (Kurikulum nastavnog predmeta Priroda i društvo za osnovne škole, 2019). Nastavni predmet Priroda se pojavljuje u petom i šestom razredu osnovne škole što obuhvaća drugi i treći odgojno obrazovni ciklus. Prirodoznanstveni pristup predstavlja neizostavni i temeljni makrokoncept u učenju tog nastavnog predmeta. Cilj ovog nastavnog predmeta je proširiti i produbiti prirodoslovne koncepte o prirodnim pojavama, procesima i međuodnosima provođenjem jednostavnijih istraživanja. Istraživačko učenje je točno strukturirano te je prvi korak u istraživanju opažanje i postavljanje pitanja uz razvoj vještine prepoznavanja istraživačkih pitanja nakon čega slijedi samo izvođenje istraživanja, bilježenje i prikazivanje rezultata i na kraju donošenje zaključaka te izvješćivanje o istraživanju. Tijekom cjelokupnog istraživačkog učenja učenici se koriste različitim izvorima za pronalaženje točnih i relevantnih informacija što pridonosi jačanju informacijske pismenosti. Prilikom takvog učenja koje se može izvoditi samostalno, ali i radom u paru ili skupini, potiče se uzajamno uvažavanje i pomaganje među učenicima te se razvija osjećaj individualne odgovornosti za postizanje zajedničkog cilja (Kurikulum nastavnog predmeta Priroda za osnovne škole, 2019). Nastavni predmet Biologija pojavljuje se u sedmom razredu osnovne škole te traje sve do kraja srednjoškolskog obrazovanja što uključuje treći, četvrti i peti odgojno obrazovni ciklus. Glavno obilježje nastavnog predmeta Biologije je primjena prirodoznanstvene metodologije u tumačenju pojava u živome svijetu na osnovi znanstvenih dokaza te na taj način dodatnog produblivanja i širenja prirodoslovnih koncepata. Zbog brojnih otkrića znanstvenika koja doprinose unaprjeđenju kvalitete življenja danas lakše razumijemo živi svijet. No, kod učenika je nužno razvijati biološku pismenost što obuhvaća razumijevanje znanstvenih spoznaja i teorija biologije, ali i razvijati vještine i stavove povezanih s pitanjima o živome svijetu. Biološka pismenost kod učenika kroz nastavni predmet Biologije razvija se primjenom osnovnih principa znanstvenog istraživanja pri donošenju zaključaka na temelju ranije prikupljenih dokaza. Sve to pridonosi širenju prirodoslovnih koncepata koji su utkani u cjelokupnu prirodoslovnu pismenost te stvaraju poveznicu s ostalim prirodoslovnim predmetima (Kurikulum nastavnog predmeta Biologije za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj, 2019).

U ostvarivanju ciljeva svih nastavnih predmeta neizostavno je vrednovanje koje je potrebno provoditi tijekom učenja i nakon procesa učenja. Zato je važno pristupiti vrednovanju na način da se učenika osamostali u samovrednovanju, ali i da stekne naviku pravovremenog primanja povratnih informacija na temelju kojih će regulirati vlastito učenje.

### **1.5. Izvanučionička nastava**

Odgojno obrazovni proces se u samom početku odvijao u prirodi, u neposrednom okolišu. Tek se u srednjem vijeku nastava započela pretežno održavati u zatvorenim prostorima. Brojni pedagozi ponovno ističu kako je vrlo važno prepoznati i istaknuti potrebu povezivanja odgojno – obrazovnog procesa s učenikovim okruženjem. Zato se sve više ističe važnost izvanučioničke nastave kojom je moguće razvijati prirodoslovnu pismenost. Izvanučionička nastava je sva nastava koja se odvija izvan učionice bez obzira na mjesto i vrijeme trajanja (De Zan, 2000). Postoje različite vrste izvanučioničke nastave, a to su: nastavne posjete, nastava u prirodi, školski izleti, školske ekskurzije, ljetovanja, zimovanja, logorovanja te terenska nastava. Svaka vrsta izvanučioničke nastave predstavlja specifično osmišljen i organiziran proces učenja, ali i poučavanja koji se ostvaruje izvan škole te imaju jednake zadaće. Temeljne zadaće izvanučioničke nastave (Tablica 1.) potrebno je uvažavati, proučavati te teorijski i praktično unaprjeđivati (Skok, 2002).

**Tablica 1.** Temeljne zadaće izvanučioničke nastave (Skok, 2002)

- 1. Navikavanje učenika na izvanučioničke oblike komuniciranja.**
2. Navikavanje učenika na izvanučioničke primarne izvore znanja.
3. Preispitivanje vlastitih profesionalnih želja i stečenog školskog znanja s profesionalnim radnim zahtjevima u neposrednoj praksi.
4. Upoznavanje učenika s radnim pretpostavkama i drugim uvjetima za samostalno učenje.
5. Upoznavanje učenika s mogućim rizicima i čimbenicima opasnosti na radu.
6. Upoznavanje s pravilima, metodama i sredstvima zaštite.
7. Odgoj i obrazovanje učenika za razumijevanje, čuvanje i unaprjeđenje okoliša i drugih prirodnih resursa.
8. Navikavanje učenika na život i rad u prirodi i u skladu s prirodom.
9. Upoznavanje i odgoj učenika s kulturnom baštinom, vrijednostima i civilizacijskim dostignućima u Hrvatskoj i drugim državama.
10. Upoznavanje učenika s uzrocima te posljedicama opasnosti koje stvaraju ljudi kao što su rasna, vjerska i nacionalna mržnja, zagađenje okoliša, nered i dr.

Važno pravilo prilikom provedbe izvanučioničke nastave je da učenici promatraju sve žive organizme i pojave u izvornoj stvarnosti odnosno u okruženju u kojem žive i kojem se pojave događaju (De Zan, 2000).

Najkraća vrsta izvanučioničke nastave je nastavna posjet koja traje od jednog do tri, a najviše šest nastavnih sati te je za ovu vrstu nastave potrebno izraditi posebnu artikulaciju izvođenja nastave. Izvori znanja su raznovrsni i svugdje prisutni pa tako to mogu biti:

- Izvanučionički prostori u krugu školske zgrade (školski vrt, školsko igralište)
- Prirodni objekti u neposrednom okruženju škole (polje, šuma, livada, jezero, more, bara, rijeka)
- Gospodarski objekti u zavičaju (trgovina, tvornica, radionica, mlin)
- Ustanove i komunalni objekti (bolnica, pošta, općina, autobusna i željeznička postaja)
- Kulturne i vjerske institucije (knjižnica, čitaonica, galerija, muzej, kazalište, crkva)
- Ostali (lokalni govori, narodni folklor)

Nastava u prirodi je prigodno organiziran odgojno obrazovni proces s ograničenim trajanjem koji se odvija u prirodnom okruženju kao što je na planini ili morskoj obali. Cilj nastave u prirodi je što učinkovitije ostvariti nastavni plan i program (Skok, 2002). Najčešće se provodi izvan mjesta stalnog boravka u trajanju od jednog do dva tjedna. Ovaj oblik nastave je vrlo zahtjevan i složen proces za čije uspješno provođenje su potrebne duge i temeljne pripreme. Prilikom nastave u prirodi vrlo je važno naglasiti odgoj za očuvanje okoliša, davanje pomoći drugima te razvijanje izdržljivosti i vještina za snalaženje u prirodi.

Ekskurzija predstavlja kraće ili duže putovanje prilikom kojeg se ostvaruju znanstvene, kulturne, sportske i/ili zabavne zadaće (De Zan, 2000). Skok (2002) definira školsku ekskurziju kao vrstu izvanučioničke nastave koja se ostvaruje izvan učionice s obzirom na prostor, odnosno mjesto odvijanja, neposredne izvore znanja, posebnosti didaktičke strategije, objektivne okolnosti te niz drugih čimbenika. Postoji nekoliko oblika školskih ekskurzija, a najčešći su: školske ekskurzije polivalentnog sadržaja, školske ekskurzije s uglavnom stručnim sadržajem, ekskurzije s posebnim stručnim i znanstvenim ciljem, putujuće ekskurzije koje se ostvaruju tijekom putovanja te školske ekskurzije sa svečanim

sadržajem kao što su maturalna putovanja koja imaju stručni sadržaj, ali im je glavni cilj da ostanu u trajnoj uspomeni.

Tijekom zimskih i ljetnih praznika moguće je upotpunjavanje ostvarivanja odgojno obrazovnih ciljeva i ishoda pomoću organiziranih ljetovanja, zimovanja i logorovanja. Za ovu vrstu izvanučioničke nastave potrebni su posebno oblici organiziranja višednevnog boravka izvan mjesta stanovanja. Zanimljiv pristup ovoj vrsti nastave je socijalizacija djece iz više država sa temeljnim zadatkom interkulturalnog odgoja i obrazovanja (Skok, 2002).

Terenska nastava ima dugu i bogatu tradiciju i primjenu u osnovnoškolskom, srednjoškolskom i visokoškolskom odgoju i obrazovanju. Za provođenje terenske nastave potrebna je duga i detaljna priprema koju treba prilagoditi procesu rada na terenu. Jako je važna mogućnost praćenja učinkovitosti terenske nastave od strane i nastavnika, ali i samih učenika po posebnim kriterijima koji su unaprijed predstavljeni i usklađeni s terenskim uvjetima. Prilikom ukupnog procesa terenske nastave nužno je uključiti učenike u sve didaktičke etape. Učenici trebaju sudjelovati u planiranju i neposrednom pripremanju, samom procesu izvođenja, ali i evaluaciji. Cilj uključivanja učenika u sve etape je da učenici što odgovornije i kroz demokratsko komuniciranje razumiju svoja prava te dužnosti u procesu ostvarivanja ishoda terenske nastave (Skok, 2002).

### **1.6. Istraživačko učenje**

Odgojem i obrazovanjem potrebno je zadovoljiti spoznajne, doživljajne i djelatne interese učenika što se može ostvariti znanstvenim, umjetničkim i tehnološkim obrazovanjem. Bognar i Matijević (2005) navode kako se odabrane strategije učenja i poučavanja temelje na zakonitostima spoznajnog procesa. Postoje različite strategije obrazovanja: poučavanje, učenje otkrivanjem, doživljavanje i izražavanje doživljenoga, vježbanje i stvaranje. Brojne su metode i postupci kojima provodimo navedene strategije što je prikazano u tablici 2.

**Tablica 2.** Metode strategija obrazovanja (Bognar i Matijević, 2005)

STRATEGIJE OBRAZOVANJA	METODE
<b>POUČAVANJE</b>	Problemsko poučavanje, heurističko poučavanje, programirano poučavanje
<b>UČENJE OTKRIVANJEM</b>	Istraživanje, simulacija, projekt
<b>DOŽIVLJAVANJE I IZRAŽAVANJE DOŽIVLJENOG</b>	Recepcija umjetničkog djela, interpretacija, evaluacija i kreacija
<b>VJEŽBANJE</b>	Učenje učenja, praktični radovi, tjelesno vježbanje
<b>STVARANJE</b>	Znanstveno stvaranje, umjetničko stvaranje, radno – tehničko stvaranje

Učenje otkrivanjem ili iskustveno učenje sadrži sve etape spoznajnog procesa, započinje uočavanjem i definiranjem problema, nastavlja se vlastitim aktivnostima u pronalaženju rješenja te završava izvođenjem zaključaka. Poučavanje također započinje uočavanjem i definiranjem problema, postavljanjem pitanja i hipoteza, ali se ostale etape razlikuju od učenja otkrivanjem. Rješavanje problema i traženje odgovora se ne temelji na vlastitom iskustvu već se traže i nalaze već definirani odgovori. Iskustveno učenje karakterizira učenje stjecanjem vlastitog iskustva kao što su kemijski pokusi i igranje uloga. Pomoću učenja otkrivanjem ne uči se iz gotovih odgovora nego se oni samostalno otkrivaju i pronalaze. To nas dovodi do istraživačkog učenja odnosno učenja koje slijedi etape znanstvenog istraživanja. Istraživačko učenje polazi od pitanja koje dovodi do konkretnog odgovora i rješenja na temelju prikupljenih dokaza. Prva etapa istraživačkog učenja je promatranje pojava i procesa u prirodi te uočavanje i definiranje problema. Prilikom definiranja problema treba voditi računa o tome da učenicima nije već poznat i istražen. Učenici na temelju učenog samostalno ili uz pomoć nastavnika definiraju istraživačko pitanje. U ranijim odgojno obrazovnim ciklusima ili kod učenika bez iskustva u takvom radu istraživačko učenje je strogo strukturirano jer se učenici tek upoznaju s istraživačkim učenjem. U prvom ciklusu se učenicima daje gotovo istraživačko pitanje, a daljnjim se ciklusima postepeno učenici osamostaljuju, prepoznaju dobro istraživačko pitanje što dovodi na kraju do samostalnog postavljanja dobrog istraživačkog pitanja. Nakon postavljanja istraživačkog pitanja slijedi formuliranje pretpostavke ili hipoteze. Učenici već od prvog ciklusa mogu samostalno postavljati jednostavne hipoteze te ih je potrebno poticati. Sljedeća etapa je planiranje istraživanja i provjera hipoteza odnosno prikupljanje podataka. Učenici ranijih ciklusa trebaju veliku potporu učitelja koji im zadaje materijale i objašnjava metode kojima će prikupljati podatke. Učenici daljnjih ciklusa se trebaju postepeno osamostaljivati.

Nastavnik treba postepeno poticati učenike na odabir materijala i metoda sve dok učenici nisu sposobni u potpunosti samostalno odabrati metode i postupke prikupljanja podataka. Nakon provedbe istraživanja ili eksperimenta, učenici obrađuju podatke te donose i iznose zaključke. Učenici tijekom prvog ciklusa uspoređuju i prikazuju dobivene rezultate te raspravljaju o prirodnim pojavama te prepoznaje uzročno-posljedične veze. U drugom ciklusu učenici prikazuju i vrednuju rezultate, raspravljaju o međuodnosima uočenih u neposrednom okolišu, u trećem ciklusu prikazuju rezultate u obliku tablica i grafičkih prikaza te donose zaključke i sastavljaju izvješće te povezuju zakonitosti pojava u eksperimentu s pravilnošću prirodnih pojava. U četvrtom ciklusu učenici se služe stručnim i znanstvenim informacijama, a zaključke donose korištenjem matematičkih izraza i jednostavnih statističkih analiza. U petom ciklusu su učenici samostalni te se služe programskim alatima pri rješavanju problema, prikazuju rezultate u obliku znanstvenog izvješća pri čemu se služe raznovrsnim prikazima. Istraživačko učenje važno je usavršiti i provoditi jer podupire razvoj generičkih kompeticija propisanih ONK-om. U planiranju nastave za istraživačko učenje, učitelj ili nastavnik moraju uzeti u obzir akademski stupanj učenika i iskustva u dosadašnjem radu. U procjenjivanju akademskom stupnja učenika treba procijeniti predznanje i ostvarene vještine učenika tijekom dosadašnjeg školovanja. Jako je važno procijeniti iskustva učenika u radu uz otkivanje ili istraživanjem (Warner i Myers, 2008). Prilikom ovih procjena učeničko iskustvo se ne smije precijeniti niti podcijeniti jer te procjene učitelju i nastavniku diktiraju strukturu i oblikovanje aktivnosti kako učenicima nastava ne bi bila previše jednostavna ni zahtjevna. Učenici bez iskustva u učenju istraživačkim učenjem započinju s istraživačkim učenjem koje je unaprijed strukturirano te istražuju pitanja učitelja kroz propisanu strukturu. Kada steknu određena iskustva i znanja, istraživačko učenje prelazi iz strukturiranog u vođeno učenje gdje učenici istražuju predstavljena pitanja učitelja, ali se koriste vlastito odabranim postupcima. U kasnijim odgojno obrazovnim ciklusima, istraživačko učenje prelazi u potpuno otvoreno otkivanje. Otvorenim otkivanjem učenici istražuju pitanja koja su formulirali oni sami pri čemu se koriste vlastito odabranim postupcima (Banchi i Bell, 2008).

### **1.7. Cilj**

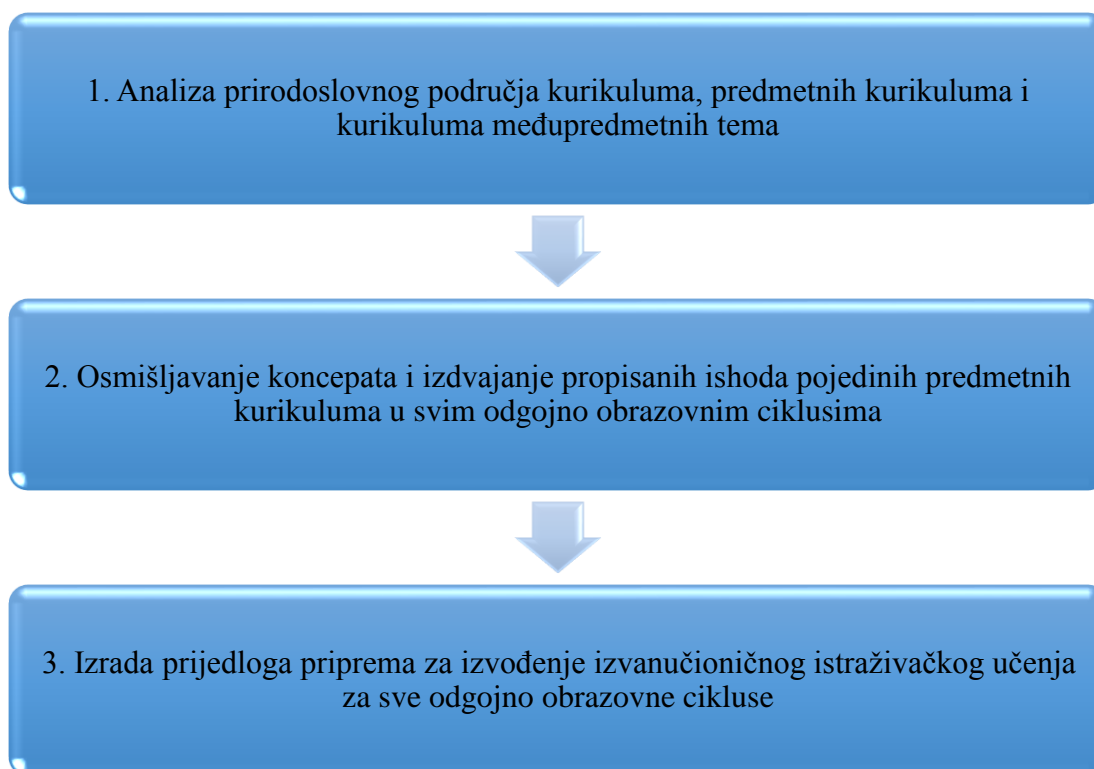
Cilj diplomskog rada je izraditi prijedloge priprema za usvajanje određenih koncepata iz nastavnih predmeta Priroda i društvo, Priroda i Biologija izvanučioničkim istraživačkim učenjem za sve odgojno obrazovne cikluse te prikupiti povratne informacije učitelja i nastavnika o spremnosti učenika za izvođenje nastave po predloženim pripremama.

## 2. MATERIJALI I METODE

Izrada diplomskog rada sastojala se od dva dijela. U prvom dijelu izrađeni su prijedlozi priprema za izvođenje izvanučioničnog istraživačkog učenja za pojedini odgojno obrazovni ciklus iz nastavnih predmeta Priroda i društvo, Priroda i Biologija. U drugom dijelu tražena je povratna informacija od učitelja i nastavnika o spremnosti učenika za izvođenje nastave po predloženim pripremama, o tome koliko je na spremnost utjecao dosadašnji Nastavni plan i program za osnovnu i srednju školu, a koliko procjenjuju da će spremnost jačati novi kurikulumi te povratna informacija o vlastitoj praksi i dinamici izvođenja izvanučioničnog istraživačkog učenja.

### 2.1. Prijedlozi priprema za izvanučionično istraživačko učenje

Izrada prijedloga pripreme za izvođenje izvanučioničnog istraživačkog učenja slijedila je korake prikazane na slici 2.



Slika 2. Shematski prikaz tijeka izrade prijedloga pripreme za izvođenje izvanučioničnog istraživačkog učenja

1. Na početku istraživanja, u prvom koraku analizirani su sljedeći dokumenti: Nacionalni dokument prirodoslovnog područja kurikuluma, Kurikulum nastavnog predmeta Priroda i društvo za osnovne škole, Kurikulum nastavnog predmeta Priroda za osnovne škole,



Kurikulum nastavnog predmeta Biologija za osnovne škole i gimnazije te Kurikulumi međupredmetnih tema Održivi razvoj, Osobni i socijalni razvoj, Zdravlje i Učiti kako učiti (navedeni dokumenti dostupni su na stranici <https://mzo.gov.hr/>).

2. Na temelju analize navedenih kurikuluma s naglaskom na analizu propisanih makrokonceptata i njihovih ishoda odnosno propisanih domena i očekivanja ako govorimo o međupredmetnim temama osmišljeni su koncepti kojima je moguće djelomično istovremeno ostvariti nekoliko propisanih ishoda u svakom pojedinom obrazovnom ciklusu navedenih nastavnih predmeta. Spomenuti propisani ishodi kao i njihova razrada u poglavlju *Rezultati* prikazani su prije prijedloga pripreme. Ispred svakog ishoda nalaze se oznake koje su preuzete iz odgovarajućeg kurikuluma kako slijedi: prva dva slova u oznaci se odnose na nastavni predmet, pa tako PID označava predmet Priroda i društvo, PRI označava predmet Priroda, a BIO predmet Biologija. Druga dva slova označavaju stupanj obrazovanja pa tako OŠ označava osnovu školu, a SŠ srednju školu. Sljedeće slovo označava makrokoncepte. Kurikulum nastavnog predmeta Priroda i društvo obuhvaća 4 makrokoncepta od kojih je slovom A označen makrokoncept *Organiziranost svijeta oko nas*, slovom B makrokoncept *Promjene i odnosi*, slovom C makrokoncept *Pojedinac i društvo* te slovom D *Energija*. Slovima ABCD označen je metodološki pristup koji je nazvan Istraživački pristup. U kurikulumu nastavnog predmeta Priroda slovo A označava makrokoncept *Organiziranost prirode*, slovo B makrokoncept *Procesi i međudjelovanja*, slovo C makrokoncept *Energija*, a slovo D *Prirodoznanstveni pristup*. Kurikulum za nastavni predmet Biologije obuhvaća makrokoncept *Organiziranost živoga svijeta* te je označen slovom A, makrokoncept *Procesi i međuovisnosti u živome svijetu* označen je slovom B, makrokoncept *Energija u živom svijetu* slovom C te makrokoncept *Prirodoznanstveni pristup* koji je označen slovom D. Prvi broj nakon oznake makrokoncepta označava razred, a slijedeći broj označava broj ishoda u određenom makrokonceptu.

3. Osmišljeni koncepti nadograđuju se i proširuju prelaskom na sljedeći odgojno obrazovni ciklus. Nadogradnja konceptata kao i njihovo usvajanje planirani su određenim učeničkim aktivnostima prikazanih u prijedlogu pripreme za izvođenje izvanučiničnog istraživačkog učenja, a koje proizlaze iz ishoda na razini aktivnosti. Uz svaki ishod pisana je i razrada ishoda kako bi se ishod konkretizirao u smislu odabira sadržaja, aktivnosti i vrednovanja. Kako bi se provjerila ostvarenost pojedinih ishoda tijekom učenja, uz svaki razrađeni ishod napisani su zadaci tj. pitanja za provjeru ostvarenosti ishoda. Predloženi zadatci nemaju svrhu ocjenjivanja već služe za ostvarivanje pristupa vrednovanja kao učenje i vrednovanja

za učenje. U tu svrhu u pripremi je planirana provjera ostvarenosti ishoda od strane nastavnika uz organizatore pažnje s ciljem učeničke samoprocjene vlastitog znanja i napretka. Također je posebnim radnim listićem prikazan način samovrednovanja aktivnosti. Samovrednovanje vlastitog napretka planirana je i tijekom izvođenja samog istraživačkog učenja kada učenici svoje rezultate uspoređuju s pretpostavkama koje su iznijeli na početku rada.

Priprema je pisana kroz tročlanu artikulaciju nastavnog sata u kojem se razlikuju početni dio, središnji i završni te je predložena za izvođenje tri nastavna sata. Sastoji se od dijela pisanog za nastavnike (upute i određeni tekst koji im pomaže da učenike uvedu u problematiku) i dijela pisanog za učenike (radni listići prikazani kao prilozi u samoj pripremi).

Istraživačke aktivnosti te stupanj uključivanja učenika u istraživanje prati propisane ishode istraživačkog pristupa u kurikulumu nastavnog predmeta Priroda i društvo te ishode D domene (prirodnoznanstveni pristup) u nastavnom predmetu Priroda i Biologija. Prema ovome u prvom i drugom odgojno obrazovnom ciklusu, istraživačko učenje je strukturirano u smislu da učenici istraživačkim aktivnostima prema točno određenim uputama odgovaraju na već postavljeno istraživačko pitanje. U trećem, četvrtom i petom odgojno obrazovnom ciklusu učenici na temelju opažanja prirode samostalno postavljaju istraživačko pitanje, izvode hipotezu te određuju zavisnu i nezavisnu varijablu. Samostalni su i u prikupljanju i bilježenju rezultata kao i u njihovom prezentiranju.

Kako su prijedlozi pripreme pisani na razini ciklusa, a ne razreda, učeničke sposobnosti i preferencije se mogu razlikovati na početku i kraju ciklusa. Iz tog razloga, napisane su dodatne napomene za prilagodbu aktivnosti učenicima na kraju onih priprema gdje se očekuju najveće razlike.

## **2.2. Instrumenti istraživanja**

U svrhu prikupljanja povratnih informacija o spremnosti učenika za učenje izvanučioničnim istraživačkim učenjem te o praksi i dinamici izvođenja izvanučioničkog istraživačkog učenja napravljen je polustrukturirani intervju (odabir vrste tehnika intervjuiranja s obzirom na način postavljanja pitanja definiran je prema Halmi, (2005) s učiteljima i nastavnicima odgovarajućih nastavnih predmeta sljedećih osnovnih i srednjih škola: OŠ Vladimira Nazora Feričanci, OŠ Lug, OŠ Zmajevac, Katolička gimnazija s pravom javnosti Požega, Gimnazija

Matije Antuna Reljkovića, Vinkovci i OŠ Bartola Kašića, Vinkovci. U istraživanju je sudjelovalo ukupno 10 učitelja i nastavnika.

Polustrukturirani intervju sastojao se od 8 pitanja (tema za razgovor). Na početku se utvrdilo u čemu su učenici najviše spremni prilikom izvođenja izvanučioničkog istraživačkog učenja. Nakon analize pripreme, učitelji i nastavnici su zamoljeni da procjene koje poteškoće i slabosti mogu očekivati u radu s učenicima te kako oni mogu utvrđene slabosti ojačati te koliko im u tome može pomoći propisani kurikulum pojedinog nastavnog predmeta. Također su procijeni koliko je dosadašnji Nastavni program utjecao na spremnost učenika odnosno koliko je poticao aktivno učenje kroz izvanučioničko istraživačko učenje, a koliko će to omogućiti novi kurikulum. U nastavku intervju učitelji i nastavnici su se osvrnuli na vlastitu praksu i dinamiku izvođenja izvanučioničkog istraživačkog učenja te na vlastite vještine i sposobnosti za poučavanje izvanučioničkim istraživačkim učenja.

Prikupljeni odgovori analizirani su najprije s obzirom na odgojno obrazovni ciklus, a potom su izdvojeni slični odgovori iz svih odgojno obrazovnih ciklusa te su napisani u tekstualnoj formi.

### 3. REZULTATI

Na temelju analize predmetnih kurikuluma i kurikuluma međupredmetnih tema osmišljeni su koncepti za svaki odgojno obrazovni ciklus na temelju kojih su izrađeni prijedlozi priprema za izvođenje izvanučioničnog istraživačkog učenja. Nakon toga od učitelja i nastavnika tražene su povratne informacije o spremnosti učenika za učenje ovakvom nastavom. Povratne informacije dobivene su putem intervjua te analizom predloženih priprema od strane učitelja i nastavnika.

#### 3.1. Prijedlog pripreme za 1. odgojno obrazovni ciklus

3.1.1. Popis propisanih ishoda koje je moguće ostvariti pomoću predložene pripreme za istraživačku izvanučioničnu nastavu (Kurikulum nastavnog predmeta Priroda i društvo za osnovne škole, NN 7/2019.).

Ishod	Razrada ishoda
<u>PID OŠ B.1.1.</u> Učenik uspoređuje promjene u prirodi i opisuje važnost brige za prirodu i osobno zdravlje.	Promatra i predviđa promjene u prirodi u neposrednome okolišu. Brine se za očuvanje osobnoga zdravlja i okružja u kojemu živi i boravi.
<u>PID OŠ C.1.2.</u> Učenik uspoređuje ulogu i utjecaj prava, pravila i dužnosti na pojedinca i zajednicu te preuzima odgovornost za svoje postupke.	Ponaša se odgovorno u domu, školi, javnim mjestima, prometu, prema svome zdravlju i okolišu.
<u>PID OŠ B.2.1.</u> Učenik objašnjava važnost odgovornoga odnosa čovjeka prema sebi i prirodi.	Brine se za okružje u kojemu živi i boravi. Prepoznaje zvučno i svjetlosno onečišćenje okoliša.
<u>PID OŠ C.2.1.</u> Učenik uspoređuje ulogu i utjecaj pojedinca i zajednice na razvoj identiteta te promišlja o važnosti očuvanja baštine.	Opisuje i postavlja pitanja povezana s povijesnom, kulturnom i prirodnom baštinom svoga mjesta. Navodi primjere i objašnjava načine zaštite i očuvanja prirodne, kulturne i povijesne baštine.

Ishod	Razrada ishoda
<p><u>PID OŠ C.2.2.</u> Učenik raspravlja o ulozi i utjecaju pravila, prava i dužnosti na zajednicu te važnosti odgovornoga ponašanja.</p>	<p>Preuzima odgovornost za svoje ponašanje.</p>
<p><u>PID OŠ A.B.C.D. 1.1.</u> Učenik uz usmjeravanje opisuje i predstavlja rezultate promatranja prirode, prirodnih ili društvenih pojava u neposrednome okružju i koristi se različitim izvorima informacija.</p>	<p>Opaža i opisuje svijet oko sebe služeći se svojim osjetilima i mjerenjima. Prepoznaje uzročno-posljedične veze u neposrednome okružju. Postavlja pitanja povezana s opaženim promjenama u prirodi. Postavlja pitanja o prirodnim i društvenim pojavama. Objašnjava uočeno, iskustveno doživljeno ili istraženo. Uočava probleme i predlaže rješenja. Raspravlja, uspoređuje i prikazuje na različite načine rezultate – crtežom, slikom (piktogramima), grafom i sl. Donosi jednostavne zaključke.</p>
<p><u>PID OŠ A.B.C.D. 2.1.</u> Učenik uz usmjeravanje opisuje i predstavlja rezultate promatranja prirode, prirodnih ili društvenih pojava u neposrednome okružju i koristi se različitim izvorima informacija.</p>	<p>Opaža i opisuje svijet oko sebe služeći se svojim osjetilima i mjerenjima. Crta opaženo i označava/imenuje dijelove. Prepoznaje uzročno-posljedične veze u neposrednome okružju. Postavlja pitanja povezana s opaženim promjenama u prirodi. Postavlja pitanja o prirodnim i društvenim pojavama. Objašnjava uočeno, iskustveno doživljeno ili istraženo. Uočava probleme i predlaže rješenja. Raspravlja, uspoređuje i prikazuje na različite načine rezultate – crtežom, slikom (piktogramima), grafom i sl. Donosi jednostavne zaključke.</p>

3.1.2. Prijedlog pripreme za izvođenje istraživačkog izvanučioničnog učenja proizašao iz navedenih ishoda

<b>Ishodi učenja</b>				
<b>1. Utvrditi kako čovjekovo djelovanje utječe okoliš i raznolikost prirodnih zvukova u prirodi.</b>				
<b>Br.</b>	<b>Razrada ishoda nastavne jedinice</b>	<b>Zadatak/ primjer ključnih pitanja za provjeru ostvarenosti ishoda</b>	<b>KR</b>	<b>PU</b>
	Prepoznati prirodne izvore zvuka.	Što može značiti „prirodni izvor zvuka“? Koje prirodne zvukove smo prepoznali u školskom dvorištu? Kada bi sada otišli na selo biste li čuli iste zvukove i zašto? Koliko različitih zvukova biste čuli kada bi sada otišli u pustinju, a koliko kada bi otišli u Afriku?	I.	
	Prepoznati umjetne izvore zvuka	Što znači pojam „umjetni izvori zvuka“? Koje umjetne zvukove smo prepoznali na ulici? Kakve zvukove čujete u velikom gradu? Zašto? Bi li ti zvukovi koje čujete u velikom gradu bili jednako glasni kao zvukovi koje ste čuli na ulici ispred škole? Zašto?	I.	
	Povezati umjetne izvore zvuka s onečišćenjem zraka	Zašto umjetne izvore zvuka povezujemo s onečišćenjem zraka? Koji umjetni izvori zvuka najviše onečišćuju okoliš? Nalazimo li puno biljaka i životinja na mjestima gdje prevladavaju umjetni izvori zvuka? Zašto?	II.	
	Opisati kako smanjenjem umjetnih izvora zvuka smanjujemo i ugroženost zdravlja i okoliša.	Kako objašnjavaš to da manje umjetnih izvora zvuka znači i manju ugroženost za naše zdravlje i okoliš?	II.	
	Osmisliti što pojedinac može učiniti za očuvanje okoliša i zdravlja.	Predloži Kako ti kao pojedinac možeš voditi brigu o okolišu i zdravlju?	III.	
<p><b>Kognitivna razina (KR):</b> I. reprodukcija, II. konceptualno razumijevanje i primjena znanja, III. rješavanje problema</p> <p><b>Procjena uspješnosti učenja (PU):</b> – odgovara manje od 5 učenika, +/- odgovara otprilike polovina učenika, + odgovara većina učenika</p>				

## Upute za učitelje

### 1. Uvod

Okoliš je sve što nas okružuje, priroda i sve što su ljudi izgradili u njoj. Utjecaj čovjeka se odnosi na sve čovjekove djelatnosti koje mijenjati trenutno stanje u okolišu. Utjecaj može biti pozitivan ili negativan. Sve više se susrećemo s utjecajem čovjeka koji negativno djeluju na žive organizme koji su dio čovjekova okoliša. Čovjek negativno utječe na prirodu i okoliš krčenjem šuma u svrhu izgradnje prometnica, trgovačkih centara, raznih tvornica koje proizvode štetne tvari i plinove koji se otpuštaju u atmosferu, bacanjem otpada i smeća u prirodu, zagađivanjem pitke vode u koju se otpušta kanalizacija te razne kemikalije iz tvornica čime se ugrožavaju svi organizmi u vodi, ali i oko nje. Također zbog sve većeg broja ljudi, veća je i potreba za hranom. Zato dolazi do dodatnog krčenja šuma u svrhu širenja poljoprivrednih površina, nekontroliranog lova i ribolova zbog čega se sve više vrsta uvrštava na listu ugroženih. Zvukovi se nalaze svugdje oko nas. Postoje različiti izvori zvuka, mogu biti prirodni i umjetni. Prirodni izvori zvuka bi bili zvukovi koje čujemo u prirodi kao što su glasanje životinja (cvrkut ptica, kreketanje žaba, lajanje pasa itd.), rijeka koja teče, šuštanje lišća itd. Umjetni izvori zvuka su oni koji su nastali čovjekovom aktivnošću kao što su zvukovi iz prometa (rad motora, kočenje, trubljenje itd.), iz kućanstva, različiti zvukovi s gradilišta, zvuk kosilice itd. Još jedan način na koji čovjek negativno utječe na prirodu i žive organizme je stvaranje buke. Buka nije prirodan zvuk nego nastaje isključivo ljudskom aktivnošću. Buku stvaraju automobili, motori, autobusi, brodovi, kosilice, brojni strojevi iz tvornica itd. Sva ta buka ometa životinje u njihovom normalnom komuniciranju, dozivanju i pronalaženju hrane. Zbog toga životinje odlaze s takvih područja i ta područja čine „pustinjama“ bez životinja i biljaka koji se tamo prirodno nalaze. Onečišćenje okoliša možemo spriječiti odgovornim ponašanjem. Svatko od nas može se više kretati pješke ili biciklom, sakupljati smeće i razvrstavati otpad, reciklirati, štedjeti vodu, koristiti biorazgradive materijale ,ali isto tako vlastitim djelovanjem utjecati i motivirati druge na odgovorno ponašanje prema prirodi i okolišu.

Tijek istraživačkog učenja

Tijek nastavnog sata						
Tip sata	Obrada	Trajanje	3 sata			
STRUKTURNI ELEMENT NASTAVNOG SATA	DOMINANTNA AKTIVNOST	BR. ISHODA	KORISTITI U IZVEDBI	METODA	SOCIOLOŠKI OBLIK RADA	TRAJANJE (min)
Početni	Učitelj zajedno s učenicima izlazi u školsko dvorište i pronalazi mjesto gdje svi mogu čuti upute i razgovarati. Učitelj potiče razgovor i postavljanjem pitanja usmjerava učenike na prepoznavanje utjecaja čovjeka na okoliš.			R	G	5'
	<p>Učitelju za razgovor i postavljanje pitanja pomaže uvodni dio o utjecaju čovjeka na okoliš. Učitelj bi trebao postavljati pitanja kao što su: „Što znači utjecaj čovjeka?“</p> <p>Ukoliko učenici teško dolaze do odgovora, učitelj ih dalje navodi pitanjima.</p> <p>Npr. „Što čovjek čini dobro, a što loše za svoj okoliš?“, kada učenici daju primjere, učitelj ih pita zašto misle da je to tako. „Znače li ti primjeri pozitivan ili negativan utjecaj ?“.</p> <p>„Prevladava li svugdje jednak broj vrsta?“</p> <p>Učitelj motivira učenike pitanjima: „Zašto se nalazimo u školskom dvorištu?“, „Što sve možemo proučavati u školskom dvorištu, a u razredu ne ?“, „Zamislite kako ste mali znanstvenici i želite nešto novo istražiti, što bi to bilo?“ Nakon razgovora, učitelj govori učenicima kako će danas stvarno biti mali znanstvenici te će nizom zadataka doći do novog otkrića kojeg će moći prezentirati prijateljima i obitelji, ali i pomoći prirodi te pokazati drugima kako i oni mogu napraviti isto.</p>	1.1,1.2.,1.3.,1.4.		R	G	10'
Središnji	<p>Nakon kratkog razgovora, učitelj dijeli učenicima radni listić te im postavlja istraživačko pitanje: „Kako čovjekovo djelovanje utječe na broj različitih zvukova u prirodi?“</p> <p>Učenici svoje pretpostavke zapisuju na radni listić (Prilog 1). Učitelj proziva svakog učenika da kratko iznese svoju pretpostavku. Svaki sljedeći učenik nadopunjuje pretpostavke prethodnog učenika.</p>	1.1,1.2.,1.3.,1.4.	RL	R,I	I	5'



<p>Ukoliko učenici nisu još savladali pisanje, tada učenici usmeno govore.</p> <p>Nakon toga se najavljuje početak istraživačkog rada te naglašava istraživačko pitanje kao glavno pitanje na koje žele dobiti jasan odgovor nakon provedenog istraživanja. Nakon postavljanja hipoteze učenici kreću s istraživačkim radom. Učenici mogu raditi svi u jednog grupi ili u dvije ukoliko ih ima više. Ukoliko rade u više grupa, sve grupe rade iste zadatke.</p>					
<p>Nakon svakog zadatka učenici izlažu svoja rješenja i komentiraju s učiteljem.</p> <p>Učenici rješavaju zadatak s radnog listića (Prilog 1. 1. zadatak) po uputama učitelja.</p> <p>Učitelj objašnjava 2. zadatak iz radnog listića (Prilog 1, 2. zadatak) te ga učenici rješavaju</p>	1.1.	RL	PR,IR	I,G	10'
<p>Učenici rješavaju zadatak iz radnog listića (Prilog 1, 3. zadatak)</p> <p>U trećem zadatku učenici odlaze na ulicu ili obližnji centar grada gdje imaju zadatak zapisati sve zvukove koje čuju te popunjavaju radni listić. Zadatak se rješava na isti način kao i prvi. Učitelj i u ovom dijelu usmjerava pažnju učenicima na biljke i životinje koje ih okružuju. Postavlja pitanja kao što su: „Koliko različitih životinja ste susreli dok ste šetali ulicom/gradom? Rastu li biljke prirodno na mjestima koje ste obišli ili su tu jer ih je čovjek posadio?“</p> <p>Učitelj i u ovom dijelu usmjerava pažnju učenicima na biljke i životinje koje ih okružuju. Postavlja pitanja kao što su: „Koliko različitih životinja ste susreli dok ste šetali ulicom/gradom? Rastu li biljke prirodno na mjestima koje ste obišli ili su tu jer ih je čovjek posadio?“</p>	1.2.	RL	PR,IR	I,G	10'
<p>Učenici rješavaju zadatak 4. iz radnog listića (Prilog 1, 4. zadatak).</p>	1.2.	RL	I,R	I,G	5'

	<p>Učenci rješavaju zadatak 5. iz radnog listića (Prilog 1, 5. zadatak) .</p> <p>Učitelj postavlja pitanja kao što su: „ Kako si došao do zaključka da u parku/dvorištu ima više prirodnih izvora zvuka?“ , „Što misliš zašto je to tako?“ , „Zašto manje biljaka i životinja susrećemo na ulici?“ , „Što bi se dogodilo s biljkama i životinjama kada bi sve parkove uništili i izgradili ceste, zgrade itd.?“</p>	1.3.,1.4.	RL	I,R	I,G	10'
	<p>Učenci rješavaju zadatak 6. iz radnog listića (Prilog 1, 6. zadatak) .</p> <p>Nakon što učenici riješe zadatak, učitelj započinje razgovor pitanjem: „Gdje ste susreli veliki broj životinja i biljaka?“ , „Zašto biljke i životinje žive na tom mjestu?“ , „Koliko često šetaš takvim mjestima?“ , „ Što misliš zašto je važno često boraviti na takvim mjestima?“ , „ Koliki je utjecaj čovjeka na to područje?“ , „ Jesu li na zaštićenim prostorima više prisutni prirodni ili umjetni izvori zvuka“ , „Što iz toga zaključujemo?“</p>	1.3.,1.4.	RL	I,R	I,G	15'
	<p>Učitelj postavlja istraživačko pitanje: „Kako čovjekovo djelovanje utječe na broj različitih zvukova u prirodi?“</p> <p>Učitelj prozove par učenika, a ostali podizanjem ruke potvrđuju jesu li suglasni s tim tvrdnjama. Ukoliko neki učenik nije podigao ruku, učitelj ga prozove kako bi objasnio zašto nije suglasan s tvrdnjama drugih te da iznese vlastiti zaključak. Ostali ponovno dižu ruke ukoliko su suglasni. Na kraju donose jedan zajednički zaključak kojeg zapisuju na radnom listiću (Prilog 1, 7. zadatak).</p> <p>Učitelj govori učenicima da usporede zaključak s pretpostavkama na početku. Postavlja im pitanja kao npr.: „Razlikuje li se tvoj zaključak s ranijim pretpostavkama?“ „Kako si nadopunio svoje pretpostavke?“ ...</p>	1.3.,1.4.		R	I	15'
	<p>Učenci procjenjuju svoje zalaganje pomoću zadatka na kraju radnog listića (Prilog 1, 8. zadatak).</p> <p>Učitelj objašnjava učenicima kako trebaju obojati odgovarajuću sliku u ovisnosti o odgovoru na postavljeno pitanje.</p>		RL		I	5'
	Učenci se s učiteljem vraćaju u razred.	1.5.	P	C,I,R	G	30'

	<p>Učitelj učenike u razredu dijeli u manje grupe te na ploču zapisuje pitanje: „Kako ti kao pojedinac možeš voditi brigu o okolišu i zdravlju?“. Učenici međusobno u grupi razgovaraju o ovom pitanju te izrađuju plakat po uputama učitelja pomoću kojeg na kraju sata izlažu i prezentiraju svoje pretpostavke. Plakat se sastoji od dva dijela. Na jednoj strani plakata učenici moraju nacrtati situaciju u kojoj ljudi negativno utječu na okoliš i zdravlje, npr. grad pun automobila, tvornica, veliko gradilište, bacanje otpada u vode itd. A na drugoj strani nacrtati primjer brige za okoliš i zdravlje npr. razvrstavanje otpada, kupljenje smeća, vožnja biciklom itd.</p> <p>Učitelj postavlja pitanja za prvu sliku npr. „Kako si došao do te pretpostavke?“, „Zašto taj primjer pokazuje negativan utjecaj na okoliš i zdravlje i kako to možeš spriječiti?“, a zatim za drugu npr. „Kako si došao do te pretpostavke?“, „Zašto smatraš da tim postupcima vodimo brigu o okolišu i zdravlju?“, „Provodiš li ti ove pretpostavke svakodnevno?“ itd.</p>					
<p><b>Završni</b></p>	<p>Učitelj postavlja učenicima pitanja koja su napisana uz razradu ishoda. Dok jedan učenik odgovara, ostali pokazuju palac dolje ako ne znaju odgovor na pitanje, palac ravno ako djelomično znaju odgovor tj. potrebna im je pomoć ili dodatna vježba te palac gore ukoliko znaju odgovor.</p> <p>Učenici bilježe koliko palčeva su imali dolje, ravno i gore. Učenici koji su imali najviše palčeva dolje razgovaraju s učiteljem zašto je to tako. Uspoređuju svoj rezultat sa vlastitim samovrednovanjem s radnog listića tj. je li razlog njihovog rezultata nedovoljno uloženi trud te zajedno pronalaze rješenje.</p> <p>Učitelj ponovno pita učenike istraživačko pitanje s naglaskom da učenici svoje odgovore nadopune o vlastitom utjecaju na prirodne zvukove, a time i na raznolikost. Učenici se uključuju u razgovor i nadopunjavaju odgovore drugih.</p>	<p>1.1,1.2.,1.3.,1.4.1.5.</p>	<p>I</p>	<p>R</p>	<p>I</p>	<p>13'</p>

Učitelj bilježi svoja zapažanja o ostvarenosti ishoda te prema tome planira daljnju nastavu.

2'

**Nositelji aktivnosti:** N – nastavnik, U – učenici (dodati i mijenjati uloge ukoliko je potrebno uz svaku aktivnost)

**Koristiti u izvedbi:** RL – radni listić za učenike, UDŽ – udžbenik, RB – radna bilježnica, P – ploča, PM – prirodni materijal, E – pokus/eksperiment, MD – model, AP – aplikacija, PP – projekcija prezentacije, V – video zapis, A – animacija, I – igra, IU – igranje uloga, RS – računalna simulacija, M – mikroskop, L – lupa, F – fleks kamera, T – tablet, MO – mobitel, OP – organizator pažnje, AL – anketni listić, TM – tekstualni materijali (dodati prema potrebi)

**Metode:** PR – praktični radovi, D – demonstracija, C – crtanje, I – usmeno izlaganje, R – razgovor, T – rad na tekstu i pisanje

**Oblici rada:** I – individualno, P – rad u paru, G – grupni rad, F – frontalno

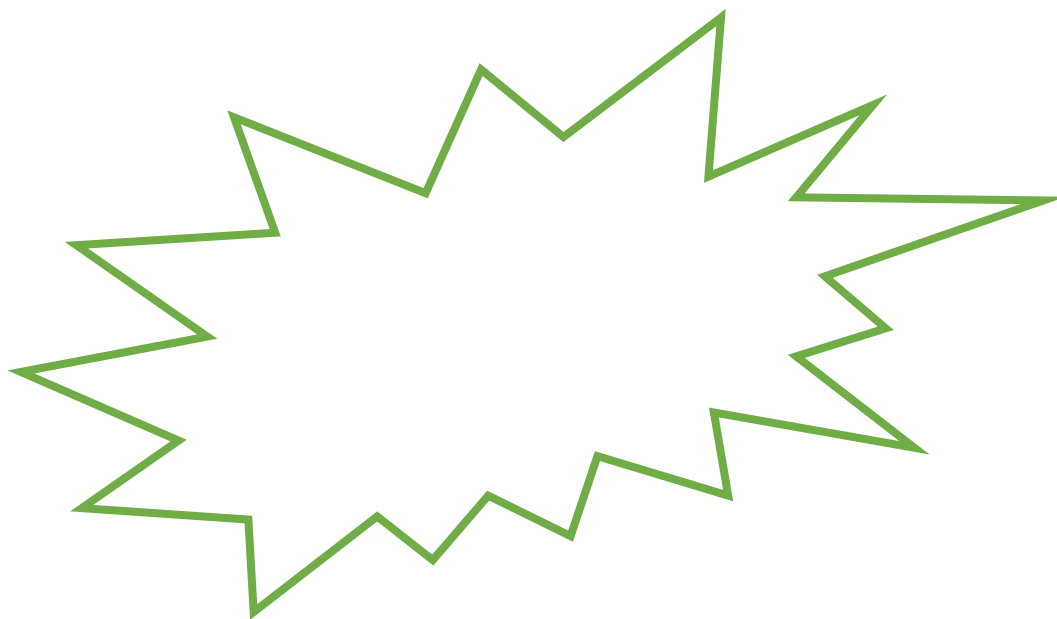
## Prilozi

Radni listić

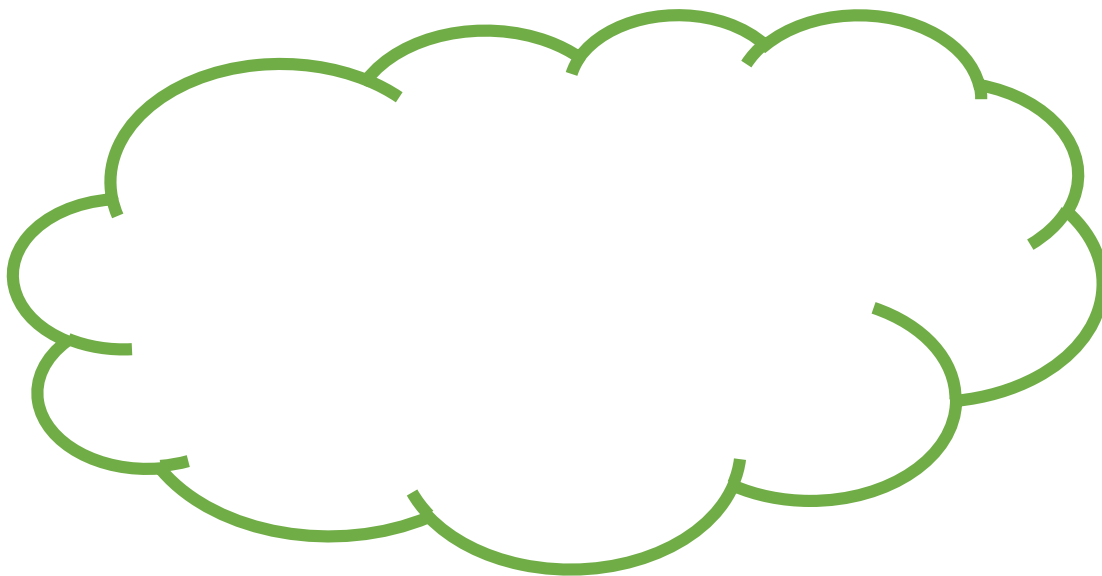
# ZVUKOVI U PRIRODI

Kako čovjekovo djelovanje utječe na broj različitih zvukova u prirodi?

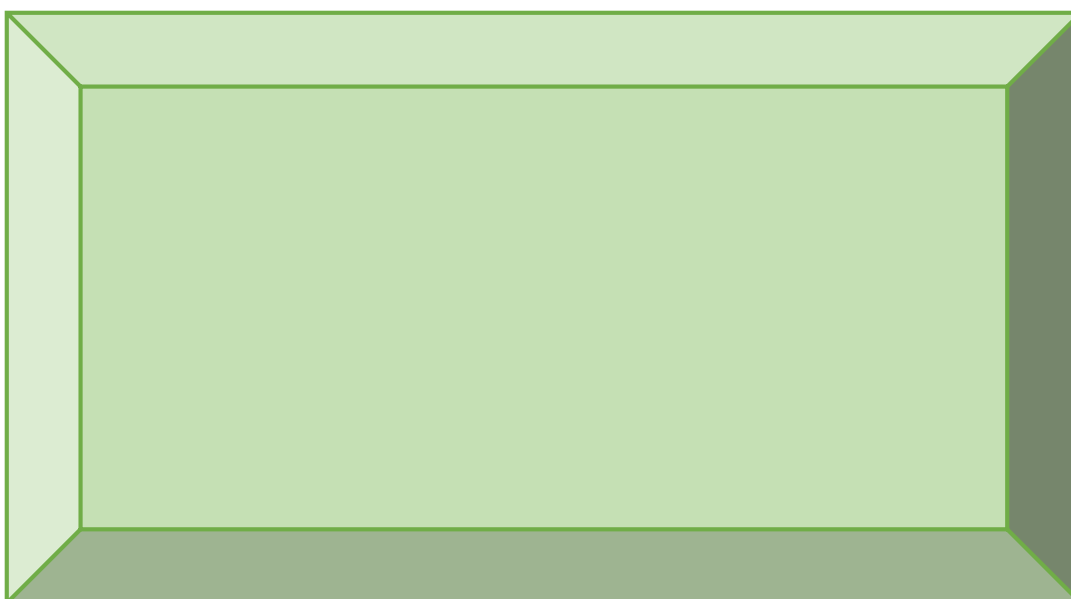
- Svoje pretpostavke zapiši u za to predviđen prostor!



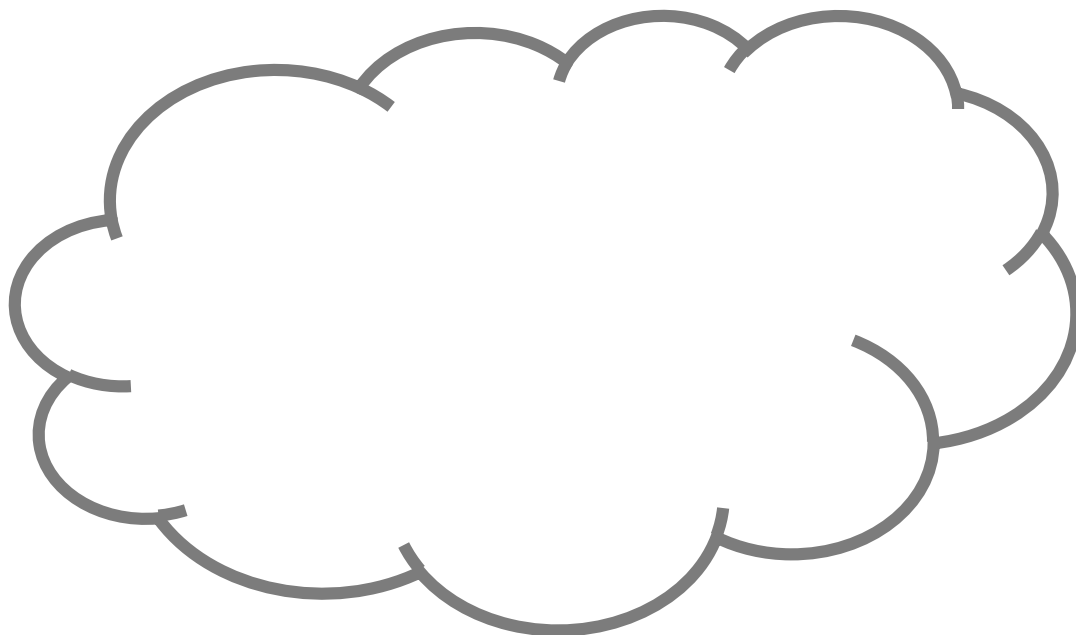
1. Prošetaj školskim dvorištem i u oblačić zapiši što više različitih zvukova koje čuješ.



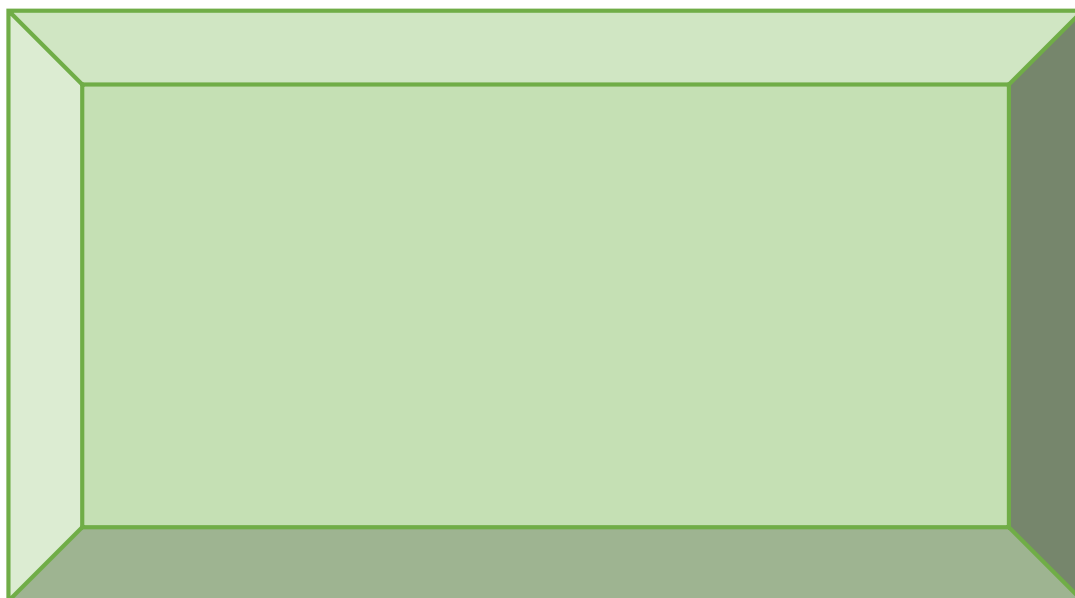
2. Zapiši tko sve proizvodi zvukove koje si čuo/la. **Zelenom** bojom zaokruži prirodne izvore zvuka, a **sivom** umjetne.



3. Prošetaj ulicom i u oblačić zapiši što više zvukova koje čuješ.



4. Zapiši tko sve proizvodi zvukove koje si čuo/la. **Zelenom** bojom zaokruži prirodne izvore zvuka, a **sivom** umjetne.



5. Na temelju prethodnih zadataka utvrdi i zapiši gdje ima više prirodnih zvukova, a gdje umjetnih.

**Prirodnih zvukova  
ima više:**

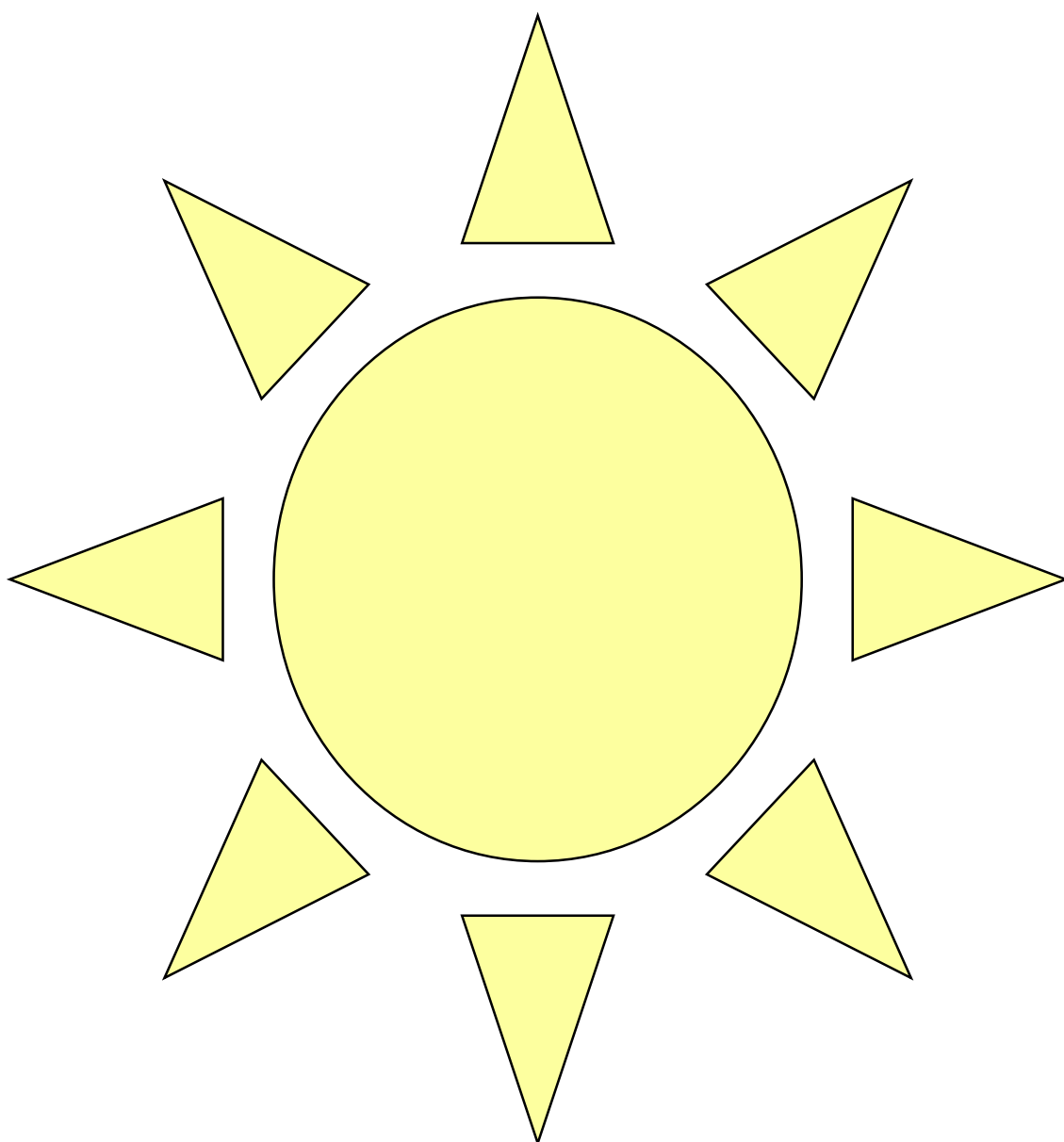
**Umjetnih zvukova  
ima više:**

6. Biljke i životinje su svuda oko nas. Prisjeti se mjesta gdje si putovao i prolazio (selo, grad, park, livada...) te razmisli gdje je bilo najviše biljaka i životinja. Odgovore zapiši na slici ispod. Razmisli ima li ih više na mjestima gdje je više umjetnih ili prirodnih izvora zvuka?



7. Prisjetimo se istraživačkog pitanja „Kako čovjekovo djelovanje utječe na raznolikost prirodnih zvukova u prirodi ?“! Nakon provedenog istraživanja i svega što ste naučili ponovno odgovorite na njega i svoj zaključak zapiši na slici ispod.

Usporedi zaključak s pretpostavkama s početka.





8. Pročitaj pitanje i oboji odgovarajuću sliku! Ukoliko je tvoj odgovor „JESAM“ oboji 😊, ako je „MALO JESAM MALO NISAM“ oboji 😐, a ako je odgovor „NISAM“ oboji ☹️!

Jesi li pratio upute učitelja?	😊 😐 ☹️
Jesi li se trudio obaviti sve zadatke?	😊 😐 ☹️
Jesi li zadovoljan uložnim trudom?	😊 😐 ☹️
Jesi li uživao u nastavi?	😊 😐 ☹️
Jesi li nešto novo naučio?	😊 😐 ☹️

U kvadrat napiši ili nacrtaj što si danas naučio!

### 3.2. Prijedlog pripreme za 2. odgojno obrazovni ciklus

3.2.2. Popis propisanih ishoda koje je moguće ostvariti pomoću predložene pripreme za istraživačku izvanučioničnu nastavu (Kurikulum nastavnog predmeta Priroda i društvo za osnovne škole, NN 7/2019.; Kurikulum nastavnog predmeta Priroda za osnovne škole, NN 7/2019.)

Ishod	Razrada ishoda
<u>PID OŠ B.3.1.</u> Učenik raspravlja o važnosti odgovornoga odnosa prema sebi, drugima i prirodi.	Odgovorno se ponaša prema biljkama i životinjama u zavičaju i širem prostoru. Procjenjuje utjecaj čovjeka na biljke i životinje u zavičaju. Opisuje djelovanje onečišćenja na zdravlje čovjeka. Opisuje utjecaj tehnologije na zdravlje i okoliš.
<u>PID OŠ B.3.2.</u> Učenik zaključuje o promjenama i odnosima u prirodi te međusobnoj ovisnosti živih bića i prostora na primjerima iz svoga okoliša.	Objašnjava povezanost staništa i uvjeta u okolišu s promjenama u biljnome i životinjskome svijetu u zavičaju. Prepoznaje važnost biljaka i životinja za život ljudi i daje vlastite primjere. Objasnjava međuovisnost biljnoga i životinjskoga svijeta i čovjeka. Objasnjava povezanost staništa i uvjeta u okolišu s promjenama u biljnome i životinjskome svijetu u zavičaju.
<u>PID OŠ C.3.1.</u> Učenik raspravlja o ulozi, utjecaju i važnosti zavičajnoga okružja u razvoju identiteta te utjecaju pojedinca na očuvanje baštine.	Imenuje i opisuje neku od zaštićenih biljnih i/ili životinjskih zavičajnih vrsta te predlaže načine njezina očuvanja. Navodi primjere i načine zaštite i očuvanja prirodne, kulturne i povijesne baštine zavičaja
<u>PID OŠ C.3.2.</u> Učenik raspravlja o utjecaju pravila, prava i dužnosti na pojedinca i zajednicu.	Raspravlja o pravilima i dužnostima te posljedicama za njihovo nepoštivanje. Sudjeluje u različitim humanitarnim i ekološkim aktivnostima.

Ishod	Razrada ishoda
<p><u>PID OŠ A.B.C.D.3.1.</u> Učenik uz usmjeravanje objašnjava rezultate vlastitih istraživanja prirode, prirodnih i/ili društvenih pojava i/ili različitih izvora informacija.</p>	<p>Promatra i opisuje. Postavlja pitanja. Postavlja pretpostavke o očekivanim rezultatima. Planira istraživanje (na koji način doći do odgovora). Provodi jednostavna istraživanja i prikuplja podatke. Mjeri i očitava. Prikazuje i analizira podatke. Zaključuje. Provjerava i uočava pogreške. Uočava novi problem. Slijedi etape istraživačkoga pristupa.</p>
<p><u>PID OŠ B.4.1.</u> Učenik vrednuje važnost odgovornoga odnosa prema sebi, drugima i prirodi.</p>	<p>Odgovorno se ponaša prema biljkama i životinjama u okolišu. Opisuje važnost odgovornoga odnosa prema prirodi radi zaštite živoga svijeta. Procjenjuje utjecaj čovjeka na biljke i životinje te njegovu ulogu u očuvanju ugroženih i zaštićenih vrsta.</p>
<p><u>PID OŠ B.4.2.</u> Učenik analizira i povezuje životne uvjete i raznolikost živih bića na različitim staništima te opisuje cikluse u prirodi.</p>	<p>Opisuje na primjerima utjecaj životnih uvjeta na organizme.</p>
<p><u>PID OŠ C.4.1.</u> Učenik obrazlaže ulogu, utjecaj i važnost povijesnoga nasljeđa te prirodnih i društvenih različitosti domovine na razvoj nacionalnoga identiteta.</p>	<p>Objašnjava na primjerima načine zaštite i očuvanja prirodne, kulturne i povijesne baštine domovine.</p>
<p><u>PID OŠ C.4.2.</u> Učenik zaključuje o utjecaju prava i dužnosti na pojedinca i zajednicu te o važnosti slobode za pojedinca i društvo.</p>	<p>Odgovorno se ponaša prema zdravlju, okolišu i u primjeni IKT-a.</p>

<u>Ishod</u>	Razrada ishoda
<p><u>PID OŠ A.B.C.D.4.1.</u> Učenik uz usmjeravanje objašnjava rezultate vlastitih istraživanja prirode, prirodnih i/ili društvenih pojava i/ili različitih izvora informacija.</p>	<p>Promatra i opisuje. Postavlja pitanja. Postavlja pretpostavke o očekivanim rezultatima. Planira istraživanje (na koji način doći do odgovora). Provodi jednostavna istraživanja i prikuplja podatke. Mjeri i očitava. Prikazuje i analizira podatke. Zaključuje. Provjerava i uočava pogreške. Uočava novi problem. Slijedi etape istraživačkoga pristupa.</p>
<p><u>OŠ PRI B.5.2.</u> Učenik objašnjava međuodnose životnih uvjeta i živih bića.</p>	<p>Objašnjava prilagodbe živih bića u različitim uvjetima u prirodi na temelju promatranja, istraživanja u neposrednom okolišu i praktičnih radova. Objašnjava kako organizmi bolje prilagođeni određenim uvjetima opstaju.</p>
<p><u>OŠ PRI D.5.1.</u> Učenik tumači uočene pojave, procese i međuodnose na temelju opažanja prirode i jednostavnih istraživanja.</p>	<p>Prepoznaje istraživačka pitanja. Bilježi i prikazuje rezultate mjerenja i opažanja te iz njih izvodi zaključke. Uočava uzročno-posljedične veze. Raspravlja o svojim rezultatima i uspoređuje ih s rezultatima drugih učenika. Prepoznaje važne podatke iz ponuđenih izvora.</p>

3.2.3. Prijedlog pripreme za izvođenje istraživačkog izvanučioničnog učenja proizašao iz navedenih ishoda

<b>Ishodi učenja</b>				
<b>1. Utvrditi kako čovjekovo djelovanje utječe na okoliš te kako je briga za okoliš povezana s brigom za zdravlje.</b>				
<b>Br.</b>	<b>Razrada ishoda</b>	<b>Zadatak/ primjer ključnih pitanja za provjeru ostvarenosti ishoda</b>	<b>KR</b>	<b>PU</b>
1.1.	Prepoznati utjecaj čovjeka na okoliš.	Kako čovjek vlastitim djelovanjem utječe na okoliš? Navedi primjere utjecaja čovjeka koje si prepoznao u školskom dvorištu. Koja su uloge biljaka i životinja u okolišu? Ugrožavamo li sebe ugrožavanjem staništa biljaka i životinja? Objasni na koji način.	I.  I. II. II.	
1.2.	Objasniti način i važnost razvrstavanja otpada.	Na koji način razvrstavamo otpad? Zašto ne odlažemo sav otpad u istu kantu? Zašto je važno razvrstavati otpad? Što se kasnije događa s otpadom kojeg smo pravilno razvrstali? Opiši proces recikliranja.	I. II. II. I. I.	
1.3.	Objasniti načine i važnost brige o zdravlju.	Na koji način vodiš brigu o svom zdravlju? Zašto je važno održavati higijenu? Što bi se dogodilo kada ne bi dovoljno spavali i redovno jeli? Zašto je važna zdrava uravnotežena prehrana?	I. I. II.  II.	
1.4.	Osmisliti što pojedinac može učiniti za očuvanje okoliša i zdravlja.	Predloži kako ti kao pojedinac možeš pridonijeti očuvanju okoliša i na taj način pridonijeti vlastitom zdravlju voditi brigu o okolišu i zdravlju?	II.	
<p><b>Kognitivna razina (KR):</b> I. reprodukcija, II. konceptualno razumijevanje i primjena znanja, III. rješavanje problema  <b>Procjena uspješnosti učenja (PU):</b> – odgovara manje od 5 učenika, +/- odgovara otprilike polovina učenika, + odgovara većina učenika</p>				

## Upute za učitelje

### 1. Uvod

Onečišćenje okoliša predstavlja jedan od najvećih problema današnjice koji je posljedica isključio ljudske aktivnosti. Nerijetko slušamo o posljedicama utjecaja čovjeka na prirodu, uključujući na ljude same. Čovjek svojim djelovanjem ugrožava život biljaka, životinja pa i vlastiti život jer onečišćenje može uzrokovati različite bolesti. Onečišćenje je naglo uznapredovalo razvojem industrije i tehnologije koja je uzrok različitih vrsta zagađenja. Postoji zagađenje zraka, voda, tla, a uzroci mogu biti otpadi u prirodi, izlivanje nafte iz brodova, odbacivanje starog željeza, svjetlosno zagađenje, zagađenje bukom itd. Zrak je neophodan za život i ima važan utjecaj na kvalitetu života. Onečišćenje zraka može proizlaziti iz prirodnih ili umjetnih izvora. Umjetni izvori onečišćenja su oni koji su posljedica ljudske aktivnosti te su posebno prisutni u velikim gradovima i industrijskim zonama. To mogu biti elektrane, toplane, različita industrijska postrojenja, motorna vozila, spaljivanje otpada itd. Promet je nezaobilazan čimbenik gospodarskog i društvenog razvoja te s razvojem prometa raste i njegov štetan utjecaj i na zrak, vodu i tlo. Sve to uzrokuje promjenu sastava zraka što utječe na biljni i životinjski svijet, ali i na zdravlje ljudi. Voda predstavlja temeljni uvjet za život na Zemlji pa je činjenica kako su kopnene vode te mora i oceani sve više onečišćeni vrlo zabrinjavajuća. Ljudi vrlo neracionalno koriste vodu, a porastom svjetskog stanovništva raste i potreba za pitkom vodom koje je sve manje. Najveći uzroci onečišćenja voda su ispuštanje otpadnih voda iz gradova, naselja i tvornica, intenzivnom poljoprivredom te otpadnih voda prometnica. Sve veći problem onečišćenja okoliša pa time i voda predstavlja plastika koja nije biorazgradiva te trajno zagađuje prirodu. Najveće posljedice se primijete u morima i oceanima gdje je uzrok uginuća brojnim morskih organizama. Nerijetko se životinje zapetljaju u različite plastične predmete ili manje komadiće plastike jer ju zamijene s hranom te zbog toga ugibaju. Onečišćenje voda ima veliki utjecaj na okoliš i zdravlje te mijenja i remeti ravnotežu između prirode i ljudi. Tlo je također onečišćeno, a najveći onečišćivači su različite kemikalije, pesticidi i gnojiva korišteni u poljoprivredi, nekontrolirano odlaganje komunalnog otpada, urbanizacija područja itd. To predstavlja problem jer je upravo tlo temelj proizvodnje hrane, ono djeluje kao filter je obnavlja i čisti podzemnu vodu. Već je spomenuto kako odlaganje otpada od ambalaže do glomaznog otpada, starih hladnjaka, televizora, automobila, automobilskih guma, plastičnih vrećica i boca predstavlja veliki uzrok onečišćenja okoliša jer sporom

razgradnjom ostaje dugotrajno u okolišu. Prema mjestu nastanka otpad može biti komunalni, onaj koji nastaje u kućanstvu i čišćenjem javnih površina te tehnološki otpad koji nastaje proizvodnim procesima u različitim tvornicama i postrojenjima. Iz takozvanog korisnog otpada možemo dobiti sekundarne sirovine procesom recikliranja te ga ponovno upotrijebiti. Reciklirati se mogu metali, plastika, staklo, papir, tekstil, a organske ostatke možemo reciklirati u gnojivo humificiranjem. Radi lakšeg recikliranja otpad treba sakupljati i odlagati odvojeno. Svaki se skupljeni materijal može sortirati i odložiti posebno. Iz tog razloga sve češće se susrećemo s kantama različite boje radi jednostavnijeg razvrstavanja otpada. Na kantama najčešće piše što se u njega odlaže te treba voditi računa o tome. U plave kante, kontejnere ili spremnike se najčešće odlaže papir i kartoni kao što su novine, časopisi, knjige, bilježnice, papirnate vrećice, uredski papir itd., u zelene staklena ambalaža: boce, staklenke itd., u žute plastika kao npr. plastične vrećice, plastične boce, ambalaža od ulja, sredstva za čišćenje, plastične čaše i pribor itd. Sive kante, kontejneri ili spremnici uglavnom služe za odlaganje metalne ambalaže: konzervi, limenki od pića hrane itd., smeđe za biootpad tj. kuhinjski otpad što podrazumijeva ostatke od pripreme hrane, a tamnije zelena kanta služi za odlaganje miješanog komunalnog otpada tj. za odlaganje preostalog otpada kojeg niste bili u mogućnosti odložiti u posebne spremnike. Ukoliko kućanstvo ne posjeduje posebne spremnike za sve kategorije otpada, to nije razlog za ne razvrstavanje istog jer u svim većim mjestima postoje posebna mjesta gdje postoje posebni spremnici gdje se razvrstani otpad može donijeti i odložiti.

## Tijek istraživačkog učenja

Tijek nastavnog sata						
Tip sata	Obrada	Trajanje	3 sata			
STRUKTURNI ELEMENT NASTAVNOG SATA	DOMINANTNA AKTIVNOST	BR. ISHODA	KORISTITI U IZVEDBI	METODA	SOCIOLOŠKI OBLIK RADA	TRAJANJE (min)
Početni	Učitelj zajedno s učenicima izlazi u školsko dvorište i pronalazi mjesto gdje svi mogu čuti upute i razgovarati. Učitelj potiče razgovor i postavljanjem pitanja usmjerava učenike na prepoznavanje utjecaja čovjeka na okoliš.	1.1.		R	I,G	5'
	Učitelju za razgovor i postavljanje pitanja pomaže uvodni dio.  Kako bi motivirao učenike učitelj ih pita: „Što bi sve mogli sada istražiti da bi saznali kako utječemo na prirodu?“ Zatim im naglasiti kako će sljedećim aktivnostima sami otkriti kako mogu pomoći prirodi, a time i vlastitom zdravlju.	1.1.,1.2., 1.3., 1.4.		R	I,G	5'
Središnji	Nakon kratkog razgovora, učitelj dijeli učenicima radni listić (Prilog 1) te im postavlja istraživačko pitanje: „Kako čovjek utječe na okoliš?“ Učenici svoje pretpostavke i za hipoteze zapisuju na radni listić (Prilog 1). Učitelj proziva svakog učenika da kratko iznese svoju pretpostavku. Svaki sljedeći učenik nadopunjuje pretpostavke prethodnog učenika. Učitelj zatim ispituje učenike zašto tako pretpostavljaju. Nakon toga se najavljuje početak istraživačkog rada te naglašava istraživačko pitanje kao glavno pitanje na koje žele dobiti jasan odgovor nakon provedenog istraživanja. Nakon postavljanja hipoteze učenici kreću s istraživačkim radom. Učenici mogu raditi svi u jednog grupi ili u dvije ukoliko ih ima više. Ukoliko rade u više grupa, sve grupe rade iste zadatke.	1.1.,1.2., 1.3., 1.4.	RL	I,R	I	5'
	Učenici rješavaju zadatak iz radnog listića (Prilog 1, 1. zadatak) Nakon rješavanja zadatka, učitelj proziva 2 do 3 učenika koji izlažu što su napisali. Na kraju učenici nadopunjuju odgovore drugih. Učitelj ih pita zašto te primjere smatraju pozitivnim ili negativnim utjecajem čovjeka.	1.1.	RL	I,R	I,G	5'



<p>Učitelj dijeli učenicima različite fotografije (Prilog 2) koje prikazuju mjesta velikog onečišćenja. Učitelj postavlja pitanja: „Što predstavljaju fotografije?“, „Koji oblik ljudskog utjecaja na okoliš prepoznaješ?“, „Koliko biljnih i životinjskih vrsta prepoznaješ na fotografijama?“, „</p> <p>Učenici zatim rješavaju zadatak na radnom listiću (Prilog 1, 2. zadatak).</p>	1.1.	RL	R	I,G	7'
<p>Učitelj ispituje učenike da se prisjete mjesta u prirodi gdje su vidjeli negativne utjecaje čovjeka na prirodu. Ispituje ih: „Jeste li sami vidjeli ovakva mjesta velikog onečišćenja?“, „Gdje se takva mjesta najčešće nalaze?“, „Jesi li susreo puno životinja i biljaka na tim mjestima?“</p> <p>Učenici nakon razgovora rješavaju zadatak na radnom listiću (Prilog 1, 3. zadatak).</p>	1.1.	RL	R	I	7'
<p>Učenici rješavaju zadatke na radnom listiću (Prilog 1, 4. i 5. zadatak). Učitelj ispituje imaju li poteškoća ili nedoumica u rješavanju. Obilazi učenike te im pomaže. Svaki učenik na kraju govori jednu stvar koju je kupio i od kojeg materijala je napravljena ta stvar ili omot u kojem ju je kupio.</p>	1.2.	RL	R,I	I	7'
<p>Učenici rješavaju sljedeće zadatke na radnom listiću (Prilog 1, 6. i 7. zadatak). Učitelj obilazi učenike i pomaže im.</p> <p>Nakon rješavanja zadataka, učitelj ispituje učenike kako su riješili zadatke. Svaki učenik govori jednu boju kante, što se u nju odlaže te koju stvar iz 1. zadatka treba odložiti u tu kantu. Ostali učenici slušaju i prate te ispravljaju po potrebi.</p>	1.2.	RL	I,R	I	7'
<p>Učenici rješavaju zadatak na radnom listiću (Prilog 1, 8. zadatak), a potom odgovaraju na pitanja učitelja. Učitelj ispituje učenike: „Opiši što predstavljaju slike na radnom listiću“, „Što znači reciklirati otpad?“, „Može li se reciklirati otpad ukoliko se sav odlaže u istu kantu?“, „Što mislite zašto je važno razvrstavati otpad?“, „Zašto bacanje smeća u okoliš predstavlja negativni utjecaj na samu prirodu?“.</p>	1.1.,1.2.	RL	I,R	I	7'
<p>Učitelj zamoli učenike da svi stanu u jedan krug te daje upute za sljedeću aktivnost. Svaki učenik treba pokazati primjer brige za zdravlje (tjelovježba, san, tuširanje, pranje zubi, boravak u prirodi, ograničeno korištenje tehnologije, zdrava prehrana...). Dok učenik pokazuje primjer, ne smije ništa govoriti, a ostali učenici pogađaju što on pokazuje. Nakon što</p>	1.3.	I	R	I,G	7'

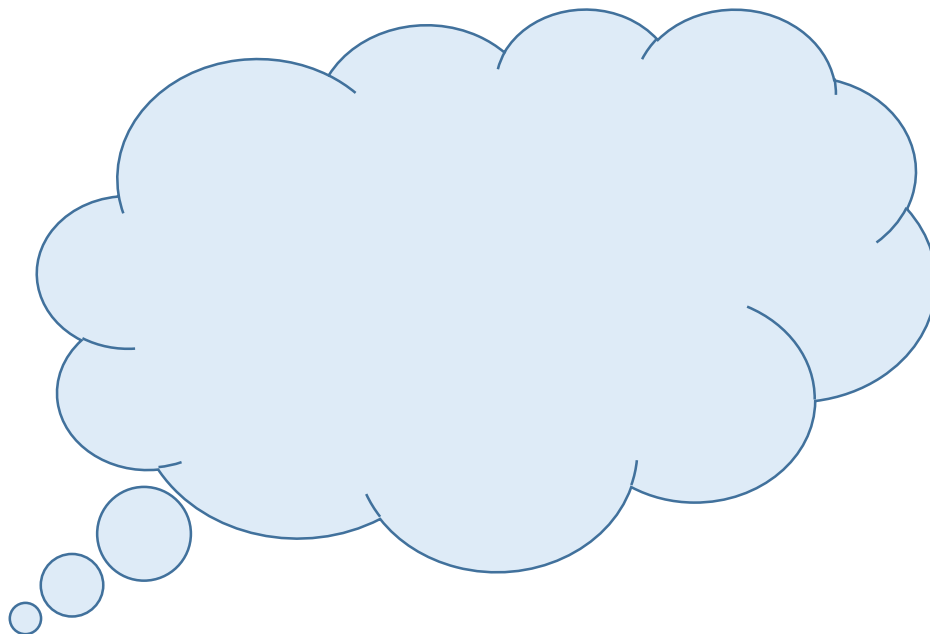
	netko pogodi, učenik koji je pokazivao primjer brige za zdravlje, objašnjava ostalima zašto je to važno te koliko on često to radi.					
	<p>Za kraj, učitelj učenicima predstavlja igru i objašnjava pravila.</p> <p>Učenike podijeli u 2 do 3 grupe. Svaka grupa ima zadatak skupiti što više smeća na prostoru školskog dvorišta te ga pravilno razvrstati u zadanom roku od 5 minuta. Učenici koji imaju manje točno razvrstanog otpada, na kraju ponovno razvrstavaju netočno razvrstan otpad svoje i protivničke grupe te objašnjavaju svoj odabir. Učitelj za ovu igru priprema rukavice za učenike, vreće za prikupljanje smeća te kante ili posude na kojima će jasno naznačiti što se u njih odlaže.</p> <p>Nakon igre, učitelj postavlja istraživačko pitanje s početka: „Kako čovjek utječe na okoliš?“.</p> <p>Učitelj proziva nekoliko učenika da odgovore na postavljeno pitanje, drugi učenici podižu ruke i nakon što ih učitelj prozove govore ukoliko imaju za nadodati ili nadopuniti odgovor. Nakon toga, pišu zaključak na radni listić (Prilog 1, 9. zadatak). Učitelj ih ispituje koliko se njihov zaključak razlikuje od pretpostavki s početka nastave.</p>	1.1.,1.2.,1.3.	I, RL	PR, R	G,I	23'
	Učenici procjenjuju svoje zalaganje pomoću zadatka na kraju radnog listića (Prilog 1, 10. zadatak).		RL	T	I	5'
	<p>Učenici se vraćaju u razred.</p> <p>Učitelj ih dijeli u dvije grupe. Prva grupa ima temu „Što mogu učiniti za prirodu?“, a druga „Što mogu učiniti za svoje zdravlje“.</p> <p>Svaka grupa mora smisliti kratak projekt, zadatak ili igru za cijeli razred na zadanu temu. Učitelj im govori kako projekt, zadatak ili igra moraju biti osmišljeni tako da tim aktivnostima oni sami brinu za okoliš odnosno za zdravlje te daje primjere „Dan u prirodi“, „Mali čuvari prirode“, „Lakše je vježbati zajedno“, „Izrada kućica hranilica za životinje“...</p> <p>Na kraju svaka grupa izlaže ostalima svoje pretpostavke. Učitelj ih ispituje: „Kako ste došli do te pretpostavke?“, „Kako na taj način vodiš brigu o okolišu/zdravlju?“, „Predloži kada bi mogli održati predložene aktivnosti?“.</p>	1.4.		PR,R	G	30'
<b>Završni</b>	Učitelj govori učenicima da svi stanu u krug te postavlja učenicima pitanja koja su napisana uz razradu ishoda. Dok jedan učenik odgovara, ostali sjednu na pod ako ne znaju odgovor na pitanje, čučnu ako djelomično znaju odgovor tj. potrebna im je	1.1.,1.2., 1.3., 1.4.	I	R	I	13'

	<p>pomoć ili dodatna vježba te ostanu stajati ukoliko znaju odgovor.</p> <p>Učenici bilježe na koliko pitanja nisu znali odgovor, na koliko djelomično, a na koliko jesu.</p> <p>Na kraju učitelj ponovo postavlja istraživačko pitanje te učenici daju odgovor uz nadopunu o vlastitom utjecaju na okoliš i zdravlje te o načinu i važnosti brige za okoliš i zdravlje.</p>					
	<p>Učitelj si vodi bilješke o ostvarenosti pojedinih ishoda te prema tome planira daljnju nastavu.</p>					2'
<p><b>Nositelji aktivnosti:</b> N – nastavnik, U – učenici (dodati i mijenjati uloge ukoliko je potrebno uz svaku aktivnost)</p> <p><b>Koristiti u izvedbi:</b> RL – radni listić za učenike, UDŽ – udžbenik, RB – radna bilježnica, P – ploča, PM – prirodni materijal, E – pokus/eksperiment, MD – model, AP – aplikacija, PP – projekcija prezentacije, V – video zapis, A – animacija, I – igra, IU – igranje uloga, RS – računalna simulacija, M – mikroskop, L – lupa, F – fleks kamera, T – tablet, MO – mobitel, OP – organizator pažnje, AL - anketni listić TM - tekstualni materijali (dodati prema potrebi)</p> <p><b>Metode:</b> PR – praktični radovi, D – demonstracija, C – crtanje, I – usmeno izlaganje, R – razgovor, T – rad na tekstu i pisanje</p> <p><b>Oblici rada:</b> I – individualno, P – rad u paru, G – grupni rad, F – frontalno</p>						
<p><b>Prilozi</b></p>						

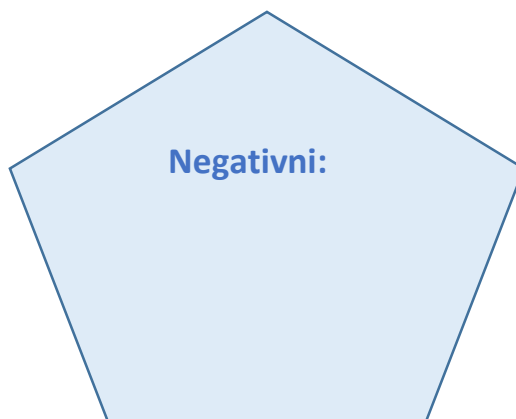
## Koji otpad u koju kantu?

„Kako čovjek utječe na okoliš?“

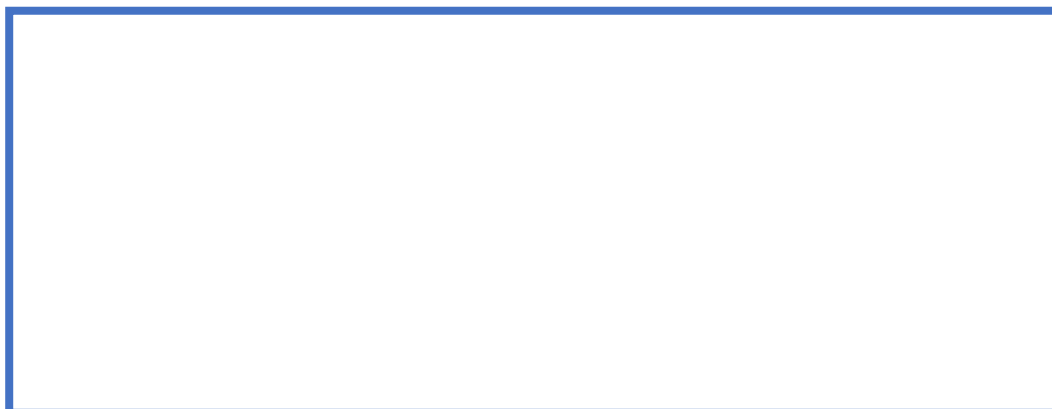
- Svoje pretpostavke zapiši u za to predviđen prostor!



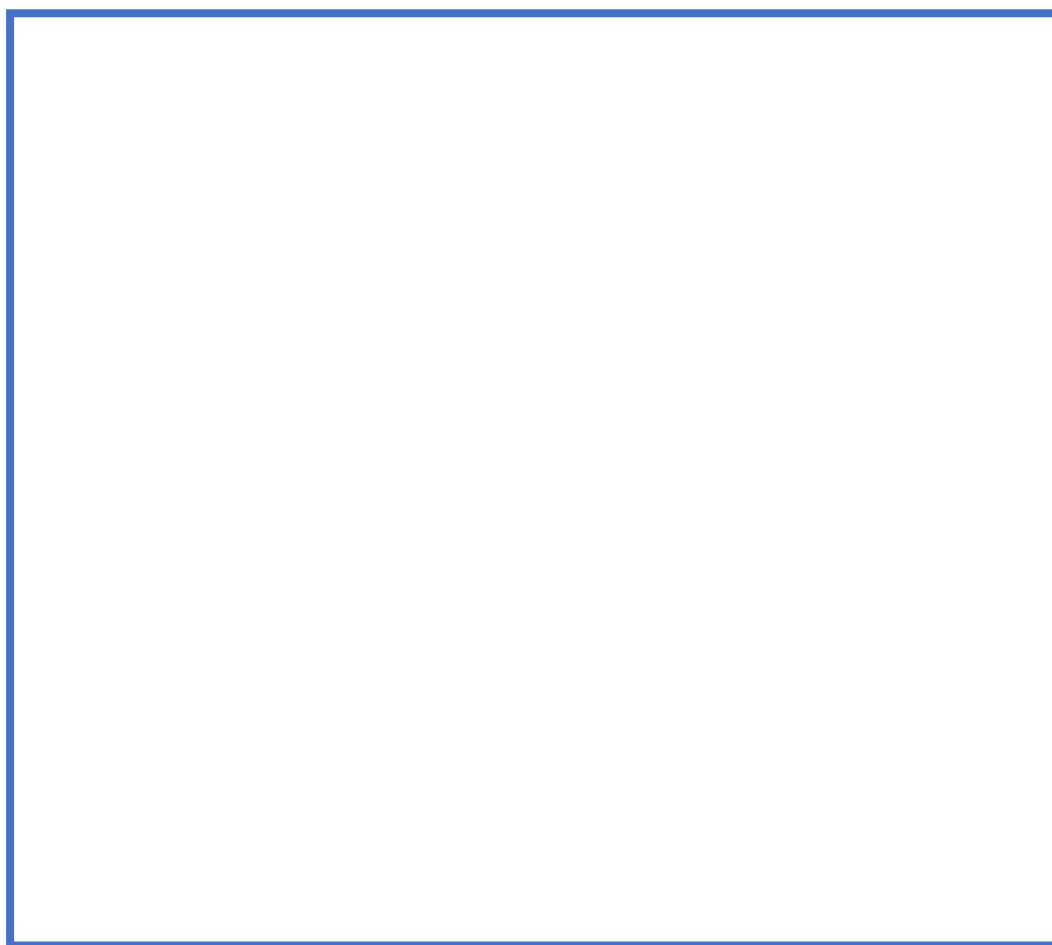
1. Prošetaj školskim dvorištem i uoči nekoliko pozitivnih i negativnih utjecaja čovjeka na okoliš.



2. Promotri okoliš i prouči slike (koje ti je podijelio učitelj/nastavnik) te zapiši kako otpad u okolišu utječe na biljke i životinje.






3. Nacrtaj primjer negativnog utjecaja čovjeka na biljke i životinje koje si prepoznao u okolišu.



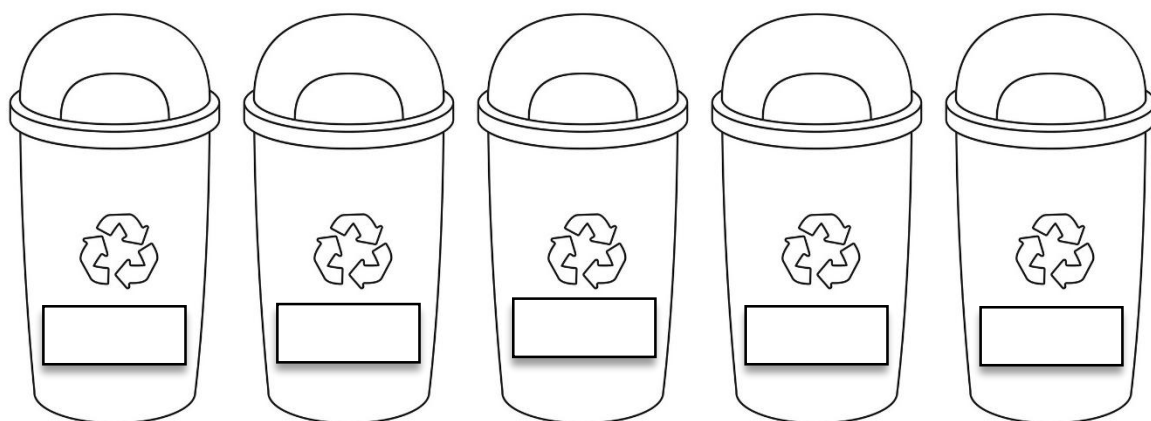
4. Prisjeti se 10 stvari koje si ti ili tvoji roditelji nedavno kupili i zapiši ih u tablicu.


5. Stvari koje si naveo u tablicu u 3. zadatku rasporedi po materijalu od kojeg su napravljeni ili materijalu omota u kojem si kupio tu stvar!

<p>PAPIR</p> 	
<p>PLASTIKA</p> 	
<p>STAKLO</p> 	

<p>METAL</p> 	
<p>OSTALO</p>	

6. Radi jednostavnijeg razvrstavanja otpada, kante su različito obojane po vrsti otpada koji se u njih odlaže. Pronađi takve kante na području škole te odredi u koje kante se što odlaže.  
Zatim obojaj kante odgovarajućom bojom i napiši što se u njih odlaže.



7. Svaku stvar s popisa u 4. zadatku zaokruži istom bojom kao što je obojana kanta u koju se ta stvar treba odložiti.

8. Što misliš što predstavljaju slike?  
Svoje pretpostavke zapiši ispod slike.



9. Prisjetite se istraživačkog pitanja „Kako čovjek utječe na okoliš?““. Nakon provedenog istraživanja i svega što si naučio, ponovno odgovori na njega i svoj zaključak zapiši u okvir ispod. Usporedi zaključak s pretpostavkama s početka.

A large, empty, light blue rectangular box with a thin blue border, intended for writing the answer to question 9.



10. Izjave u kvadratima oboji CRVENOM bojom ako je tvoj odgovor „Gotovo nikad!“, ŽUTOM bojom ako je tvoj odgovor „Ponekad“ i ZELENOM ako je tvoj odgovor „UGLAVNOM UVIJEK“, a zatim u krug napiši što si danas novo naučio!

PRATIM UPUTE I  
JASNO MI JE ŠTO  
TREBAM RADITI!

NA NASTAVI SE  
TRUDIM NAUČITI  
ŠTO VIŠE!

UČENJE MI JE  
ZABAVNO!

ZADOVOLJAN SAM  
ULOŽENIM  
TRUDIM

PITAM UČITELJA  
AKO NEŠTO NE  
RAZUMIJEM!

NE ODUSTAJEM NI  
ONDA KADA MI SE  
ZADATAK ČINI  
ZAHTJENIM.

DANAS SAM NAUČIO:

Prilog 2













## Dodatne upute

### Prilagodba za učenike 5. razreda

Učitelj u 5. razredu nastavlja s razvijanjem koncepta, učenike motivira na tumačenje uočenih pojava i procesa na temelju opažanja prirode te prepoznavanje prilagodbi organizama na određene uvjete u okolišu. Ispituje učenike „Jesu li organizmi koje ste susreli razvili prilagodbe na uvjete u okolišu?“, „Koje prilagodbe si prepoznao?“, „Ukoliko se nekontrolirano zagađenje nastavi, koje prilagodbe bi organizmi morali razviti u budućnosti kako bi opstali?“. Postavlja pitanja: „Što ste još opazili u prirodi tijekom istraživanja?“, „Jeste li prepoznali problem ili neku pojavu koju želite istražiti?“, „Kakvo istraživanje bi mogli provesti?“. Također im može zadati zadatak da naprave prijedlog provođenja istraživanja kojim bi odgovorili na neko od vlastitih istraživačkih pitanja, ali im i predlaže istraživačka pitanja: „Kako količina otpada u jezeru utječe na prozirnost jezera?“, „Kako velika količina biootpada utječe na rast biljke?“, „Ima li broj stanovnika veze s količinom otpada u jednom gradu/selu/naselju?“.

### 3.3. Prijedlog pripreme za 3. odgojno obrazovni ciklus

3.3.1. Popis propisanih ishoda koje je moguće ostvariti pomoću predložene pripreme za istraživačku izvanučioničnu nastavu (Kurikulum nastavnog predmeta Priroda za osnovne škole, NN 7/2019., Kurikulum nastavnog predmeta Biologije za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj, NN 7/2019.).

Ishod	Razrada ishoda
<u>OŠ PRI B.6.1.</u> Učenik objašnjava međusobne odnose živih bića s obzirom na zajedničko stanište.	Povezuje zadovoljavanje potreba, ponašanje i preživljavanje živih bića s uvjetima u okolišu. Objašnjava razlike životnih uvjeta različitih staništa na osnovi rezultata provedenih istraživanja.



<u>Ishod</u>	Razrada ishoda
<p><u>OŠ PRI B.6.2.</u> Učenik raspravlja o važnosti održavanja uravnoteženog stanja u prirodi i uzrocima njegovog narušavanja.</p>	<p>Na temelju istraživanja u svome neposrednom okolišu objašnjava uzroke i posljedice onečišćenja zraka, vode i tla.</p> <p>Analizira svoje postupke u kontekstu održivoga razvoja te predlaže osobni doprinos.</p> <p>Istražuje bioraznolikost te raspravlja o važnosti njezinog očuvanja.</p>
<p><u>OŠ PRI D.6.1.</u> Učenik tumači uočene pojave, procese i međudnose na temelju opažanja prirode i jednostavnih istraživanja.</p>	<p>Odgovorno se i prema uputama koristi različitim laboratorijskim posuđem, priborom, uređajima i kemikalijama uz primjenu mjera opreza i zaštite</p> <p>Na temelju opažanja prirode postavlja pitanja povezana s predmetom opažanja uz razlikovanje pitanja koja se mogu dokazati istraživanjem.</p> <p>Bilježi i prikazuje rezultate mjerenja i opažanja te iz njih izvodi zaključke.</p> <p>Uočava uzročno-posljedične veze i obrasce te na njihovoj osnovi predviđa pojave i događaje.</p> <p>Raspravlja o svojim rezultatima i uspoređuje ih s rezultatima drugih učenika i ostalim izvorima.</p> <p>Prepoznaje relevantne podatke iz ponuđenih izvora te izvješćuje usmeno i pisano rabeći ispravne nazive.</p>
<p><u>BIO OŠ B.7.3.</u> Stavlja u odnos prilagodbe živih bića i životne uvjete</p>	<p>Objašnjava uzročno-posljedične veze ukazujući na međuovisnost živih bića i okoliša.</p>

<u>Ishod</u>	Razrada ishoda
<p><u>BIO OŠ D.7.1.</u> Primjenjuje osnovna načela znanstvene metodologije i objašnjava dobivene rezultate</p>	<p>Promatra i prikuplja podatke te donosi zaključke tijekom učenja i poučavanja. Proučava različite izvore procjenjujući točnost informacija u odnosu prema usvojenome znanju. Odabire pouzdane izvore informacija. Postavlja istraživačko pitanje na osnovi promatranja te izvodi hipotezu na osnovi predložka. Odabire primjerene metoda rada za svoje istraživanje. Provodi jednostavne procedure i/ili mjerenja ispravno se koristeći opremom i mjernim instrumentima za prikupljanje podataka. Prikazuje i opisuje rezultate istraživanja tabličnim i grafičkim prikazima ukazujući na važnost srednje vrijednosti za donošenje valjanih zaključaka. Raspravlja o rezultatima istraživanja.</p>
<p><u>BIO OŠ D.7.2.</u> Objašnjava važnost i utjecaj bioloških otkrića na svakodnevni život</p>	<p>Opisuje važnost bioloških otkrića za svakodnevni život na jednostavnim primjerima. Raspravlja o odgovornosti znanstvenika i cjelokupnoga društva pri korištenju rezultatima bioloških otkrića. Objašnjava čovjekovo djelovanje na prirodne procese.</p>
<p><u>BIO OŠ B.8.3.</u> Analizira utjecaj životnih uvjeta na razvoj prilagodbi i bioraznolikost.</p>	<p>Povezuje prilagodbe organizama i naseljenost nekog područja sa životnim uvjetima.</p>

Ishod	Razrada ishoda
<p><u>BIO OŠ D.8.1.</u> Primjenjuje osnovna načela znanstvene metodologije i objašnjava dobivene rezultate</p>	<p>Promatra i prikuplja podatke te donosi zaključke tijekom učenja i poučavanja. Proučava različite izvore procjenjujući točnost informacija u odnosu prema usvojenome znanju. Odabire pouzdane izvore informacija. Postavlja istraživačko pitanje na osnovi promatranja te izvodi hipotezu na osnovi predložka. Odabire primjerene metoda rada za svoje istraživanje. Provodi jednostavne procedure i/ili mjerenja ispravno se koristeći opremom i mjernim instrumentima za prikupljanje podataka. Prikazuje i opisuje rezultate istraživanja tabličnim i grafičkim prikazima ukazujući na važnost srednje vrijednosti za donošenje valjanih zaključaka. Raspravlja o rezultatima istraživanja.</p>
<p><u>BIO OŠ D.8.2.</u> Povezuje biološka otkrića s razvojem civilizacije i primjenom tehnologije u svakodnevnome životu</p>	<p>Objašnjava čovjekovo djelovanje na prirodne procese.</p>

3.3.2. Prijedlog pripreme za izvođenje istraživačkog izvanučioničnog učenja proizašao iz navedenih ishoda

Ishodi učenja				
Utvrđiti kako čovjekovo djelovanje utječe na okoliš.				
Br.	Razrada ishoda nastavne jedinice	Zadatak/ primjer ključnih pitanja za provjeru ostvarenosti ishoda	KR	PU
1.2.	Prepoznati utjecaj onečišćenja zraka, vode i tla na biljke i životinje.	Koji oblik onečišćenja okoliša je najprisutniji u tvom neposrednom okolišu? Što se može onečistiti u okolišu? Razmisli koje bi sve bile posljedice kada bi se onečišćenje nastavilo velikom brzinom ? Nalazimo li približno jednak broj biljaka i životinja na zaštićenom i onečišćenom okolišu? Zašto? Koji je najčešću uzrok onečišćenja okoliša?	I. I. III. II. I.	
1.3.	Opisati kako različiti čimbenici utječu na klijavost sjemenki.	U kojim uvjetima je klijavost sjemenski najbolja? U kojim uvjetima je klijavost najlošija? Objasni povezanost određenih uvjeta u kojima se nalazila sjemenka sa njezinom klijavosti. Jesu li uvjeti pod koje smo stavili sjemenke i prirodno prisutni u okolišu? Kako nastaju takvi uvjeti u prirodi?	I. I. II. I. I.	
1.4.	Navesti načine prilagodbe organizama na različite uvjete u okolišu.	Kako se organizmi ponašaju prilikom promjene uvjeta u okolišu? Na koje načine se organizmi prilagođavaju na različite uvjete ? Što misliš, mogu li se svi organizmi prilagoditi na sve uvjete u okolišu? Zašto? Smatraš li kako se organizmi relativno brzo mogu prilagoditi na promjene uvjeta u okolišu?	II. I. II. II.	
1.5.	Opisati kako smanjenjem onečišćenja smanjujemo i ugroženost zdravlja i okoliša.	Kako onečišćenje utječe na čovjeka? Na koji način onečišćenje okoliša (zraka, vode, tla) utječe na zdravlje čovjeka ? Pretpostavi što bi se dogodilo s okolišem, biljkama, životinjama i čovjekom kada bi u sljedećih 10 godina onečišćenje bilo svedeno na minimum?	I. I. III.	
1.6.	Osmisliti što pojedinac može učiniti za očuvanje okoliša i zdravlja.	Predloži kako ti kao pojedinac možeš voditi brigu o okolišu i zdravlju?	II.	
<b>Kognitivna razina (KR):</b> I. reprodukcija, II. konceptualno razumijevanje i primjena znanja, III. rješavanje problema <b>Procjena uspješnosti učenja (PU):</b> – odgovara manje od 5 učenika, +/- odgovara otprilike polovina učenika, + odgovara većina učenika				

## Upute za učitelje

### 1. Uvod

Onečišćenje okoliša predstavlja jedan od najvećih problema današnjice koji je posljedica isključio ljudske čovjekove aktivnosti. Nerijetko slušamo o posljedicama utjecaja čovjeka na prirodu, uključujući na čovjeka samog. Čovjek svojim djelovanjem ugrožava život biljaka, životinja pa i vlastiti život jer zagađenje može uzrokovati različite bolesti. Onečišćenje je naglo uznapredovalo razvojem industrijalizacija koja je uzrok različitih vrsta zagađenja. Postoji onečišćenje zraka, voda, tla, a uzroci mogu biti otpadi u prirodi, izlivanje nafte iz brodova, odbacivanje starog željeza, svjetlosno zagađenje, zagađenje bukom itd. Zrak je neophodan za život i ima važan utjecaj na kvalitetu života. Jedan od najvećih loših utjecaja čovjeka na okoliš je ugrožavanje biljnih i životinjskih vrsta. Čovjek ih ugrožava uništavanjem njihovog staništa te mijenjanjem životnih uvjeta na koje se organizmi ne mogu prilagoditi. Preveliko onečišćenje tla, zraka i vode onemogućuje rast novim biljnim vrstama te sprječava njihovo prirodno rasprostranjivanje te se njihovo područje rasprostranjenost sve više smanjuje dok ne dođe do potpunog izumiranja vrste. Kako bi sjemenka proklijala potrebno je osigurati nekoliko važnih parametara, a to su toplina, tlo, vlaga i zrak. Prije klijanja sjemenka nabubri za što je potrebna određena količina vlage. Biljkama je potrebno omogućiti energiju nužnu za razvoj. Kako bi se fotosinteza odvijala nužno je osigurati tri parametra svjetlosti: kvalitetu, količinu i trajanje. Onečišćenje bilo kojeg od tih parametara, negativno utječe na rast biljaka. Voda predstavlja temeljni uvjet na život na Zemlji pa je činjenica kako su kopnene vode te mora i oceani sve više onečišćeni vrlo zabrinjavajuća. Čovjek vrlo neracionalno koristi vodu, a porastom svjetskog stanovništva raste i potreba za pitkom vodom koje je sve manje. Najveći uzroci onečišćenja voda su ispuštanje otpadnih voda iz gradova, naselja i tvornica, intenzivnom poljoprivredom te otpadnih voda prometnica. Sve veći problem onečišćenja okoliša pa time i voda predstavlja plastika koja nije biorazgradiva te trajno zagađuje prirodu. Najveće posljedice se primijete u morima i oceanima gdje je uzrok uginuća brojnim morskih organizama. Nerijetko se životinje zapetljaju u različite plastične predmete ili manje komadiće plastike zamijene s hranom te zbog iste ugibaju. Onečišćenje voda ima veliki utjecaj na okoliš i zdravlje te mijenja i remeti ravnotežu između prirode i čovjeka. Tlo je također onečišćeno, a najveći

onečišćivači su različite kemikalije, pesticidi i gnojiva korišteni u poljoprivredi, nekontrolirano odlaganje komunalnog otpada, urbanizacija područja itd.

### Tijek istraživačkog učenja

Tijek nastavnog sata						
Tip sata	Obrada	Trajanje	3 sata			
STRUKTURNI ELEMENT NASTAVNOG SATA	DOMINANTNA AKTIVNOST	BR. ISHODA	KORISTITI U IZVEDBI	METODA	SOCIOLOŠKI OBLIK RADA	TRAJANJE (min)
Početni	Nastavnik s učenicima odlazi u školsko dvorište i govori im kako im je cilj naučiti što više o utjecaju čovjeka na žive organizme. Zatim im i dijeli radni listić (Prilog 1) s KWL tablicom te objašnjava kako u stupac „K“ pišu što znaju o zadanom problemu tj. temi, u stupac „W“ što žele znati, a stupac „L“ ostavljaju za kraj kada će tamo napisati što su naučili. Učenici popunjavaju prva dva stupca. Nakon toga, nastavnik učenicima dijeli fotografije (Prilog 2) koje prikazuje onečišćenja tla, zraka i vode te ih pita da prepoznaju što fotografije prikazuju. Nakon toga ih pita: „Što mislite tko je odgovoran za ovakva onečišćenja?“.	1.1., 1.2	RL	R,T	I	5'
	Kako bi dodatno motivirao učenike za rad postavlja im motivacijsko pitanje: „Do kad ćemo mi ljudi zanemarivati ove probleme te što će se dogoditi s nama ukoliko se ovakva onečišćenja ne zaustave?“	1.5.		R	I	1'
Središnji	Učenici s nastavnikom obilaze školsko dvorište i ulicu te promatraju okoliš i prepoznaju utjecaj čovjeka. Učitelj im postavlja pitanja: „Koje utjecaje čovjeka na okoliš prepoznaješ?“, „Promotri biljke na manje i više onečišćenom području i zaključi gdje ih ima više tj. gdje ih ima manje. Zašto je to tako?“	1.2.	PM	R	I	5'

	<p>Nastavnik predstavlja igru učenicima. Učenici se podijele u dvije grupe. Prva grupa se zove „Uvjeti u okolišu“, a druga „Prilagodba“.</p> <p>Učenici iz prve grupe moraju reći primjer uvjeta u okolišu, a druga grupa iznosi prilagodbu biljaka ili životinja na te uvjete.</p> <p>Nakon toga, u svom okolišu promatraju i prepoznaju što više prilagodbi organizama. Učitelj ih ispituje: „Koje prilagodbe ste prepoznali?“, „Zašto su važne prilagodbe organizmima?“, „Navedite nekoliko primjera prilagodbi organizama koje su se razvile tijekom evolucije, a omogućile su opstanak vrste?“, „Na što će se morati prilagoditi organizmi našeg doba?“, „Što će se dogoditi s organizmima prilikom nagle promjene životnih uvjeta?“, „Kako sve to može utjecati na čovjeka?“</p> <p>Učitelj na kraju ponovno pita učenike pitanje s početka: „Do kad ćemo mi ljudi zanemarivati ove probleme te što će dogoditi s nama ukoliko se ovakva onečišćenja ne zaustave?“, „Možeš li ti nešto promijeniti vlastitim djelovanjem?“</p>	1.4.	I	R	G	10'
	<p>Nastavnik dijeli radni listić „Grah u staklenci“ (Prilog 3) učenicima i najavljuje početak istraživačkog rada. Postavlja učenicima pitanje: „Na temelju onoga što si do sada naučio o onečišćenju okoliša, predvidi kako to utječe na klijavost sjemenki?“.</p> <p>Učenici pretpostavljaju</p> <p>Nastavnik navodi učenike na samostalno postavljanje istraživačkog pitanja. Ispituje učenike: „Kako bi mogao provjeriti utjecaj onečišćenja na klijavost?“, „Čime bi mogli tretirati tj. zalijevati sjemenku te kako bi provjerili klijavost?“, „Kako bi glasilo dobro istraživačko pitanje?“, „Što je zavisna, a što nezavisna varijabla?“. Učitelj navodi učenike</p>	1.3.	RL,PM,E,MO	PR,R	G,I,T	20'

	<p>da prepoznaju s čime bi mogli tretirati tj. zalijevati sjemenke. Prvo im postavlja pitanje: „Navedite oblik onečišćenja okoliša čime se ugrožavaju različite vrste?“. Tada učenici odgovaraju, a nastavnik ih pita: „S čime možeš tretirati tj. zalijevati sjemenku kako bi dokazao kako taj navedeni oblik onečišćenja utječe na klijavost sjemenke?“. Npr. ako učenik navede izljev nafte, tada ih nastavnik navodi da prepoznaju kako sjemenku mogu zalijevati motornim uljem, ako navedu otpadne vode raznih tvornica tada ih navodi da mogu zalijevati sjemenku otopinom deterdženta i vode, za kisele kiše otopinom vode i limunske kiseline itd.</p> <p>Nakon razgovora, nastavnik dijeli učenike u 4 grupe i svaka grupa treba osmisliti svoj eksperiment tj. čime će tretirati/zalijevati sjemenke te to zapisati na radni listić (Prilog 3, 1. zadatak)</p> <p>Učenici zapisuju istraživačko pitanje i hipoteze u radni listić (Prilog 3) te nekoliko učenika ih čita ostatku razreda, ostali učenici se javljaju ukoliko su postavili drugačije hipoteze.</p> <p>Dok učenici čitaju upute, nastavnik priprema potreban pribor za postavljanje eksperimenta.</p> <p>.</p> <p>Zatim rade eksperiment prema protokolu napisanom u radnom listiću (Prilog 3)Eksperiment se provodi kroz 14 dana, a učenici bilježe opažanja, fotografiraju i ispunjavaju potrebne podatke u tablici (Prilog 3, 2. zadatak).</p>					
	<p>Nastavnik naglašava kako u radnom listiću (Prilog 3, 3. zadatak) pišu upute za izradu plakata/postera koju učenici izrađuju kod kuće te kako će ih izlagati nakon završetka</p>	1.3.	RL	PR	G,I	4'



	<p>eksperimenta. Učenici međusobno dodjeljuju uloge svakom učeniku u grupu (tko će koji dan zalijevati, tko će mjeriti visinu, fotografirati, izrađivati prezentaciju...).</p>					
	<p>Nakon 2 tjedna nastavnik i učenici se okupljaju u školskom dvorištu. Nastavnik odabire po dva učenika iz svake grupe koji će prezentirati istraživanje.</p> <p>Svaka grupa treba kritički pristupiti istraživanju druge grupe, ali i svome, tako da daju komentare o tome što je dobro, a što bi još mogli poboljšati u radu ili samoj prezentaciji.</p> <p>Učenici prilikom prezentacije pokazuju krajnje rezultate u staklenci te ih objašnjavaju.</p> <p>Nastavnik postavlja istraživačko pitanje: „Kako različiti uvjeti utječu na klijavost sjemenki?“ te proziva nekoliko učenika. Zatim ih pita: „Koliko se tvoj odgovor razlikuje od hipoteze s početka?“.</p> <p>Nastavnik potiče raspravu o tome koliko je važno istraživati utjecaj čovjeka na žive organizme te od kolikog su značaja rezultati do kojih znanstvenici dolaze.</p>	1.3.	PM,TM	I,R	G,I	45'
Završni	<p>Učenici se vraćaju u razred i dijele se u dvije grupe. Prva grupa pomoću pametnih telefona ili računala, koristeći internet pronalaze mjesta velikih onečišćenja okoliša koja imaju veliki utjecaj za organizme koji tamo žive, a druga osmišljavaju radnu akciju ili projekt kojim bi oni riješili problem onečišćenja u njihovom okolišu.</p> <p>Na kraju svaka grupa usmeno izlaže što su pronašli tj. osmislili. Dok jedna grupa prezentira, druga grupa ispunjava organizator pažnje (Prilog 4). Nastavnik prozove nekoliko učenika koji pročitaju što su napisali. Ukoliko imaju napisano nešto u crvenom krugu što im je zbunjujuće</p>	1.2.,1.6.	T,MO,OP	PR,I,R	G,I	35'

	tada im grupa koja je prezentirala ponovno objašnjava i odgovara na pitanja.					
	<p>Nastavnik postavlja pitanja koja su napisana uz razradu ishoda. Za svako pitanje prozove jednog učenika koji odgovara na pitanje. Ostali učenici slušaju pitanje te ukoliko znaju odgovor podignu ruku, ukoliko djelomično znaju odgovor tj. potrebna im je dodatna pomoć stave ruku vodoravno, a ako ne znaju odgovor na pitanje tada drže ruku spuštenu.</p> <p>Učenici bilježe na koliko pitanja su znali odgovor, na koliko djelomično te na koliko nisu uopće.</p> <p>Učenici procjenjuju svoj rad pomoću zadatka na radnom listiću (Prilog 3, 4. zadatak) te popunjavaju stupac „L“ u KWL tablici.</p>	1.1.,1.2.,1.3.,1.4.,1.5.,1.6.	RL	R,T	I	10'

**Nositelji aktivnosti:** N – nastavnik, U – učenici (dodati i mijenjati uloge ukoliko je potrebno uz svaku aktivnost)

**Koristiti u izvedbi:** RL – radni listić za učenike, UDŽ – udžbenik, RB – radna bilježnica, P – ploča, PM – prirodni materijal, E – pokus/eksperiment, MD – model, AP – aplikacija, PP – projekcija prezentacije, V – video zapis, A – animacija, I – igra, IU – igranje uloga, RS – računalna simulacija, M – mikroskop, L – lupa, F – fleks kamera, T – tablet, MO – mobitel, OP – organizator pažnje, AL – anketni listić, TM – tekstualni materijali (dodati prema potrebi)

**Metode:** PR – praktični radovi, D – demonstracija, C – crtanje, I – usmeno izlaganje, R – razgovor, T – rad na tekstu i pisanje

**Oblici rada:** I – individualno, P – rad u paru, G – grupni rad, F – frontalno

## Prilozi

Prilog 1

KWL tablica

- Popuni KWL tablicu tako da u stupac „K“ napišeš što već znaš o temi „Utjecaj čovjeka na žive organizme“, u „W“ što želiš znati, a u „L“ što si naučio

Utjecaj čovjeka  
na žive  
organizme

K

W

Prilog 2

Primjeri onečišćenja









## Grah u staklenci

- Osmisli istraživačko pitanje te ga zapiši u pravokutnik ispod



- Svoju hipotezu zapiši u oblačić ispod!





## 1. Pročitaj popis kemikalija, pribor i protokol

**Protokol:** Kako bi utvrdio klijavost sjemenki napravi brzi test klijavosti. Odaberi sjemenke i svoj uzorak potopi u slabu otopinu kalijevog permanganata ili slabu otopinu soli od 3% do 5%. Ukoliko sjeme potone tada je ono klijavo, a ako ispliva na površinu nije klijavo. Za sjemenke koje ustanoviš da nisu klijave izdvoji i zamijeni ih klijavim zdravim sjemenkama. Izvodi test sve dok ne budeš imao dovoljan broj zdravih klijavih sjemenki. Zatim svaku staklenu posudu označi brojevima od 1 do 5 i u njih stavi zemlju do tri četvrtine staklenke te posadi jednu sjemenku graha. Sjemenku graha u staklenkama zalijevati 14 dana po sljedećem principu:

Staklenka broj 1. je kontrolna i zalijevaj ju samo s vodom. Ostale staklenke su eksperimentalne te osmisli s čime ćeš ih tretirati tj. zalijevati, nadopuni tablicu te provedi eksperiment.

Broj staklenke	Zalijevati s:
1	Voda
2	
3	
4	
5	

2. Kako bi lakše pratio napredak eksperimenta, svaki dan fotografiraj staklenke i prati što se događa te svoja zapažanja zapiši u tablicu.  
Potom ravnalom izmjeri visinu biljke i zapiši u tablicu.

	Staklenka 1	Staklenka 2	Staklenka 3	Staklenka 4	Staklenka 5
1. dan					
Visina/cm					

	Staklenka 1	Staklenka 2	Staklenka 3	Staklenka 4	Staklenka 5
2.dan					
Visina/cm					

	Staklenka 1	Staklenka 2	Staklenka 3	Staklenka 4	Staklenka 5
3. dan					
Visina/cm					

	Staklenka 1	Staklenka 2	Staklenka 3	Staklenka 4	Staklenka 5
4. dan					

	Staklenka 1	Staklenka 2	Staklenka 3	Staklenka 4	Staklenka 5
5. dan					
Visina/cm					

	Staklenka 1	Staklenka 2	Staklenka 3	Staklenka 4	Staklenka 5
6. dan					
Visina/cm					

	Staklenka 1	Staklenka 2	Staklenka 3	Staklenka 4	Staklenka 5
7. dan					
Visina					

	Staklenka 1	Staklenka 2	Staklenka 3	Staklenka 4	Staklenka 5
8. dan					
Visina/cm					

	Staklenka 1	Staklenka 2	Staklenka 3	Staklenka 4	Staklenka 5
9. dan					
Visina/cm					

	Staklenka 1	Staklenka 2	Staklenka 3	Staklenka 4	Staklenka 5
10. dan					
Visina/cm					

	Staklenka 1	Staklenka 2	Staklenka 3	Staklenka 4	Staklenka 5
11. dan					
Visina/cm					

	Staklenka 1	Staklenka 2	Staklenka 3	Staklenka 4	Staklenka 5
12. dan					
Visina/cm					

	Staklenka 1	Staklenka 2	Staklenka 3	Staklenka 4	Staklenka 5
13. dan					
Visina/cm					

	Staklenka 1	Staklenka 2	Staklenka 3	Staklenka 4	Staklenka 5
14. dan					
Visina/cm					

3. Napravi plakat/poster koja će sadržavati dolje navedeno te ga isprintaj :

- ✓ Uvod – objasniti što je sjemenka i koja joj je uloga, navesti uvjete potrebne za klijavost sjemenki
- ✓ Istraživačko pitanje
- ✓ Hipotezu
- ✓ Materijali i metode – navesti što si koristio tijekom eksperimenta i objasniti tijek eksperimenta
- ✓ Rezultati – navesti dobivene rezultate (prikazati ih tablično, grafički, slikama)
- ✓ Rasprava – objasniti dobivene rezultate, usporediti ih s hipotezom
- ✓ Zaključak – napisati vlastiti zaključak, odgovoriti na istraživačko pitanje

4. Pročitaj sljedeće izjave. Ukoliko se u potpunosti slažeš s njima kraj izjave stavi ✓ ,  
ukoliko se djelomično slažeš ~ , a ukoliko se ne slažeš X.

PRATIO SAM UPUTE NASTAVNIKA!

ZADOVOLJAN SAM S ULOŽENIM TRUDOM!

OPET BIH SVE ISTO NAPRAVIO!

NASTAVA MI JE BILA ZABAVNA!

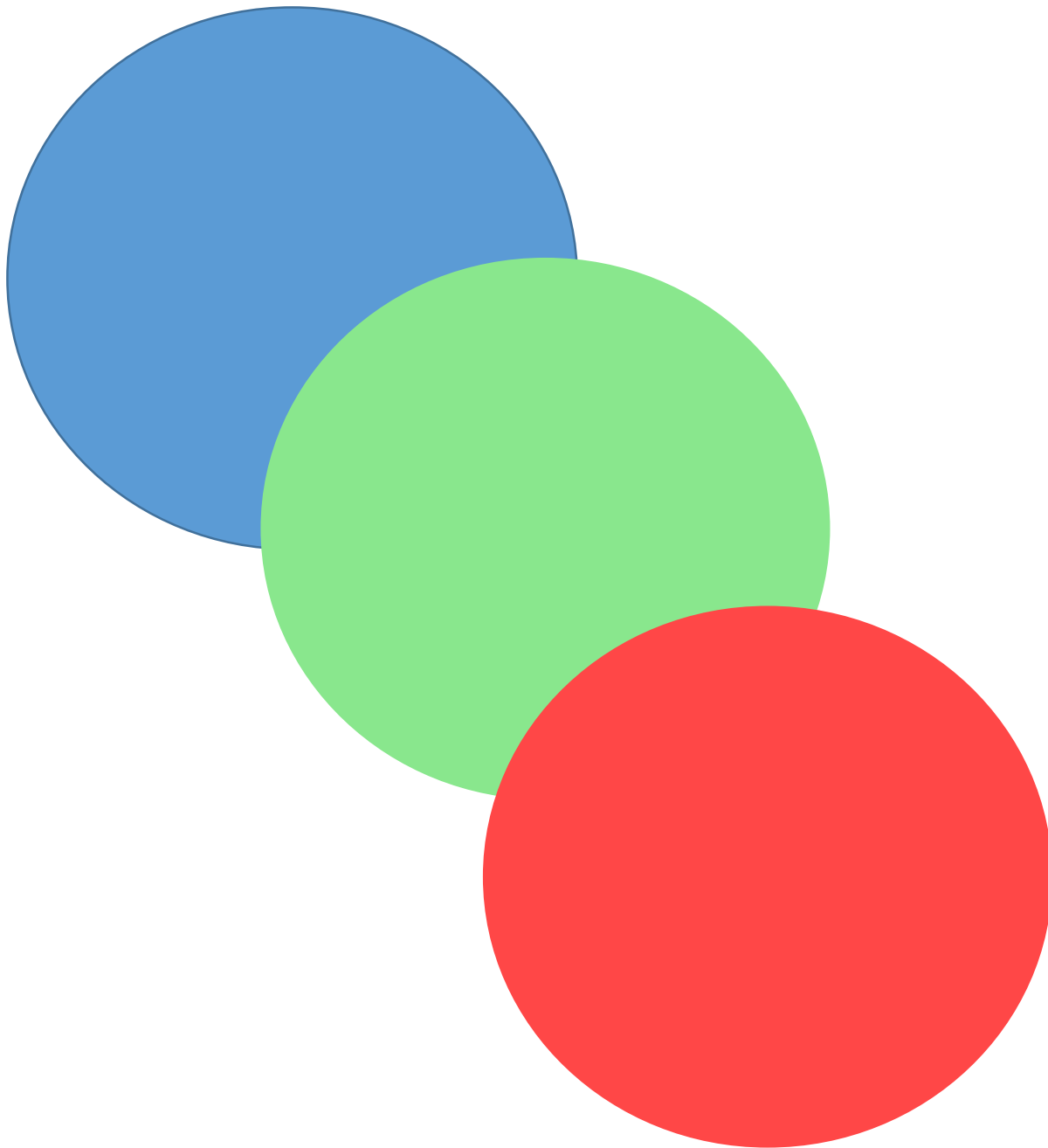
ZA VRIJEME RADA U GRUPI VLADALA JE RADNA  
ATMOSFERA!

ISPUNIO SAM VLASTITA OČEKIVANJA!

Prilog 4.

Organizator pažnje

- Pažljivo slušaj što druga grupa prezentira te u plavi krug napiši što si već od toga znao, u zeleni što si naučio, a u crveni što ti je zbunjujuće.



## Dodatne upute

Nastavnik s učenicima viših razreda dodatno razvija kritičko mišljenje. Nakon završetka eksperimenta i učenikovih izlaganja, učitelj ih ispituje: „Što mislite o provedenom eksperimentu?“, „Kako bi mogli proširiti eksperiment?“, „Jesu li rezultati dobiveni istraživanjem dovoljno pouzdani?“, „Što smo još mogli koristiti u eksperimentu?“. Nakon razgovora nastavnik potiče učenike na razmišljanje te im postavlja zadatak da sami osmisle istraživačko pitanje i eksperiment pomoću kojeg bi istražili utjecaj čovjeka i onečišćenja na organizme ili zdravlje čovjeka. Postavlja im nekoliko istraživačkih pitanja od kojih oni izabiru ona dobra pitanja, a za ostala argumentiraju zašto nisu dovoljno dobra. Potiče učenike na prepoznavanje zavisne i nezavisne varijable. Istraživačka pitanja koja daje nastavnik su: „Kako količina svjetlosti utječe na intenzitet fotosinteze?“, „Je li temperatura zraka izmjerena u hladu i termometrijskoj kućici jednaka?“, „Kako utječe povišenje temperature na volumen zraka?“, „Je li biljkama za rast potrebna voda?“, „Kako količina svjetlosti utječe na klijanje?“.

### 3.4. Prijedlog pripreme za 4. odgojno obrazovni ciklus

3.4.1. Popis propisanih ishoda koje je moguće ostvariti pomoću predložene pripreme za istraživačku izvanučioničnu nastavu (Kurikulum nastavnog predmeta biologije za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj, NN 7/2019.).

Ishod	Razrada ishoda
<u>BIO SŠ B.1.1.</u> Uspoređuje prilagodbe organizama s obzirom na abiotičke i biotičke uvjete okoliša na primjeru zavičajnoga ekosustava.	Uspoređuje djelovanje abiotičkih i biotičkih čimbenika na razvoj i preživljavanje organizama. Prepoznaje ugrožene vrste na lokalnoj i globalnoj razini procjenjujući razloge njihove ugroženosti



Ishod	Razrada ishoda
<p><u>BIO SŠ B.1.2.</u>  Analizira održavanje uravnoteženoga stanja u prirodi povezujući vlastito ponašanje i odgovornost s održivim razvojem.</p>	<p>Objašnjava mehanizme održavanja uravnoteženoga stanja u prirodi. Analizira antropogeni utjecaj na dinamičku ravnotežu u prirodi te raspravlja o načinima sprečavanja i/ili saniranja onečišćenja.</p> <p>Objašnjava na primjerima potrebu zaštite određenih vrsta i pojedinih prirodnih staništa te područja Hrvatske.</p> <p>Povezuje porast ljudske populacije s održivim razvojem.</p> <p>Povezuje očuvanje okoliša s očuvanjem vlastitoga zdravlja.</p> <p>Analizira osobnu odgovornost u održavanju uravnoteženoga stanja u prirodi i predlaže promjene na lokalnoj razini usmjerene prema održivome razvoju.</p>
<p><u>BIO SŠ D.2.1.</u>  Primjenjuje osnovna načela i metodologiju znanstvenoga istraživanja i razvoj znanstvene misli stavlja u povijesni kontekst</p>	<p>Promatra i prikuplja podatke te donosi zaključke tijekom učenja i poučavanja.</p> <p>Postavlja hipotezu s pomoću predloška razlikujući zavisnu i nezavisnu varijablu te postavlja ciljeve istraživanja.</p> <p>Odabire primjerenu metodologiju i vrste uzoraka prema postavljenim ciljevima pravilno odabirući kontrolne skupine i/ili replikatne (ponovljene) uzorke u istraživanju.</p> <p>Odabire primjerene metode za prikupljanje i prikaz podataka.</p> <p>Koristi se pravilno opremom potrebnom za izvođenje istraživanja te skuplja podatke slijedeći korake u protokolu.</p> <p>Obrađuje i prikazuje rezultate istraživanja.</p> <p>Predstavlja dobivene rezultate na osnovi kojih donosi primjerene zaključke.</p> <p>Koristi se i navodi pouzdane literaturne izvore.</p> <p>Opisuje osnovna znanstvena otkrića tijekom prošlosti važna za teme koje obrađuje i stavlja ih u povijesni kontekst.</p>

<u>Ishod</u>	<u>Razrada ishoda</u>
<u>BIO SŠ D.2.2.</u> Raspravlja o etičkim pitanjima u biološkim istraživanjima i primjeni bioloških otkrića te donosi odluke o vlastitim postupanjima	Analizira utjecaj ljudskih djelatnosti na prirodne procese i mogućnosti smanjenja onečišćenja. Procjenjuje važnost osobne odgovornosti i djelovanja za održivi razvoj.

3.4.2. Prijedlog pripreme za izvođenje istraživačkog izvanučioničnog učenja proizašao iz navedenih ishoda

<b>Ishodi učenja</b>				
<b>Utvrđiti kako čovjekovo djelovanje utječe na okoliš.</b>				
<b>Br.</b>	<b>Razrada ishoda nastavne jedinice</b>	<b>Zadatak/ primjer ključnih pitanja za provjeru ostvarenosti ishoda</b>	<b>KR</b>	<b>PU</b>
1.1.	Prepoznati utjecaje čovjeka na okoliš.	Opiši načine djelovanja čovjeka.	I.	
1.2.	Prepoznati prilagodbe organizama u okolišu.	Na koji način su se organizmi prilagodili na različite biotičke uvjete ? Na koji način su se organizmi prilagodili na različite abiotičke uvjete? Što misliš na koje životne uvjete se organizmi brže prilagođavaju? Zašto?	I. I. II.	
1.3.	Utvrđiti kako sve veći utjecaj čovjeka smanjuje bioraznolikost nekog područja.	Što sve utječe na bioraznolikost nekog područja? Koje negativne utjecaje na bioraznolikost si prepoznao? Objasni kako su stopa utjecaja čovjeka i bioraznolikost međusobno povezani.	I. I. II.	
1.4.	Opisati važnost sprječavanja širenja stranih invazivnih vrsta.	Navedi primjer invazivne vrste koju si prepoznao. Kakav utjecaj ta vrsta ima na druge vrste? Opiši što bi se dogodilo s bioraznolikošću kada se ne bi spriječilo širenje invazivnih vrsta.	I. I. II.	
1.5.	Objasniti važnost očuvanja zaštićenih vrsta.	Zašto je važno zaštititi pojedine vrste? Kojim svojim postupcima možeš pridonijeti zaštiti gljiva, biljaka, životinja? Na koji način možeš zaštititi zaštićene vrste?	I. II.	
1.6.	Istražiti utjecaj onečišćenja okoliša na zdravlje čovjeka.	Objasni kako promjena okoliša utječe na čovjeka?	II.	
1.7.	Osmisliti što pojedinac može učiniti za očuvanje okoliša i zdravlja.	Predloži kako ti kao pojedinac možeš pridonijeti očuvanju okoliša, a time u svom zdravlju?	II.	
<b>Kognitivna razina (KR):</b> I. reprodukcija, II. konceptualno razumijevanje i primjena znanja, III. rješavanje problema <b>Procjena uspješnosti učenja (PU):</b> – odgovara manje od 5 učenika, +/- odgovara otprilike polovina učenika, + odgovara većina učenika				

### 2. Uvod

Temelj života na zemlji leži u bioraznolikosti vrsta. Uključuje raznolikost unutar vrsta te među vrstama. Možemo reći kako je bioraznolikost prirodan resurs koji čovjek nekontolirano iskorištava. Sami ekosustavi i njemu pripadajuće vrste imaju važne biološke uloge koje održavaju okoliš zdravim i prikladnim za život. Neke od važnih uloga ekosustava su proizvodnja kisika, zaštita područja od erozije tla, poplava, smanjenje rizika od klimatskih promjena jer reguliraju ravnotežu plinova u atmosferi, fiksacija dušika, oprašivanje, biološka kontrola itd. Priroda sama po sebi funkcionira na najbolji način. Problem se javlja kada se pojavi utjecaj čovjeka što narušava mogućnost ekosustava da izvršava svoju zadaću. Iz tog razloga treba skrenuti pažnju na ovaj problem i prepoznati što je više moguće posljedica čovjekovog djelovanja na okoliš. Treba probuditi svijest kako narušavanjem ravnoteže u okolišu, čovjek ugrožava i vlastito zdravlje, ali i život. Postoje i gospodarski razlozi za očuvanje vrsta. Brojne vrste biljaka, životinja, gljiva i mikroorganizama su izvori hrane, lijekova, goriva, građevinskih materijala, tekstila itd. Glavne prijetnje biološkoj raznolikosti nekog područja, ali i globalnoj bioraznolikosti, predstavlja uništenje i smanjenje staništa. Nerijetko vidimo velike prometne ili građevinske radove te nasipavanje močvara što fizički uništavaju vrste, ali i mijenjaju uvjete potrebne određenim biljkama i životinjama za preživljavanje. Česti destabilizatori ekosustava su invazivne strane vrste koje se mogu rašiti vrlo brzo, smanjujući prostor za širenje već prisutnim vrstama, ali i mijenjajući dostupnu hranu utjecajem na hranidbeni lanac. Posebni naglasak na negativni utjecaj na bioraznolikost je zagađenje koje uvijek uzrokuje čovjek. Upravo je zagađenje ekosustava koje mijenja uvjete staništa odgovorno za smrt brojnim biljnim i životinjskim vrstama. Kako se ljudska populacija sve više i više povećava, povećani je razvoj infrastrukture što uzrokuje prenamjenu zemljišta što se odnosi na čovjekovu izmjenu prirodnih područja, npr. sječa velikih površina šuma u svrhu poljodjelstva gdje uglavnom vlada monokultura. Na poljoprivrednim površinama se često koriste različiti kemijski i biološki pesticidi što uvelike smanjuje biološku raznolikost na tom području. Još jedan rezultat čovjekovog djelovanja su klimatske promjene koje mijenjaju uvjete okoliša na koje se organizmi teško ili nikako ne prilagođavaju, barem ne tolikom brzinom koliko se te promjene događaju. Svi navedeni razlozi smanjenja bioraznolikosti su nastali čovjekovim djelovanjem iz čega možemo zaključiti kako samo čovjek može spriječiti daljnje negativne utjecaje. Kako bi znali što i

kako djelovati, važno je prvo istražiti što sve i na koji način negativno utječe na okoliš, a zatim pronaći adekvatna rješenja.

### Tijek istraživačkog učenja

Tijek nastavnog sata						
Tip sata	Obrada	Trajanje	3 sata			
STRUKTURNI ELEMENT NASTAVNOG SATA	DOMINANTNA AKTIVNOST	BR. ISHODA	KORISTITU IZVEDBI	METODA	SOCIOLOŠKI OBLIK RADA	TRAJANJE (min)
Početni	Učenici i nastavnik se okupljaju ispred škole. Nastavnik započinje nastavu olujom ideja. Prvo podijeli učenicima radni listić (Prilog 1, 1. zadatak), a zatim pita učenike: „Zašto nam je prirodna važna?“. Učenici zapisuju svoje odgovore a zatim nastavnik prozove nekoliko učenika koji čitaju svoje odgovore, a ostali učenici nadopunjuju odgovore ostalih.		RL	R,T	I	5'
	Nastavnik govori učenicima kako su svi razlozi koje su naveli od velike važnosti i iz tih razloga moramo zaštititi prirodu od sve većeg negativnog utjecaja te kako će ovom nastavnom saznati kako to čovjek utječe na okoliš te na koje načine možemo pozitivno djelovati na okoliš.					
	Nastavnik govori učenicima da promotre okoliš oko sebe i riješe zadatak na radnom listiću (Prilog 1, 2. zadatak).	1.1.	RL	R,PR	I	5'
Središnji	Učenici i nastavnik odlaze na neko zaštićeno područje (nacionalni park, park prirode) koje se nalazi u njihovom zavičaju. Nastavnik zadaje zadatak učenicima da opet promotre okoliš oko sebe i riješe zadatak na radnom listiću (Prilog 1, 2. zadatak). Zatim navodi učenike na raspravu pitanjima: „Gdje si prepoznao veći utjecaj čovjeka?“, „Što misliš zašto je to tako?“, „Gdje si susreo veći broj različitih vrsta organizama?“, „Kako povezuješ stupanj utjecaja čovjeka s brojem prisutnih vrsta na tom području?“, „Do kojeg zaključka si došao?“.	1.1.,1.3.	RL	R	I	10'

	<p>Nastavnik podijeli učenike u do 4 grupe. Svaka grupa rješava isti zadatak na radnom listiću (Prilog 1, 3. zadatak).</p> <p>Nastavnik prozove po jednog učenika iz svake grupe da izloži ono što je njegova grupa istražila i zaključila. Nakon izlaganja učitelj postavlja pitanja: „Zašto su prilagodbe važne organizmima?“, „Na što se sve organizmi moraju prilagoditi?“, „Kakve su posljedice za organizam ukoliko se ne može prilagoditi na neki novi uvjet u okolišu?“.</p>	1.2.	RL,PM	R,PR	G	10'
	<p>Nastavnik najavljuje istraživački rad. Pronalazi mjesto gdje je prisutna neka biljna invazivna vrsta, npr. <i>Ambrosia artemisiifolia</i>, ambrozija. Postavlja pitanje učenicima: „Što misliš, što znači pojam 'invazivna vrsta'?“, „Koji su mogući negativni utjecaji takvih vrsta?“, „Na koji način bi mogli provjeriti utjecaj invazivne vrste na druge vrste?“.</p> <p>Nastavnik navodi učenike da postavite istraživačko pitanje koje ispituje utjecaj invazivnih vrsta na ostale vrste pitanjima: „Kako bi glasilo dobro istraživačko pitanje s točno definiranom zavisnom i nezavisnom varijablom ukoliko želimo utvrditi povezanost širenja invazivne vrste i drugih vrsta?“. Nakon utvrđivanja zajedničkog istraživačkog pitanja učenici rješavaju zadatak na radnom listiću (Prilog 1, 4. zadatak). Nastavnik proziva nekoliko učenika koji čitaju hipoteze na postavljeno istraživačko pitanje, ostali učenici se javljaju i iznose svoje hipoteze ukoliko se razlikuju od već navedenih.</p>	1.4.	RL,PM	R,PR	I	10"
	<p>Nastavnik dijeli učenike u 4 grupe od kojih će svaka grupa imati svoja mjesta istraživanja. Učenici započinju s istraživačkim radom prema uputama na radnom listiću (Prilog 1, 5. zadatak).</p>	1.4.	RL,PM	R,PR	G,I	35"
	<p>Nakon provedenog eksperimenta, svaka grupa izlaže dobivene rezultate te ih objašnjavaju. Nastavnik nakon izlaganja rezultata pita: „Kako objašnjavaš broj</p>	1.2.,1.3.,1.4.	RL	R	G	15'

	<p>prisutnih vrsta na mjestu broj 1 i na mjestu broj 2?“, „Vladaju li jednaki uvjeti na oba mjesta?“, „Što sve može utjecati na broj prisutnih vrsta?“, „Kako komentiraš dobivene rezultate?“, „Koje prilagodbe organizama si prepoznao na istraživačkom mjestu?“, „Kako je čovjek odgovoran za smanjenje bioraznolikosti na istraživačkom području?“, „Kako čovjek može utjecati na smanjenje širenja invazivnih vrsta?“.</p> <p>Nastavnik ponovno postavlja istraživačko pitanje: „Utječu li invazivne vrste na širenje drugih vrsta?“.</p> <p>Svaka grupa govori svoj zaključak te nakon rasprave utvrđuju zajednički zaključak. Nastavnik ih pita: „Jeste li ovim istraživanjem potvrdili hipotezu? Na koji način?“.</p>					
Završni	<p>Učenici se vraćaju u razred. Nastavnik ih dijeli u 2 grupe i zadaje zadatke. 1. grupa ima zadatak istražiti pomoću literature zaštićene vrste u njihovom zavičaju, navesti koje su to vrste, zašto su ugrožene te način zaštite tih vrsta. Nastavnik ih upozorava kako trebaju kritički pristupiti svakoj informaciji i prepoznati točne izvore podataka koje će koristiti.</p> <p>Druga grupa učenika ima zadatak istražiti utjecaj onečišćenja na zdravlje čovjeka te načine na koje svaki pojedinac treba voditi brigu o okolišu i zdravlju.</p> <p>Svaka grupa ima zadatak osmisliti 5 pitanja na njihovu temu koja će postaviti učenicima druge grupe kako bi se osigurala pažnja.</p> <p>Učenici pripremaju PowerPoint prezentacije te ih izlažu i na kraju postavljaju osmišljena pitanja.</p>	1.5.,1.6.,1.7.	PP,MO	T,I,R	G,I	30'
	<p>Nastavnik dijeli učenicima zeleni, crveni i žuti papir te postavlja pitanja koja su napisana uz razradu ishoda. Za svako pitanje prozove jednog učenika koji odgovara na pitanje. Ostali učenici slušaju pitanje te ukoliko znaju odgovor podignu zeleni papir, ukoliko djelomično</p>	1.1.,1.2.,1.3.,1.4.,1.5.,1.6.	RL	R	I	15'

	<p>znaju odgovor tj. potrebna im je dodatna pomoć žuti papir, a ako ne znaju odgovor na pitanje tada podižu crveni papir. Učenici bilježe na koliko pitanja su znali odgovor, na koliko djelomično te na koliko nisu uopće.</p> <p>Učenici procjenjuju svoj rad pomoću zadatka na radnom listiću (Prilog 1, 6. zadatak)</p>					
--	---	--	--	--	--	--

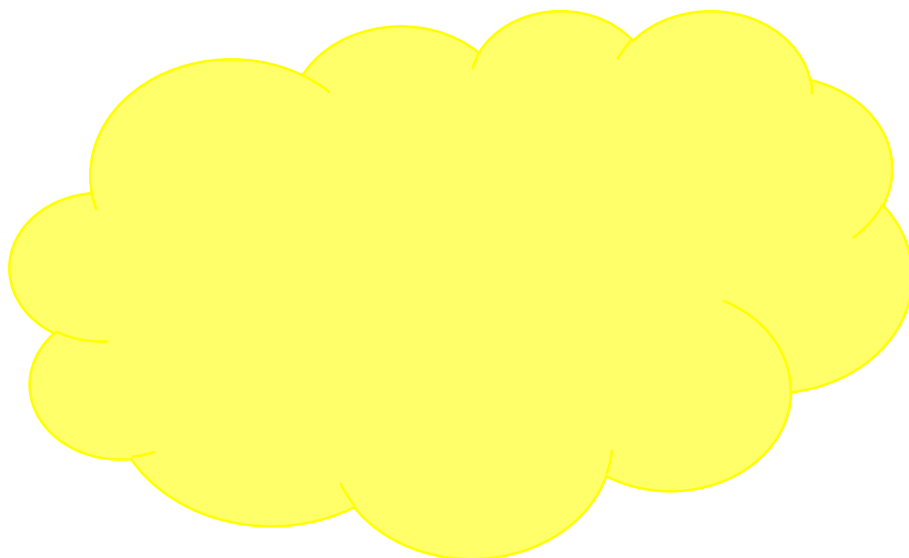
**Nositelji aktivnosti:** N – nastavnik, U – učenici (dodati i mijenjati uloge ukoliko je potrebno uz svaku aktivnost)  
**Koristiti u izvedbi:** RL – radni listić za učenike, UDŽ – udžbenik, RB – radna bilježnica, P – ploča, PM – prirodni materijal, E – pokus/eksperiment, MD – model, AP – aplikacija, PP – projekcija prezentacije, V – video zapis, A – animacija, I – igra, IU – igranje uloga, RS – računalna simulacija, M – mikroskop, L – lupa, F – fleks kamera, T – tablet, MO – mobitel, OP – organizator pažnje, AL – anketni listić TM – tekstualni materijali (dodati prema potrebi)  
**Metode:** PR – praktični radovi, D – demonstracija, C – crtanje, I – usmeno izlaganje, R – razgovor, T – rad na tekstu i pisanje  
**Oblici rada:** I – individualno, P – rad u paru, G – grupni rad, F – frontalno

## Prilozi

### Prilog 1

#### Radni listić

1. U za to predviđen prostor napiši odgovore na pitanje „Zašto nam je priroda važna?“.

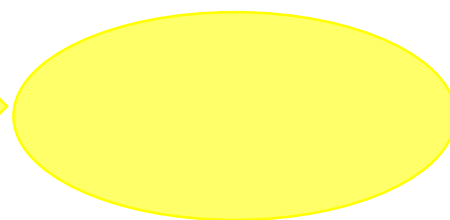
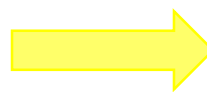


2. Promotri okoliš i prisutne organizme oko sebe i zapiši koje si negativne utjecaje čovjeka na prirodu prepoznao.

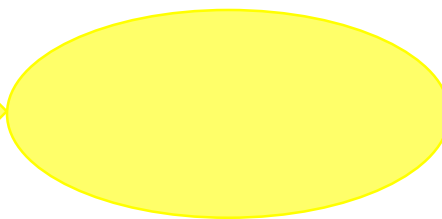
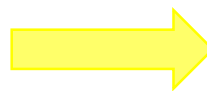
ŠKOLSKO DVORIŠTE/ULICA	ZAŠTIĆENO PODRUČJE (NP,PP...)

3. Promatraj organizme oko sebe. Prepoznaj 3 vrste i napiši koje prilagodbe je ta vrsta razvila s obzirom na tip vrstu staništa, dostupnost hrane, vrstu hrane i način prehrane, sezonske promjene i sl.

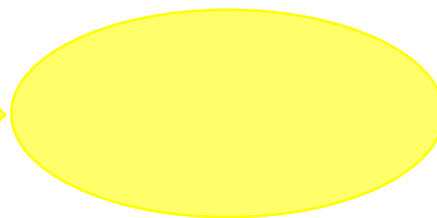
VRSTA:



VRSTA:



VRSTA:





4. Osmisli istraživačko pitanje te ga zapiši u pravokutnik ispod, a hipotezu u oblačić.

ISTRAŽIVAČKO  
PITANJE

HIPOTEZA

5. Postavi eksperiment prema uputama te nadopuni potrebne podatke.

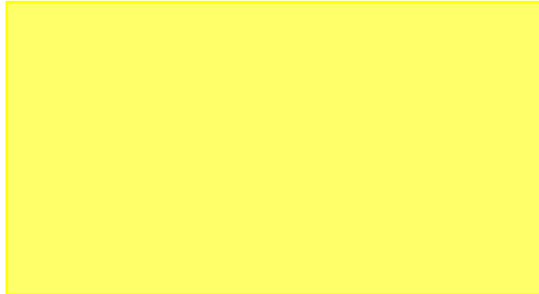
Upute:

- Pronađi mjesto gdje je prisutna vrsta sa slike, *Ambrosia artemisiifolia*, ambrozija



- Koristeći metar izmjeri metar kvadratni oko mjesta gdje se nalazi *Ambrosia artemisiifolia*, ambrozija, a zatim pomoću 4 kolca i užeta ogradi to mjesto i označi ga kao mjesto broj 1

- Na jednak način ogradi mjesto na kojem nema ambrozije i označi ga kao mjesto broj 2
- Izbroji vrste na mjestu broj 1 i zapiši



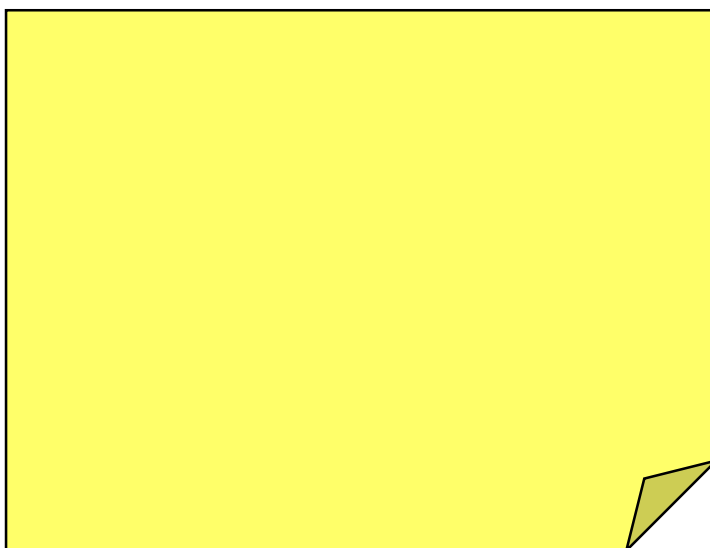
- Izbroji vrste na mjestu broj 2 i zapiši



Na kojem području je veći broj vrsta? Objasni zašto.

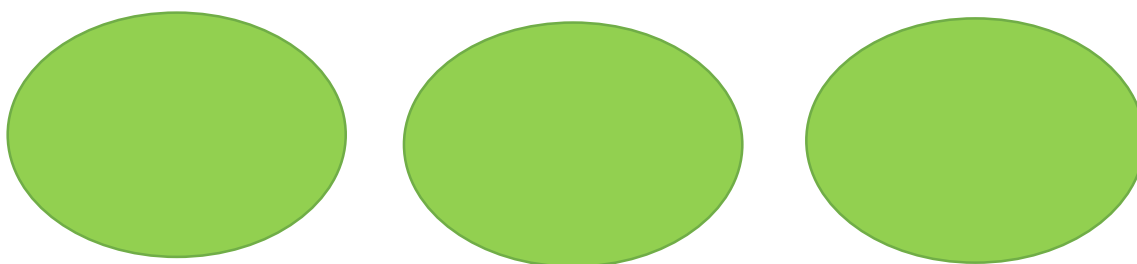
Utječe li *Ambrosia artemisiifolia*, ambrozija na širenje drugih vrsta? Na koji način?

Svoj zaključak zapiši u oblik ispod.

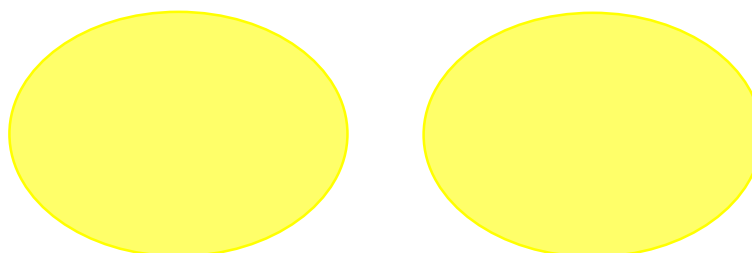


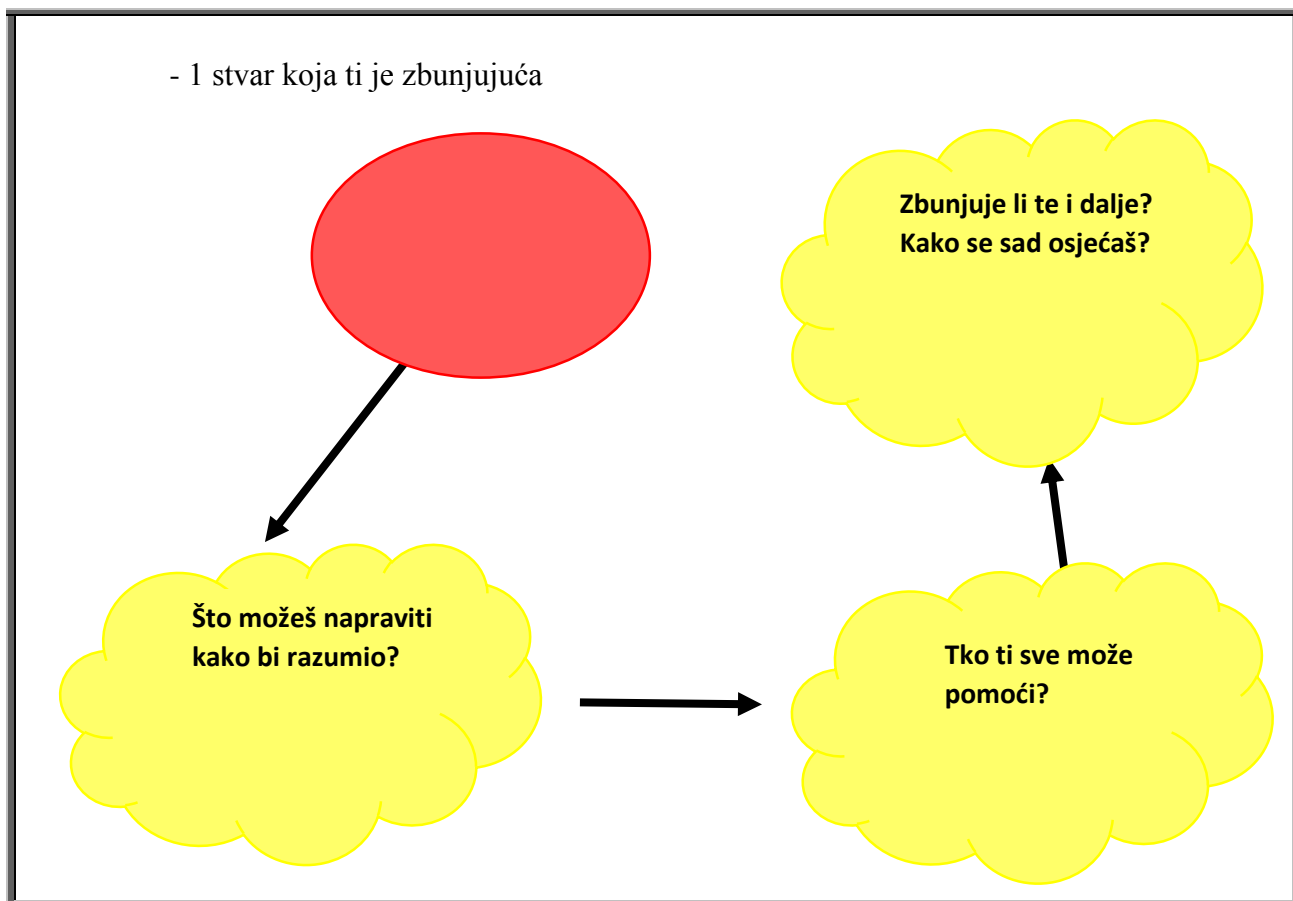
6. 3,2,1 procjeni!  
Pročitaj zadatak i zapiši odgovor.

- 3 stvari koje si danas naučio.



- 2 stvari koje su ti bile zanimljive





### 3.5. Prijedlog pripreme za 5. odgojno obrazovni ciklus

3.5.1. Popis propisanih ishoda koje je moguće ostvariti pomoću predložene pripreme za istraživačku izvanučioničnu nastavu (Kurikulum nastavnog predmeta biologije za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj, NN 7/2019.).

Ishod	Razrada ishoda
<u>BIO SŠ B.4.1.</u> Analizira čovjekov utjecaj na održavanje i narušavanje uravnoteženoga stanja u prirodi i bioraznolikost povezujući vlastito ponašanje i odgovornost s održivim razvojem.	Argumentira važnost očuvanja bioraznolikosti za stabilnost ekosustava i čovjekov opstanak. Utvrđuje čovjekovu odgovornost u održavanju uravnoteženoga stanja u prirodi i očuvanju bioraznolikosti. Raspravlja o uzrocima ugroženosti vrsta i populacija.

Ishod	Razrada ishoda
<p><u>BIO SŠ D.3.1.</u> Primjenjuje osnovna načela i metodologiju znanstvenoga istraživanja kritički prosuđujući rezultate te opisuje posljedice razvoja znanstvene misli tijekom povijesti</p>	<p>Promatra i prikuplja podatke te donosi zaključke tijekom učenja i poučavanja. Kreira nacrt istraživanja procjenjujući primjerenost i znanstvenu korektnost predložene metodologije. Obrađuje podatke uz odgovarajuću kvalitativnu i kvantitativnu analizu. Raspravlja o prikazanim i opisanim rezultatima te donosi argumentirane zaključke. Procjenjuje različite literaturne izvore, raspravlja o dobivenim rezultatima u odnosu na njih i pravilno ih citira. Komentira i vrednuje svoja istraživanja i istraživanja drugih učenika uz prezentaciju u usmenome i pisanome obliku. Opisuje značajna otkrića povijesti biologije i stavlja ih u povijesno-socijalno-ekonomski kontekst ističući posljedice otkrića koja su promijenila paradigmu znanosti. Raspravlja o prirodoznanstvenome pogledu koji podrazumijeva da u prirodi postoje uzročno-posljedične veze te da su prirodne pojave objašnjive i predvidljive, ali i da su znanstvena objašnjenja, teorije i modeli podložni promjenama i nadopunama.</p>
<p><u>BIO SŠ B.4.1.</u> Analizira čovjekov utjecaj na održavanje i narušavanje uravnoteženoga stanja u prirodi i bioraznolikost povezujući vlastito ponašanje i odgovornost s održivim razvojem.</p>	<p>Argumentira važnost očuvanja bioraznolikosti za stabilnost ekosustava i čovjekov opstanak. Utvrđuje čovjekovu odgovornost u održavanju uravnoteženoga stanja u prirodi i očuvanju bioraznolikosti. Raspravlja o uzrocima ugroženosti vrsta i populacija.</p>

Ishod	Razrada ishoda
<p><u>BIO SŠ D.4.1.</u>  Primjenjuje osnovna načela i metodologiju znanstvenoga istraživanja kritički prosuđujući rezultate te analizira posljedice razvoja znanstvene misli tijekom povijesti</p>	<p>Promatra i prikuplja podatke te donosi zaključke tijekom učenja i poučavanja.  Kreira nacrt istraživanja procjenjujući primjerenost i znanstvenu korektnost predložene metodologije.  Obrađuje podatke uz odgovarajuću kvalitativnu i kvantitativnu analizu.  Raspravlja o prikazanim i opisanim rezultatima te donosi argumentirane zaključke.  Procjenjuje različite literaturne izvore, raspravlja o dobivenim rezultatima u odnosu na njih i pravilno ih navodi.  Komentira i vrednuje svoja istraživanja i istraživanja drugih učenika uz prezentaciju u usmenome i pisanome obliku.  Opisuje značajna otkrića povijesti biologije i stavlja ih u povijesno-socijalno-ekonomski kontekst ističući posljedice otkrića koja su promijenila paradigmu znanosti.  Raspravlja o prirodoznanstvenome pogledu koji podrazumijeva da u prirodi postoje uzročno-posljedične veze te da su prirodne pojave objašnjive i predvidljive, ali i da su znanstvena objašnjenja, teorije i modeli podložni promjenama i nadopunama.</p>

3.5.2. Prijedlog pripreme za izvođenje istraživačkog izvanučioničnog učenja proizašao iz navedenih ishoda

Ishodi učenja				
Utvrđiti kako čovjekovo djelovanje utječe na okoliš.				
Br.	Razrada ishoda nastavne jedinice	Zadatak/ primjer ključnih pitanja za provjeru ostvarenosti ishoda	KR	PU
1.1.	Navesti načine onečišćenja okoliša.	Na što sve čovjek negativno utječe?	I. I.	
1.2.	Utvrđiti posljedice onečišćenja okoliša.	Kakav utjecaj onečišćenje ima na žive organizme? Na koji način onečišćenje utječe na različite organizme? Odgovor potkrijepi primjerima. Objasni na koji način si prepoznao posljedice onečišćenja.	I. II. II.	
1.3.	Opisati uzroke smanjenja bioraznolikosti.	Koji su najčešći uzroci smanjenja bioraznolikosti? Utječe li čovjek direktno ili indirektno na smanjenje bioraznolikosti? Argumentiraj svoj odgovor.	I. II.	
1.4.	Utvrđiti utjecaj pesticida na bioraznolikost.	Na koji način pesticidi utječu na bioraznolikost? Objasni kako će upotreba pesticida na nekom području značiti i smanjenje bioraznolikosti tog područja?	I. II.	
1.5.	Objasniti važnost ljudske odgovornosti na očuvanje okoliša.	Zašto čovjek mora voditi brigu o okolišu? Objasni međuovisnost čovjeka i okoliša. Koji su pozitivnu učinci odgovornog ponašanja svakog pojedinca?	I. I. II. II.	
<b>Kognitivna razina (KR):</b> I. reprodukcija, II. konceptualno razumijevanje i primjena znanja, III. rješavanje problema <b>Procjena uspješnosti učenja (PU):</b> – odgovara manje od 5 učenika, +/- odgovara otprilike polovina učenika, + odgovara većina učenika				

## Upute za učitelje

### Uvod

Velika bioraznolikost predstavlja temeljni uvjet opstanka organizama na Zemlji. Svaka vrsta ima svoju važnu biološku ulogu te ju savršeno ispunjava. No, danas se susrećemo s problemom smanjenja bioraznolikosti koje su uzrok isključivo ljudskim neodgovornim ponašanjem. Najveći uzrok smanjenja bioraznolikosti je uništavanje prirodnih staništa. Uništenje staništa može biti direktno krčenjem šuma, požarima, izgradnjom prometnica ili pretvaranjem u poljoprivredne površine, a može biti i indirektno, klimatskim promjenama koje mijenjaju uvjete u okolišu na koje se organizmi ne mogu brzo prilagoditi. Prilagodljivost predstavlja sposobnost organizama da se prilagode različitim uvjetima u okolišu bilo to ponašanjem, oblikom cijelog tijela ili dijelova tijela, bojom krzna itd. Problem današnjice je taj što se promjene uvjeta u okolišu sve brže mijenjaju, a organizmi nemaju sposobnost se prilagoditi jednakom brzinom. Sve veći problem predstavljaju velike količine otpada koje samo nagomilavaju te završavaju u našim rijekama, morima i oceanima. Nerijetko dolazi do ispuštanja nafte u mora i oceane što dovodi do pomora brojnih morskih organizama. Kako se ljudska populacija sve više povećava, povećava se i potreba za hranom. Zato se brojne šume pretvaraju u poljoprivredne površine. Ali postoji tu još veći problem, a to je korištenje raznih pesticida prilikom uzgoja. Pesticidi predstavljaju zaštitna sredstva koja sprječavaju, uništavaju ili suzbijaju štetočine, vektore bolesti ljudi i životinja, neželjenih vrsta biljaka ili životinja koje mogu uzrokovati štetu ili jednostavno remete i ometaju proizvodnju, preradu ili bilo koju fazu poljoprivredne proizvodnje. Postoje brojni rizici za okoliš i ljudsko zdravlje prilikom korištenja ovih zaštitnih sredstava te oni moraju biti otpočetak poznati i kontrolirani te se moraju označiti i razvrstavati kao i sve druge kemikalije. Pesticidi se razlikuju po tome na koje štetnike djeluju pa tako postoje insekticidi, regulatori rasta, fungicidi, larvicidi, moluskicidi, akaricidi, rodenticidi, nematocidi i najpoznatiji herbicidi koji uništavaju različite vrste korova. Izloženost pesticidima prilikom proizvodnje mogu uzrokovati otrovanja, no svaka izloženost ne znači nužno i otrovanje. Problem za okoliš i organizme prilikom korištenja pesticida se javlja jer se pesticidi uglavnom koriste na otvorenim prostorima te neželjeni organizmi mogu zahvaćeni djelovanju pesticida ili direktno izloženosti prilikom primjene ili unosom kontaminirane hrane ili vode. Voda se često kontaminira zanošenjem, ali pesticidi ulaze u vodotoke i prilikom velikih kiša.



Kako bi se smanjili štetni učinci pesticida potrebno je poštovati propisane mjere zaštite prilikom njihove primjene, čitati i pratiti upite s ambalaže, a praznu ambalažu nikako ne koristiti u druge svrhe.

Tijek istraživačkog učenja

Tijek nastavnog sata						
Tip sata	Obrada	Trajanje	3 sata			
STRUKTURNI ELEMENT NASTAVNOG SATA	DOMINANTNA AKTIVNOST	BR. ISHODA	KORISTITI U IZVEDBI	METODA	SOCIOLOŠKI OBLIK RADA	TRAJANJE (min)
Početni	Učenici i nastavnik odlaze u školsko dvorište. Nastavnik govori učenicima kako trebaju promotriti okoliš i prepoznati što više načina onečišćenja okoliša te posljedica onečišćenja.	1.1.		R	I	5'
	Zatim, nastavnik predstavlja igru učenicima. Učenici stanu u krug. Prvi učenik treba navesti način onečišćenja okoliša, učenik do njega reći posljedice takvog onečišćenja na neki organizam ili na bioraznolikost općenito te pokazati taj primjer u neposrednom okolišu ukoliko je prisutan, a treći učenik u krugu govori kako spriječiti ili smanjiti takvo onečišćenje. Sljedeći govori ponovno primjer onečišćenja, učenik do njega posljedice i tako cijeli krug.	1.1.,1.2.,1.5.	I	R	I	15'
Središnji	Nastavnik najavljuje istraživački rad. Učenicima postavlja pitanja: „Što misliš, što sve može ugroziti, remetiti, ometati ili napraviti štetu prilikom poljoprivredne proizvodnje?“, „Što mislite kako poljoprivrednici sprječavaju širenje različitih štetnika?“, „Imaš li ideju o tome kakav učinak imaju takva sredstva na bioraznolikost?“. Tim pitanja nastavnik navodi učenike da postave istraživačko pitanje koje ispituje ovisnost korištenja pesticida na bioraznolikost. Nakon utvrđivanja dobrog zajedničkog istraživačkog pitanja, učenici postavljaju hipoteze. Nastavnik ih pita: „Što očekujete da će se dogoditi?“, „Što misliš do kakvih rezultata ćeš doći?“. Učenici rješavaju	1.3.,1.4.	RL	R,T	I	15'

	zadatak na radnom listiću ( Prilog 1, 1. zadatak).					
	<p>Učenici se podijele u 2 grupe, čitaju upute, popunjavaju radni listić (Prilog1, 2.zadatak) te pripremaju i izvode eksperiment kroz dva tjedna. Obje grupe rješavaju jednake zadatke.</p> <p>Nastavnik posebno naglašava kako će nakon 2 tjedna imati debatu na temu „Treba postaviti strože zakone koji reguliraju korištenje pesticida u poljoprivredi.“ te kako se za istu trebaju dobro pripremiti prema uputama u radnom listiću (Prilog 2).</p>	1.3.,1.4.	RL	PR,R	G	10'
	<p>Nakon 2 tjedna, učenici i nastavnik se okupljaju oko istraživačkog mjesta. Svaka grupa prezentira istraživanje. Govore koje je bilo istraživačko pitanje, hipoteza, navode metode i materijal i pokazuju rezultate. Nakon što obje grupe prezentiraju, slijedi rasprava. Nastavnik ih pita: „Kako objašnjavaš dobivene rezultate?“, „Misliš li da bi dobio jednake rezultate kada bi ponovno proveo jednako istraživanje? Argumentiraj svoj odgovor.“, „Razlikuju li se rezultati obje grupe? Zašto?“, „Zašto ste koristili vodu prilikom eksperimenta?“, „Koja je uloga kontrolne grupe?“, „Do kojeg zaključka si došao?“ „Možeš li odgovoriti na istraživačko pitanje?“. Učenici zapisuju zaključke na radni listić (Prilog 1, 3. zadatak).</p>	1.3.,1.4.	RL	I,R	G,I	15'
	<p>Učenici se rasporede prema afirmacijskoj i negacijskoj ekipi te nastavnik otvara debatu. Učenici provode debatu prema uputama. Na kraju nastavnik proglašava pobjednika debate.</p>	1.4.		R	G,I	30'
<b>Završni</b>	<p>Učenici se vraćaju u razred. Nastavnik ih dijeli u 2 grupe. Svaka grupa ima zadatak osmisliti vlastiti istraživački rad na temelju dosadašnjih opažanja u prirodi. Učenici se mogu koristiti internetom s naglaskom na pouzdane izvore te raznom literaturom prisutnom u školi.</p> <p>Učenici osmišljavaju na koji način će prezentirati svoje istraživanje (plakat, PowerPoint prezentacija...) Grupa 1 prezentira svoje istraživanje, a druga grupa</p>		UDŽ,MO	T,I	G	30'

	<p>sluša te osmišljava 3 pitanja za grupu 1 vezana za prezentirano istraživanje. Grupa 1 odgovara na postavljena pitanja. Zatim prezentira grupa 2, a grupa 1 sluša i postavlja pitanja.</p>					
	<p>Nastavnik postavlja učenicima pitanja napisana uz razradu ishoda. Za svako pitanje prozove jednog učenika koji odgovara na pitanje. Ostali učenici slušaju pitanja te ukoliko znaju odgovor jako se nasmiješe tj. naprave sretno lice, ukoliko djelomično znaju odgovor tj. potrebna im je dodatna pomoć tada imaju ozbiljno lice, a ukoliko ne znaju odgovor tada naprave tužno lice. Svaki učenik bilježi na koliko pitanja je znao odgovor, na koliko djelomično, a na koliko nije znao odgovor.</p> <p>Učenici procjenjuju svoj rad pomoću radnog listića (Prilog 3).</p>	1.1.,1.2.,1.3.,1.4.,1.5.	RL	R	I	15'

**Nositelji aktivnosti:** N – nastavnik, U – učenici (dodati i mijenjati uloge ukoliko je potrebno uz svaku aktivnost)

**Koristiti u izvedbi:** RL – radni listić za učenike, UDŽ – udžbenik, RB – radna bilježnica, P – ploča, PM – prirodni materijal, E – pokus/eksperiment, MD – model, AP – aplikacija, PP – projekcija prezentacije, V – video zapis, A – animacija, I – igra, IU – igranje uloga, RS – računalna simulacija, M – mikroskop, L – lupa, F – fleks kamera, T – tablet, MO – mobitel, OP – organizator pažnje, AL – anketni listić TM – tekstualni materijali (dodati prema potrebi)

**Metode:** PR – praktični radovi, D – demonstracija, C – crtanje, I – usmeno izlaganje, R – razgovor, T – rad na tekstu i pisanje

**Oblici rada:** I – individualno, P – rad u paru, G – grupni rad, F – frontalno

## Prilozi

Prilog 1  
Radni listić

1. Osmisli istraživačko pitanje te ga zapiši u pravokutnik ispod, a hipotezu u oblačić.

ISTRAŽIVAČKO  
PITANJE

HIPOTEZA

2. Postavi eksperiment prema uputama te nadopuni potrebne podatke.

Upute:

- Koristeći metar izmjeri metar kvadratni u školskom dvorištu, a zatim pomoću 4 kolca i užeta ogradi to mjesto i označi ga kao mjesto broj 1
- Jednako napravi na još 3 mjesta tako da ukupno imaš 4 istraživačka mjesta
- Mjesta tretiraj prema uputama u tablici

ISTRAŽIVAČKO MJESTO	TRETIRAJ S:	KOLIKO ČESTO:
1	VODA	1X DNEVNO
2	PESTICID	1X DNEVNO
3	PESTICID	3X TJEDNO
4	PESTICID	1X TJEDNO

- Svaki dan prebroji biljne vrste (koje nisu uvenule) te ih zapiši u tablicu

ISTRAŽIVAČKO MJESTO	BROJ VRSTA
1	
2	
3	
4	
5	

### 3. Zapiši zaključak!

#### Prilog 2

Debata je formalizirana, strukturirana i argumentirana rasprava na unaprijed zadanu tezu u kojoj se suprotstavljaju afirmacijska i negacijska strana. Afirmacija strana ima zadatak dokazati zadanu tezu pomoću čvrstih argumenata dok negacijska treba osporiti zadanu tezu svojim argumentima i pobiti argumente afirmacije nudeći kontraargumente.

#### ✓ Forma debate:

- Sudjeluju 2 strane - afirmacijska i negacijska
- Sastoji od 6 govora - 3 afirmacijska i 3 negacijska
- 2 unakrsna ispitivanja (crossexamination ili cross-ex)

- Aktivno sudjeluje cijeli razred: 6 govornika, 1 mjerac vremena, ostatak razreda su suci i postavljaci pitanja
- ✓ **Zadaci afirmacijske i negacijske ekipe**
- Na unaprijed zadanu tezu pripremiti svoje stajalište tj. istražiti područje ranije postavljene teze što uključuje ponavljanje gradiva, ali i dodatno pretraživanje interneta i drugih izvora
- Pripremiti argumente (case) kao dokaze za te argumente te pitanja za suparničku ekipu
- Pripremiti i isprobati govore
- Tijekom debate poštivati strukturu i praviladebate

## Debata ima svoju strukturu, pravila i tijek!

- ✓ **Struktura debate**
- 6 govora – 3 afirmacijska i 3 negacijska
- unakrsna ispitivanja – afirmacijska strana ispituje negacijsku i obrnuto
- otvorena rasprava
- donošenje presude
- ✓ **tijek debate**
- A1 govor (prvi afirmacijski govor) – 2 minute
- Afirmacijska strana unakrsno ispituje negacijsku - 2 minute
- N1 govor (prvi negacijski govor) – 2 minute
- Negacijska strana unakrsno ispituje afirmacijsku – 2 minute
- A2 govor (drugi afirmacijski govor) – 2 minute
- N2 govor (drugi negacijski govor) – 2 minute
- A3 govor (treći afirmacijski govor) – 1 minute
- N3 govor (treći negacijski govor) – 1 minute
- Otvorena rasprava - 10 minuta
- Donošenje presude i ocjenjivanje – 5 minuta

✓ pravila debate

1. U debati sudjeluje 6 debatanata (3+3) i jedan mjerač vremena
2. Ostatak učenika u razredu tijekom debate bilježi pitanja koja žele postaviti debatantima za vrijeme otvorene rasprave i odlučuje o pobjedniku debate
3. Učenici koji sudjeluju u debati trebaju unaprijed pripremiti stajalište svoje skupine (case) i predati ga nastavniku najkasnije 7 dana prije debate
4. Nastavnik pregledava smislenost i primjerenost argumenata oba stajališta
5. Debatanti trebaju poštivati tijek i vremenski okvir debate
6. U pojedinom govoru trebaju se iznositi sadržaji predviđeni za taj govor. Po završetku govora u načelu se izvodi debatni pljesak
7. Nakon trećeg negacijskog govora započinje otvorena rasprava u kojoj svi učenici i nastavnik mogu debatantima postavljati pitanja
8. Tijekom debate zabranjeno je laganje i iznošenje lažnih dokaza
9. Učenici se trebaju pristojno odnositi jedni prema drugima te raspravljati bez svađanja i vrijeđanja
10. Učenici trebaju objektivno procijeniti koja je ekipa po njihovom mišljenju bila bolja i svoj glas dati javno (glas se ne daje na temelju vlastitog stava!) (Lukić, 2013)

Prilog 3

1. Pročitaj izjave iz tablice te u stupac pored izjave nacrtaj znak koji se nalazi uz tvoj odgovor.

	NIKAD 	PONEKAD 	UVIJEK 
Pratim upute!			
Trudim se obaviti sve zadatke!			
Zadovoljan sam uložnim trudom!			
Stalo mi je do vlastitog uspjeha i uspjeha grupe!			
Odgovoran sam i članovi grupe mogu računati na mene!			
Pomažem drugima!			
Uživao sam u nastavi!			

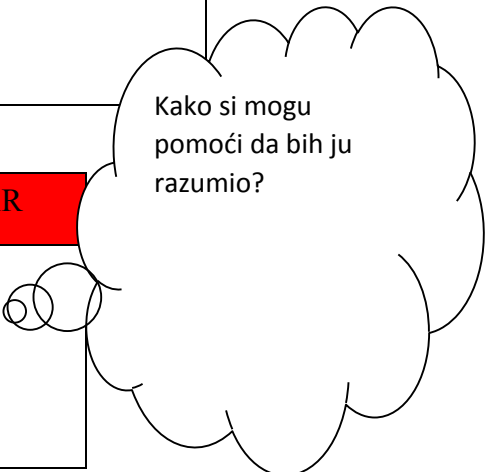


2. U prvu tablicu napiši 3 stvari koje si danas naučio, u drugu tablicu 2 zanimljive stvari koje su te fascinirale te u treću 1 stvar koja ti je zbunjujuća te kako si možeš pomoći da bi ju razumio.

3 STVARI KOJE SAM NAUČIO		

2 ZANIMLJIVE STVARI	

1 ZBUNJUJUĆA STVAR



Kako si mogu pomoći da bih ju razumio?

### 3.6. Interpretacija povratnih informacija dobivenih intervjuom

Učitelji i nastavnici intervjuirani su o osam tema vezanih za izvanučionično istraživačko učenje. Prikupljene informacije rade lakše analize grupirane su u tri kategorije:

- procjena spremnosti učenika za učenje izvanučioničnim istraživačkim učenjem;
- procjena o tome koliko će novi predmetni kurikulumi (Kurikulum nastavnog predmeta Priroda i društvo za osnovne škole, Kurikulum nastavnog predmeta

Priroda za osnovne škole, Kurikulum nastavnog predmeta Biologija za osnovne škole i gimnazije) za razliku od dosadašnjeg Nastavnog plana i programa za osnovne i srednje škole jačati spremnost i aktivno sudjelovanje učenika u nastavnom procesu putem izvanučioničnog istraživačkog učenja;

- c) osvrt na vlastitu praksu i dinamiku izvođenja izvanučioničkog istraživačkog učenja.

Odgovori po kategorijama uspoređeni su po odgojno obrazovnim ciklusima te su slični objedinjeni i zajedno predstavljeni.

- a) U procjeni spremnosti učenika za učenje izvanučioničnim istraživačkim učenjem učitelji i nastavnici svih odgojno obrazovnih ciklusa su procijenili kako su učenici najspremniji u opažanju prirode i raspravljanju tijekom odvijanja izvanučioničkog istraživačkog učenja. Analizom odgovarajuće pripreme učitelji i nastavnici izdvojili su poteškoće koje mogu predvidjeti na osnovu vlastitog iskustva, a koje se mog javiti tijekom rada po priloženoj pripremi. Tako učitelj u 1. odgojno obrazovnom ciklusu navodi kako nekim učenicima pažnju od zadatka odvlači rad u prirodnom okruženju i sve što se vani događa. Poteškoće koje nastavnici očekuju u 2. odgojno obrazovnom ciklusu su: *„učenicima je teško ostati usredotočen duže vrijeme; pojedini učenici bi mogli odbijati skupljati otpad s argumentom kako oni nisu čistači/čistačice; učenici su nespremni na ovakav oblik rada u kojem je potrebno više vremena kako bi se ostvarile sve aktivnosti“*. Tijekom 3. ciklusa nastavnici procjenjuju sljedeće poteškoće: nespremnost učenika za ovakav oblik rada, nejednaka aktivnost svih učenika, vrijeme realizacije ishoda, vremenske neprilike, učenički šturi i kratki odgovori te neorganiziranost učenika prilikom podjele zadataka unutar grupe. Nastavnici naglašavaju sljedeće očekivane poteškoće tijekom 4. odgojno obrazovnog ciklusa: neorganiziranost učenika prilikom podjele zadataka unutar grupe, problemi pri izlaganju učenika, postavljanju hipoteze i istraživačkog pitanja s točno definiranom zavisnom i nezavisnom varijablom. U 5. ciklusu nastavnici također naglašavaju poteškoće u postavljanju hipoteze i istraživačkog pitanja s točno definiranom nezavisnom i zavisnom varijablom, problem nejednake aktivnost svih učenika te vrijeme realizacije ishoda. U daljem tijeku intervju osvrnulo se na procjenu koliko učitelji odnosno nastavnici mogu jačati utvrđene učeničke slabosti. Učitelji i nastavnici dali su sljedeće odgovore (zbog ujednačenih odgovora svi su navedeni bez obzira na odgojno obrazovni ciklus): *„češće organizirati*

*izvanučioničku istraživačku nastavu i biti „blizu“ takvih učenika; ostvariti dobru i kvalitetnu komunikaciju s učenicima; biti primjer;, ukazati na slabosti i nedostatke te predložiti načine kako poboljšati rad; naglasiti učenicima kako svatko može pogriješiti te da ih to ne smije spriječiti u daljnjem radu jer iz grešaka mogu naučiti; postepeno uvoditi učenike u sve etape istraživanja; poticati učenike na iznošenje vlastitog mišljenja; pohvaliti/nagraditi svaki napredak i dobro odrađen zadatak; provoditi radionice; poticati suradničko učenje;, razgovarati s učenicima;, prilagoditi metode rada; osuvremeniti nastavu i usmjeriti je na učenike i njihove potrebe; davati povratne informacije.*

- b) Kako bi se procijenilo koliko je dosadašnji Nastavni plan i program za osnovnu i srednju školu omogućavao aktivno sudjelovanje učenika u nastavnom procesu putem izvanučioničnog istraživačkog učenja učiteljima i nastavnicima je postavljeno pitanje „Kako je dosadašnji Nastavni program omogućavao i poticao aktivno učenje kroz izvanučioničko istraživačko učenje?“ Svi intervjuirani učitelji i nastavnici su se složili kako dosadašnji nastavni program nije nudio velike mogućnosti za aktivno učenje kroz izvanučioničku nastavu jer je bio sadržajno usmjeren dokument koji je donosio popis obveznih i izbornih sadržaja za učenje i poučavanja koje je učenik trebao usvojiti u ograničenom vremenskom roku. Količina propisanog sadržaja često je onemogućavala nastavnicima da odrade nastavne sadržaje na drugačiji način. Također, ističu kako su zakonske regulative često onemogućavale učenicima nesmetano izlaženje izvan prostora škole. Ipak neki navode i primjere kako je dosadašnji nastavni program poticao aktivno učenje, kroz primjerice Školu u prirodi, Pozdrav proljeću, Na selu, Promet te posjetima prirodnim ljepotama zavičaja, muzejima, izložbama te postrojenjima u tvornicama. Kada ih se pitalo da procjene koliko će novi predmetni kurikulumi jačati aktivno sudjelovanje učenika u nastavnom procesu putem izvanučioničnog istraživačkog učenja većina njih smatra kako će novi kurikulum omogućiti aktivno učenje jer su ishodi temelj učenja i poučavanja, a sadržaji i količina sadržaja u drugom planu. Naglašavaju kako ishodi kurikuluma učenike stavlja u centar poučavanja, a makrokoncept *Prirodnoznanstveni pristup* sam po sebi podrazumijeva izvođenje istraživačkog učenja. Sam kurikulum po njihovim navodima omogućava veću autonomiju nastavnicima, stavlja naglasak na rješavanje problema, kritičko mišljenje i poticanje kreativnosti te povezuje nastavne sadržaje sa ostalim prirodnim znanostima. Samo jedan od deset učitelja/nastavnika je mišljenja kako novi kurikulum neće toliko omogućiti aktivno

učenja, već će aktivno učenje više omogućiti mnogi online tečajevi i brojni primjeri koji su im dostupni.

- c) U osvrtu na vlastitu praksu i dinamiku izvođenja izvanučioničkog istraživačkog učenja svi učitelji i nastavnici izjasnili su se kako ponekad provode izvanučioničko istraživačko učenje. Ispitanici kao glavne razloge povremenog izvođenja ovakve nastave ističu nesigurnost u provođenju takve nastave, nespremnost te nesuradnju i nemotiviranost učenika. Kao razlog manjka iskustva navode dosadašnji nastavni plan i program koji nije omogućavao dovoljno vremena za provođenje ovakve nastave kao i nepostojanje blok-sata te manjak kvalitetnog materijala zbog čega je potrebno puno dodatnog rada, vremena i truda u pripremanju izvanučioničkog istraživačkog učenja i osmišljavanju načina vrednovanja. Dodatni razlog za povremenim izvođenjem izvanučioničkog istraživačkog učenja je i traženje potrebne suglasnosti roditelja za odlazak izvan škole. Manjak iskustva ispitalo se i pitanjem *„Koliko ste stekli znanja i vještina za poučavanje izvanučioničkim istraživačkim učenjem kroz inicijalno obrazovanje, a koliko kroz cjeloživotna usavršavanja?“*. U najvećem broju ispitivani učitelji i nastavnici smatraju kako je znanje djelomično i vrlo malo stečeno kroz inicijalno obrazovanje te je dopunjeno kroz cjeloživotna usavršavanja kojima unaprjeđuju vlastita znanja i vještine te naglašavaju kako stečena znanja i vještina još uvijek nisu dovoljna za uspješno provođenje aktivnog učenja. Jedna od deset nastavnika smatra: *„U školstvu sam više od godinu dana i mogu reći da mi je pružena podjednaka količina informacija o istraživačkom pristupu poučavanju kao i u inicijalnom obrazovanju. U inicijalnom obrazovanju, za potrebe diplomskog rada sam imala sreću proučiti i iskusiti istraživački pristup učenju i poučavanju. Smatram da je od velike važnosti steći vještinu za poučavanje izvanučioničkim istraživačkim učenjem još kroz inicijalno razdoblje kako bi bili spremniji, sigurniji i hrabriji za takav pristup poučavanju u budućnosti.“*.

## 4. RASPRAVA

U ovom diplomskom radu izrađeni su prijedlozi priprema za usvajanje određenih koncepata iz nastavnih predmeta Priroda i društvo, Priroda i Biologija izvanučioničkim istraživačkim učenjem za sve odgojno obrazovne cikluse te su prikupljene povratne informacije učitelja i nastavnika o spremnosti učenika za izvođenje nastave po predloženim pripremama.

Potreba za izradom prijedloga priprema proizašla je prvenstveno analizom ONK-a (Okvir nacionalnog kurikulumu, 2017) kao krovnog nacionalnog kurikulumskog dokumenta, koji na općoj razini određuje elemente kurikulumskoga sustava za sve razine i vrste dovisokoškolskoga odgoja i obrazovanja. ONK je osnova za izradu nacionalnih kurikuluma za pojedine razine i vrste odgoja i obrazovanja, za izradu nacionalnih dokumenata područja kurikuluma, nacionalnih kurikuluma međupredmetnih tema te nacionalnih kurikuluma nastavnih predmeta. Od navedenih dokumenata za potrebe izrade diplomskog rada analiziran je Nacionalni dokument prirodoslovnog područja kurikuluma (2017) i kurikulumi međupredmetnih tema Učiti kako učiti, Zdravlje, Održivi razvoj te Osobni i socijalni razvoj. Od predmetnih kurikuluma analizirani su kurikulumi za nastavni predmet Priroda i društvo, Priroda i Biologija.

Prema vizijama ONK-a sustav odgoja i obrazovanja trebao bi osigurati učenicima okruženje koje im pruža razvijanje osobnih potencijala, osposobljavanje za rad, nastavak obrazovanja i cjeloživotno učenje, a da se pri tome njihov odnos prema drugima zasniva na međusobnom uvažavanju (Okvir nacionalnog kurikulumu, 2017). Prirodoslovno područje kurikuluma zagovara pristup učenju i poučavanju koji prirodoslovno opismenjava učenike u smislu da učenje i poučavanje temelji na promatranju svijeta i prirodnih pojava te na pronalaženju zakonitosti po kojima se te pojave događaju te da sve sličnosti i razlike među različitim prirodnim sustavima, njihova međudjelovanja i međuovisnosti uočava, analizira i zaključuje koristeći se jezikom znanosti. Zato dokument i propisuje kao jednu od domena (makrokoncepta) *Prirodoznanstveni pristup* koji je opet utkan u svim predmetnim kurikulumima prirodoslovnog područja. Navedena domena zajedno s očekivanjima i ishodima na razini predmetnih kurikuluma potiče objašnjavanje prirodnih pojava kroz uzročno-posljedične veze na temelju nezavisnih mjerenja i opažanja te zagovara da se učenik upozna s metodama znanstvenoga istraživanja (Nacionalni dokument prirodoslovnog područja kurikuluma, 2017). Prema navedenom vidljivo je da propisani dokumenti kao

obrazovni cilj u prirodnoznanstvenom području propisuju sudjelovanje učenika u istraživačkim aktivnostima.

Istraživačko učenje kao obrazovni pristup stavlja učenike u poziciju provođenja „pravih znanstvenih“ istraživanja (Kuhn, 2005). Učenička istraživanja slična pravim znanstvenim istraživanjima gdje učenici otkrivaju već poznate činjenice, ali za njih nove i nepoznate. Osim razvijanja vještina primjene znanstvene metodologije, učenici tijekom istraživačkog učenja razvijaju i druge vrlo važne vještine poput komunikacijskih, vještina rada u grupi, samostalnog i samoreguliranog učenja, sposobnost prilagodbe novim okolnostima, pretraživanja i obrade informacija te sposobnost promišljanja o predmetu istraživanja (Abd- El- Kahalick i sur., 2004). Prema navedenom opaža se da istraživačko učenje osigurava cjelokupni rast i razvoj pojedinca što je i vizija ONK-a.

Implementacijom istraživačkog učenja u nastavni proces zadovoljava se i potreba implementacije međupredmetnih tema. U ovom kontekstu istraživačkim učenjem u velikoj mjeri se ostvaruju propisana očekivanja međupredmetne teme *Učiti kako učiti*. Ta tema razvija kod učenika aktivan pristup učenju i pozitivan stav prema učenju. Uči učenike korištenju različitih strategija učenja, informacijski ga opismenjuje (što je temelj za razvoj ostalih vrsta pismenosti između ostalih i prirodoslovne pismenosti), uči ga upravljanju svojim učenjem, prepoznavanju vrijednosti učenja i stvaranju prikladnog fizičkog i socijalnog okruženja (Nacionalni kurikulum međupredmetne teme *Učiti kako učiti*, 2017).

Prema Keseman i Kuhn, (2002) istraživačko učenje bi trebalo nadjačati tradicionalno poučavanje jer učenici provode istraživanje po svim fazama istraživačkog rada i upravljaju istraživačkim procesima. Takvim pristupom učitelji i nastavnici razvijaju kod učenika njihovu znatiželju, promoviraju znanstvenu aktivnost te usmjeravaju kako sve fenomene mogu provjeriti i istražiti na istraživački način. Gucek (2017) je u svom istraživanju dokazala kako su učenici koji su koristili istraživačko učenje postigli bolje rezultate u odnosu na one učenike koji su učili tradicionalnim načinom (primjenom frontalnog oblika rada i metodom usmenog izlaganja) unatoč tome što su navedene skupine učenika imale slično predznanje ispitivanih koncepata. Istraživačko učenje također pozitivno utječe i na odgojni proces jer razvija upornost, radoznalost, kritičnost i uzdržanost od donošenja zaključaka bez dovoljno argumenata (Matijević i Radanović, 2011). Primjena istraživačkog učenja se često izjednačuje i smatra metodom kvalitetnog učenja i poučavanja prirodoslovlja (Anderson, 2002).

Iako je istraživačko učenje superiornije od tradicionalnog u većini europskih zemalja takvo učenje se ipak ne provodi u dovoljnoj mjeri (Rocard i sur., 2007). Anderson (2002) te

Abd-El-Khalick i sur. (2004) kao najčešće razloge zbog kojeg se istraživačko učenje ne provodi ističu slabu opremljenost škola, organizacijske probleme, dominantnu kulturu poučavanja znanosti u školama te slabu kompetentnost nastavnika. Prema istraživanju Kolar (2019) učitelji i nastavnici ne smatraju se potpuno kompetentnim za razvoj prirodoslovne pismenosti što ne odgovara razini prirodoslovne pismenosti koji bi oni sami trebali imati, ali i razvijati kod učenika. Slični rezultati dobiveni su i istraživanjem Petrošanec (2018) u kojem je utvrđeno kako se nastavnici također smatraju djelomično kompetentnim za razvoj kompetencije rješavanja problema. Ovo je drugi razlog zbog kojeg se pristupilo izradi prijedloga priprema za izvanučionično istraživačko učenje. Zbog nedovoljnog iskustva u provođenju ovakvog oblika učenja i poučavanja izrađeni prijedlozi priprema su točno strukturirani kako bi im ovakav prijedlog priprema pružao podršku u razvijanju vlastitih kompetencija. Učitelji i nastavnici najprije trebaju imati razvijenu kompetenciju *Učiti kako učiti* kako bi ju mogli razvijati kod učenika. Ovakvi prijedlozi priprema pružaju jedan vid podrške i predstavljaju samo prijedloge koje učitelji i nastavnici mogu i trebaju modificirati i prilagoditi vlastitom okruženju i opremljenosti, ali i svojim učenicima i njihovoj akademskom i iskustvenoj spremnosti.

U sklopu ovog diplomskog rada proveden je intervju s ciljem traženja povratne informacije od učitelja i nastavnika o spremnosti učenika za izvođenje nastave po predloženim priprema i o tome koliko je na spremnost utjecao dosadašnji Nastavni plan i program za osnovnu i srednju školu, a koliko procjenjuju da će spremnost jačati novi kurikulumi. Također je tražena povratna informacija o vlastitoj praksi i dinamici izvođenja izvanučioničkog istraživačkog učenja. Intervjuirani učitelji i nastavnici su procijenili kako su učenici najspremniji u opažanju prirode i raspravljanju što se može povezati s istraživanjem Sever i sur. (2017) koji su došli do zaključka kako učenici izvanučioničkom nastavom doživljavaju prirodu svim osjetilima. Kao najčešće poteškoće u provođenju izvanučioničkog istraživanja intervjuirani učitelji i nastavnici naglašavaju učeničku neusredotočenost, odbijanje zadataka, nespremnost učenika, nejednaku aktivnost svih učenika pri radu te njihovu neorganiziranost. Dobiveni rezultati se podudaraju s rezultatima Lukša i sur. (2014) koji kao glavne nedostatke ovog pristupa učenju naglašavaju neodgovornost i nezainteresiranost nekih učenika za ovakav oblik nastave. Ovim istraživanjem intervjuirani učitelji i nastavnici su naveli načine kako oni mogu jačati učeničke slabosti, a time i kompetencije, a to su: češća organizacija izvanučioničko istraživačke nastave, ostvarivanje dobre i kvalitetne komunikacije s učenicima, ukazivanje na njihove slabosti i nedostatke te predlaganje načina poboljšanja rada, poticanje i pohvale

učenika, prilagođavanje metoda rada njihovim potrebama, osuvremenjivanje nastave i usmjeravanje nastavnog procesa na učenike i njihove potrebe. Kolar (2019) je svojim istraživanjem utvrdila kako najviše učitelja i nastavnika potiče učenika na razmišljanje kao mali znanstvenici, zahtjeva grafičke prikaze i zaključivanje na temelju njih, ali djelomično poučavaju na način da učenicima omogućuju primjenu znanja i vještina uz interpretaciju znanstvenih dokaza na novom kontekstu.

Istraživanjem se nastojala dobiti i povrata informacija o tome koliko je na spremnost učenika za stjecanje znanja i vještina izvanučioničnim istraživačkim učenjem utjecao dosadašnji Nastavni plan i program za osnovnu i srednju školu, i o tome koliko procjenjuju da će spremnost jačati novi kurikulumi. Intervjuirani učitelji i nastavnici stava su kako dosadašnji Nastavni plan i program nije nudio velike mogućnosti za istraživačko učenje zbog manjka vremena za organizaciju i realizaciju izvanučioničkog istraživačkog učenja. Prema Nastavnom planu i programu za osnovne škole (2006) nema točan broj sati koji bi se trebao održati u prirodi, već ovisi isključivo o školi i volji učitelja za takvom vrstom nastave. Intervjuirani učitelji i nastavnici uglavnom smatraju kako će novi kurikulum omogućiti aktivno učenje kroz izvanučioničko istraživačko učenje jer su koncipirani na ishodima pojedinih makrokonceptata koji se ostvaruju implementacijom ishoda spomenutog makrokoncepta *Prirodoznanstveni pristup* u Kurikulumu nastavnog predmeta Priroda i u Kurikulumu nastavnog predmeta Biologija odnosno primjenom istraživačkog pristupa u Kurikulumu nastavnog predmeta Priroda i društvo. Prema Kurikulumu nastavnog predmeta Priroda i društvo (2017) istraživački pristup pridonosi razvijanju znatiželje, kreativnosti, vještina promatranja, uspoređivanja, razvrstavanja, postavljanja pitanja, predviđanja, analiziranja, generaliziranja, vrednovanja, komuniciranja, prikupljanja informacija i slično. Prirodoznanstveni pristup prema Kurikulumu nastavnog predmeta Priroda (2017) produbljuje razumijevanje prirodnih pojava, procesa i međuodnosa provedbom jednostavnih istraživanja. Prema Kurikulumu nastavnog predmeta Biologija (2017) učenje i razumijevanja svijeta koji nas okružuje počiva na primjeni prirodoznanstvene metodologije, a pojave u živome svijetu tumače se na osnovi znanstvenih dokaza. Upravo u ovom se pronalazi dodatni razlog izrade prijedloga priprema za stjecanje određenih konceptata primjenom izvanučioničkog istraživačkog učenja pogotovo ako se uzme u obzir da intervjuirani učitelji i nastavnici kao glavne poteškoće u radu s učenicima prema predloženim pripremama očekuju u postavljanju hipoteze i istraživačkog pitanja s točno definiranom zavisnom i nezavisnom varijablom.



Očekivane poteškoće mogu biti rezultat i rijetkog provođenja ovakve nastave. Istraživanje je pokazalo kako intervjuirani učitelji i nastavnici ponekad provode izvanučioničko istraživačko učenje. Jajić (2015) je svojim istraživanjem utvrdila kako najveći broj ispitanika provodi izvanučioničku istraživačku nastavu jednom mjesečno. Sever i sur. (2017) su utvrdili kako najveći broj učitelja ide jednom do dva puta na izvanučioničku nastavu u prirodi tijekom jedne školske godine. Lukša i sur. (2014) su u svom istraživanju došli do rezultata kako veliki broj učitelja tvrdi kako ne organizira višednevnu izvanučioničku nastavnu nijednom u godini. U suvremenoj školi stavlja se naglasak na proučavanje izvorne prirodne i društvene sredine kako bi se učenici bolje snalazili u susretu s prirodom (Bognar i Matijević, 2000) te se iz toga može zaključiti kako se izvanučioničko istraživačko učenje treba provoditi puno češće. U intervjuu su učitelji i nastavnici naveli kao glavne razloge rijetkog provođenja izvanučioničkog istraživačkog učenja vlastitu nesigurnost u provođenju takve nastave, nespremnost, nesuradnju i nemotiviranost učenika, ali i dosadašnji nastavni plan koji nije nudio dovoljnu autonomiju i prilagodbu, manjak kvalitetnog materijala, presloženu organizaciju, nezadovoljavajuće rezultate učenja i traženje potrebne suglasnosti roditelja za odlazak izvan škole. Sever i sur. (2017) došli su do sličnih spoznaja te u svom istraživanju naglašavaju kao glavni razlog rijetkog provođenja izvanučioničke istraživačke nastave financijske mogućnosti roditelja, previše posla oko organizacije, premalo ponuda programa, nedostatak vremena te nediscipliniranost i nemotiviranost učenika. Lukša i sur. (2014) također su utvrdili kao najvažnije razloge nedovoljnu podršku škole, financijske mogućnosti i prijevoz, nedostatak ponuđenih programa, previše posla i odgovornost, nedovoljnu educiranost te učeničku nezainteresiranost.

Razlog osjećaja nesigurnosti i nespremnosti za poučavanje izvanučioničnim istraživačkim učenjem pokušao se intervjuom pronaći pitanjem o tome koliko su ove vještine stekli tijekom inicijalnog obrazovanja. Prema odgovorima većine ispitanika vidljivo je da je znanje djelomično ili vrlo malo stečeno kroz inicijalno obrazovanje, ali se postepeno nadopunjava tijekom cjeloživotnog usavršavanja. Te su odgovore dale učiteljice i nastavnice s preko 15 godina radnog staža, dok se samo jedna s do tri godine radnog staža izjasnila kako joj je tijekom inicijalnog obrazovanja pružana određena količina informacija o istraživačkom pristupu i poučavanju. Do jednakih rezultata došla je i Petrošanec (2019) u svom istraživanju u kojem većina nastavnika smatra kako su kompetenciju za razvoj kompetencije rješavanja problema kod učenika djelomično stekli tijekom inicijalnog obrazovanja.

Nedostatak istraživanja je nedovoljan broj učitelja i nastavnika uključenih u prikupljanje povratnih informacija te se u tome prepoznaje nastavak istraživanja u kojem se osim većeg broja ispitanika treba voditi računa i o iskustvu u radu u školi kako bi se utvrdio utjecaj iskustva, inicijalnog obrazovanja i cjeloživotnog usavršavanja na razvoj kompetentnosti i prakse učestalijeg provođenja izvanučioničnog istraživačkog učenja. Također bi se ovo istraživanje moglo proširiti tako da se izravno vrednuje učeničko znanje stečeno primjenom izvanučioničnog istraživačkog učenja i to kroz nekoliko godina kako bi se mogao prati rast i razvoj kako učeničkih tako i učiteljevih/nastavnikovih kompetencija.

Provedeno istraživanje pronalazi svoj metodički značaj u samim prijedlozima pripreme za usvajanje određenih koncepata izvanučioničnim istraživačkim učenjem. Kako je analizom spomenutih literaturnih izvora i prikupljenih povratnih informacija intervjuiranih učitelja i nastavnika utvrđena nedovoljna kompetentnost za izvođenje ovakve nastave, prijedlozi priprema mogu poslužiti kao prvi korak u osamostaljivanju učitelja i nastavnika. Prijedlozi priprema služe kao predložak te su podložni promjenama i prilagodbama kako iskustvu učitelja i nastavnika u takvom poučavanju tako i iskustvu učenika i njihovom akademskom stupnju. Poseban metodički značaj očituje se u predloženim načinima samoprocjene ostvarenosti ishoda tijekom procesa učenja i refleksijskim obrascima čime se poštuju propisani pristupi vrednovanja kao učenje i za učenje.

## 5. ZAKLJUČAK

Analizom Nacionalnog dokumenta prirodoslovnog područja kurikuluma (2017), kurikuluma međupredmetnih tema Učiti kako učiti, Zdravlje, Održivi razvoj te Osobni i socijalni razvoj te kurikuluma nastavnog predmeta Priroda i društvo, Priroda i Biologija uočena je potreba za učenjem istraživačkim učenjem koje se može provoditi i izvan učionice takozvanim izvanučioničnim učenjem. Uočenu potrebu potvrđuje i interpretacija dobivenih povratnih informacija intervjuiranih učitelja i nastavnika određenih odgojno obrazovnih ciklusa. Prema njihovom iskazu učenici su spremni za opažanje i raspravu, ali nisu spremni za postavljanje istraživačkog pitanja i hipoteze. Kao razlog ovoga navode nastavnu praksu prema Nastavnom planu i programu koja nije osiguravala dovoljno iskustva u provođenju izvanučioničkog istraživačkog učenja. Intervjuirani učitelji i nastavnici predviđaju da će novi predmetni kurikulumi omogućiti češću provedbu izvanučioničkog istraživačkog učenja, ali istovremeno sebe procjenjuju kao nedovoljno kompetentnim za provedbu takve nastave zbog inicijalnog obrazovanja koji je djelomično razvio njihova znanja i vještina za provođenje izvanučioničkog istraživačkog učenja. Zbog svega navedenog razvidno je da su prijedlozi priprema izrađeni u ovom diplomskom radu nužni te se mogu tretirati kao svojevrsna pomoć u koracima osamostaljivanja učitelja i nastavnika u provođenju takve nastave. Također služe kao pomoć u jačanju potrebnih učiteljevih odnosno nastavnikovih kompetencija, a posljedično i učenikovih. Učenje i poučavanje po predloženim pripremama može pomoći u svladavanju brojnih iznesenih poteškoća prilikom izvanučioničkog istraživačkog učenja jer češća provedba ovakvog učenja osim što može umanjiti očekivane poteškoće može približiti ciljeve učenja i poučavanja propisanim ciljevima spomenutih kurikuluma.

## 6. LITERATURA

Abd-El-Khalick F., BouJaoude S., Duschl R., Hofstein A., Lederman N.G., Mamlok R., Niaz, M., Treagust D., Tuan, H. (2004) Inquiry in science education: International perspectives. *Science Education* 88: 397-419.

Anderson, R.D. (2002) Reforming Science Teaching: What Research Says about Inquiry. *Journal of Science Teacher Education* 13: 1-12. Banchi, H. i Bell, R. (2008) The many levels of inquiry. *Science and children* 46: 2-26.

Bognar, L. i Matijević, M. (2005) *Didaktika, Školska knjiga, Zagreb*

De Zan, I. (1994) *Istraživačka nastava biologije. Školska knjiga, Zagreb.*

De Zan, I. (2000) *Metodika nastave prirode i društva. Školska knjiga, Zagreb.*

Gucek, M. (2017) Ovisnost usvojenosti nastavnog sadržaja i istraživačkog učenja Biologije kod učenika srednje škole. *Diplomski rad, Odjel za biologiju Sveučilišta J. J. Strossmayera u Osijeku.*

Halmi, A. (2005) *Strategije kvalitativnih istraživanja u primijenjenim društvenim znanostima. Naklada Slap.*

Jajić, D. (2015) *Izvanučionička istraživačka nastava prirode i društva u 4. razredu. Diplomski rad, Fakultet za odgojne i obrazovne znanosti Sveučilišta J.J. Strossmayera u Osijeku.*

Keselman, A. i Kuhn, D. (2002) *Facilitating Self-Directed Experimentation in the Computer Environment.*

Kolar, A. (2019) *Kompetentnost učitelja i nastavnika za razvoj prirodoslovne pismenosti učenika. Diplomski rad, Odjel za biologiju Sveučilišta J.J. Strossmayera u Osijeku.*

Kuhn, D. (2005). Education for Thinking. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Letina, A. (2016) Efikasnost istraživački usmjerene nastave Prirode i društva u razvoju prirodoslovnih kompetencija učenika. Croatian Journal of Education: Hrvatski časopis za odgoj i obrazovanje, 18.3: 665-696.

Lukić, I. (2013) Debata kao nastavna metoda u predmetima društveno humanističkog područja. (PowerPoint prezentacija). Posjećeno 4.9.2019. na mrežnoj stranici AZOO: <https://www.azoo.hr/images/razno/I.Lukic.pdf>.

Lukša, Ž. (2011) Učeničko razumijevanje i usvojenost osnovnih koncepata u biologiji. Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 317.

Lukša, Ž., Žamarija, M., Dragić Runjak, T., Sinković, N. (2014) Terenska nastava prirode i biologije u osnovnoj školi. Educatio biologiae: časopis edukacije biologije, 1: 69-79.

Matijević M. i Radovanović D., (2011). Nastava usmjerena na učenika. Školske novine, Zagreb, 440 pp.

Nastavni plan i program za osnovu školu. (2006). Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta, Zagreb.

Okvir nacionalnog kurikulumu. (2017). Ministarstvo znanosti i obrazovanja, Zagreb.

Nacionalni dokument prirodoslovnog područja kurikulumu. (2017). Ministarstvo znanosti i obrazovanja, Zagreb.

Odluka o donošenju kurikulumu za međupredmetnu temu Učiti kako učiti za osnovne i srednje škole u Republici Hrvatskoj (NN 7/2019).

Odluka o donošenju kurikulumu za nastavni predmet Prirode za osnovne škole u republici hrvatskoj (NN 7/2019).

Odluka o donošenju kurikuluma za nastavni predmet Priroda i društvo za osnovne škole u Republici Hrvatskoj (NN/2019).

Odluka o donošenju kurikuluma za nastavni predmet Biologija za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj (NN/2019).

Petrošanec, S. (2018) Analiza uspjeha učenika pri rješavanju pisane provjere znanja iz Biologije. Diplomski rad, Odjel za biologiju Sveučilišta J.J. Strossmayera u Osijeku.

Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walberg-Henriksson, H., Hemmo, V. (2007) Science Education NOW: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe. Brussels: European Commission, Directorate-General for Research Science, Economy and Society.

Sever, I., Vranić, M., Bošnjak, K., Čačić, I., Protulipac, M., Klepac, M. (2017) Procjene učitelja i učenika o izvanučioničkoj nastavi u prirodi u osnovnim školama Grada Zagreba.

Skok, Pavao (2002) Izvanučionička nastava, Zagreb: Pedagoški servis.

Warner, A. J. i Myers, B. E. (2008) What is inquiry-based instruction. Florida, USA: University of Florida.