

Utjecaj terenske nastave na poučavanje botaničkih tema u nastavi biologije

Branimir Čorić

Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Splitu, Hrvatska

Poslijediplomski sveučilišni studij

Istraživanje u edukaciji u području prirodnih i tehničkih znanosti – usmjerenje Biologija

bcoric@pmfst.hr

Sažetak - Biologija je znanost usko povezana s neposrednim opažanjem prirode, što je temelj i za njenu nastavu. Suvremena nastava biologije treba poticati istraživanje, kritičko promišljanje i primjenu znanja. Nastavnici imaju važnu ulogu u osposobljavanju učenika za samostalno učenje te pružanju prilika za povezivanje s prirodnim svijetom. Nastava biologije može se provoditi u učionici, laboratoriju ili izvan učionice. Posebno važna je terenska nastava u prirodnom okruženju, koja omogućuje učenicima i studentima upoznavanje i primjenu istraživačkih metoda izvan učionice. Cilj terenske nastave je olakšati iskustveno učenje, proces kojim učenici grade dublje znanje o nekom sadržaju kroz angažman u konkretnim iskustvima. Terenska nastava je posebno prikladna za poučavanje tema vezanih uz biljke, što je osobito važno kad se u obzir uzmu istraživanja koja pokazuju opadanje javnog interesa za biljke i njihovu slabu zastupljenost u obrazovnim kurikulumima. Neposredno iskustvo s biljkama može povećati osjetljivost učenika prema njima te doprinijeti razvijanju ekološke svijesti. Istraživanja pokazuju da čak i kratkotrajno obrazovanje na otvorenom može ubrzati učenje u usporedbi s tradicionalnim metodama učenja u učionici. Zbog toga je potrebno dodatno ispitati može li terenska nastava doprinijeti smanjenju nedostatka znanja o biljkama među učenicima i promicanju pozitivnijih stavova prema biologiji općenito.

Ključne riječi – botanika, izvanučionička nastava, nastava biologije, sljepoća za biljke, terenska nastava

I. UVOD

Spoznaje koje su znanstvenici iz prirodnih znanosti stekli izravnim promatranjem prirode značajno su doprinijele oblikovanju suvremenog svijeta. Biologija kao znanost također ima duboku vezu s neposrednim opažanjem prirode [1].

Upravo se na opažanju temelji i nastava biologije koja se može provoditi u trima različitim okruženjima za učenje kao učionička, laboratorijska i izvanučionička nastava [2]. U suvremenom obrazovanju, većina se informacija stječe u školama koristeći sekundarne izvore znanja, iako je poznato da su ljudi svoja prva znanja stjecali kroz svakodnevni rad u prirodnom okruženju [3]. Još su istaknuti pedagozi poput Komenskog, Lockeja i Rousseaua naglašavali neprocjenjivu važnost prirode u odgoju i obrazovanju djece, zalažući se za njihovo zdravlje, tjelesni razvoj i stjecanje što bogatijeg iskustva [4]. Neposredno iskustveno učenje kroz primarne izvore je najprikladniji način stjecanja znanja, stoga bi izvanučionička nastava iz prirode i biologije trebala biti neizostavan dio obrazovnog procesa [5]. Izvanučionička nastava je oblik nastave koji podrazumijeva ostvarivanje planiranih programskih sadržaja izvan školske ustanove [6]. Tako organizirana nastava biologije značajno pridonosi kvaliteti kurikuluma, jer omogućuje učenicima stjecanje izravnog iskustva u prirodnom svijetu, što nadopunjuje teorijsko znanje stečeno u učionici [1]. Kao jedan od oblika izvanučioničke nastave ističe se terenska nastava koja se provodi u stvarnom okruženju s ciljem upoznavanja i primjene različitih istraživačkih metoda [6]. Iako se terenska nastava može definirati na različite načine, osnovno načelo je da se obrazovanje obavlja izvan tradicionalne učionice, u prirodnom ili kulturnom okruženju. Ovakav oblik obrazovanja je usmjeren na učenika,

često ima suradnička obilježja, a u njegovom ostvarivanju značajnu ulogu imaju okolišni i društveni kontekst [7]. Terenska nastava promovira iskustveno učenje tako što potiče učenike da provode praksu terenskih znanstvenika i promatrajući i prikupljajući uzorke objasne biološke fenomene. Usvajanjem pristupa "učenja kroz rad", terenska nastava omogućuje učenicima primjenu znanstvenih sadržaja koje su naučili u učionici, što im pomaže u boljem razumijevanju složenih prirodnih i ekoloških procesa [8]. Osim što je terenska nastava važna kada se poučava biologija, potrebna je u poučavanju i drugih predmeta kao što su geografija i geologija [9], a može biti učinkovita u poučavanju predmeta kao što su matematika, tjelesni odgoj i neki društveni predmeti [10]. Istraživanja su pokazala da današnja djeca imaju manje iskustva u prirodi u usporedbi s prethodnim generacijama [11]. Pandemija COVID-a 19 dodatno je pogoršala tu situaciju. Kako bi se zaštitilo zdravlje učenika, gotovo sve osnovne i srednje škole, kao i sveučilišta diljem svijeta, prešli su na nastavu na daljinu uz korištenje digitalnih tehnologija. U tom razdoblju, nastava temeljena na praktičnom radu, kao neizostavan dio biološkog obrazovanja, nije se provodila [12]. Korištenje digitalnih tehnologija često predstavlja suprotnost iskustvenom učenju u prirodi, jer sprječava učenike da izravno dožive prirodni okoliš. Upravo je učenje isključivo u virtualnom okruženju djelomično odgovorno za otuđenje učenika od prirode, jer simulacije i prezentacije ne mogu zamijeniti sveobuhvatna iskustva koja se mogu steći u prirodnom okruženju [13].

Primjena terenske nastave u obrazovanju jedan je od načina poticanja učenika na ponovno povezivanje s prirodom i iskustveno učenje u njihovom okruženju. Osim toga, može pozitivno utjecati i na mentalno zdravlje učenika [14]. Unatoč tome što hrvatski kurikulum predmeta biologije predviđa provođenje izvanučioničke nastave, detaljan način organizacije i konkretne teme za takav oblik nastave nisu precizno definirani. Teme o biljkama u biologiji posebno su prikladne za poučavanje i učenje putem terenske nastave. Neka istraživanja su pokazala da nastava na otvorenom može značajno smanjiti nedostatak svijesti o biljkama i učenicima učiniti

biologiju zanimljivijom [15]. Ova spoznaja je posebno važna s obzirom na brojna istraživanja koja pokazuju da je botanika manje privlačna učenicima od drugih grana u biologiji [16]. U Hrvatskoj je mali broj takvih i sličnih istraživanja pa će predmet istraživanja u doktorskom radu biti upravo status terenske nastave biologije u Hrvatskoj, osobito njen utjecaj na poučavanje tema o biljkama.

II. POUČAVANJE BIOLOGIJE U SUVREMENOM KONTEKSTU

Suvremena nastava temelji se na istraživanju, kritičkom promišljanju i primjeni, pri čemu je zadatak nastavnika osposobiti učenika za samostalno učenje [17]. U hrvatskim školama učenje putem praktičnog rada kao način stjecanja iskustva je slabo zastupljeno [18]. Predavanja su i dalje dominantan oblik nastave, pri čemu učenici samo sjede, slušaju i promatraju, dok nastavnik predaje [18]. Brojne biološke teme zahtijevaju pristup koji promiče eksperimentalno rješavanje problema i razvoj vještina temeljenih na praktičnom radu. Fokus je na razvijanju procesa istraživanja u znanosti, s ciljem postizanja vrijednih obrazovnih rezultata. Stoga je ključno da učenici posjeduju temeljno znanje o znanstvenim sadržajima te razvijaju sposobnost samostalnog učenja [19]. Jedan od glavnih ciljeva poučavanja biologije je privući i motivirati nove generacije budućih biologa. Ipak, jednako je važno pomoći učenicima koji neće postati biolozi da usvoje temeljne biološke koncepte, shvate osnovna načela bioloških sustava i prepoznaju značaj empirijskih dokaza u prirodi [20]. Neka istraživanja pokazala su da se učenicima koji imaju priliku uspostaviti veze između znanosti koju proučavaju i problema s kojima se oni, njihove obitelji i njihove zajednice suočavaju, može potaknuti veće zanimanje za znanost i povećati motivaciju za dublje učenje znanstvenih koncepata [21]. Upravo istraživačka nastava u prirodi omogućuje učenicima povezivanje nastavnih sadržaja sa stvarnim životom te nudi izazov istraživanja i ispitivanja prirode koja ih okružuje. Ipak, u današnje vrijeme učenici često ne sagledavaju cjelovitu sliku mnogih pojava u

prirodi i društvu te su uskraćeni za izvorno razumijevanje prirode [18].

U europskom zelenom planu [22], Strategiji EU-a za bioraznolikost do 2030. [23], strategiji Organizacije Ujedinjenih naroda za obrazovanje, znanost i kulturu (UNESCO) o obrazovanju za održivi razvoj do 2030. [24] i povezanom radu Gospodarske komisije Ujedinjenih naroda za Europu (UNECE) [25] naglašava se ključna uloga škola, visokih učilišta i drugih ustanova za obrazovanje i osposobljavanje u pogledu promjena koje su potrebne za uspješnu, pravednu i uključivu zelenu tranziciju. Sukladno tome, Vijeće Europske unije je 2022. godine izdalo preporuke o učenju za zelenu tranziciju i održivi razvoj. Polaznici obrazovanja u svim dobnim skupinama trebali bi razvijati znanja, vještine i stavove kako bi živjeli na održiviji način i prihvatili zdravije i okolišno osvještenije načine života. Zbog toga se preporučuje da im se pruže prilike u kojima će se moći povezati s prirodnim svijetom i njegovom bioraznolikosti, steći osjećaj znatiželje i zanimanja i naučiti pojedinačno i zajednički djelovati za održivost [26]. Kako bi se to ostvarilo, preporučuje se olakšavanje metoda učenja i razvijanje pristupa učenju koji su suradnički, iskustveni, praktično usmjereni i relevantni za lokalne kontekste. To uključuje pružanje prilika učenicima da na praktičan način promatraju prirodu i brinu o njoj, smanje potrošnju te popravljaju, ponovno upotrebljavaju i recikliraju predmete, kako bi shvatili važnost održivih načina života [26].

Predmeti iz područja prirodnih znanosti, posebno biologija, idealni su za primjenu strategija učenja iz preporuka Vijeća Europske unije. Biologija kao znanstvena disciplina proučava žive organizme i njihove ekosustave, što je temelj za razumijevanje ekoloških procesa i utjecaja ljudskih aktivnosti na okoliš. Kroz nastavne sadržaje i laboratorijske vježbe, učenici uče o očuvanju bioraznolikosti, ekološkoj ravnoteži, te važnosti održivog korištenja prirodnih resursa. Primjenom strategija učenja usmjerenih na rješavanje stvarnih problema, kritičko mišljenje i istraživački rad, učenici mogu razviti vještine potrebne za suočavanje s izazovima poput klimatskih promjena, onečišćenja i gubitka prirodnih staništa. Ove

vještine su ključne za zelenu tranziciju, proces prelaska na održivo gospodarstvo koje smanjuje ekološki otisak i promovira obnovljive izvore energije. U tom kontekstu, biologija ne samo da pruža teoretska znanja već i praktične kompetencije za aktivno sudjelovanje u izgradnji održivije budućnosti.

A. Kurikulum nastavnog predmeta Biologija

U Republici Hrvatskoj je u školskoj godini 2019./2020. provedena cjelovita kurikularna reforma. Glavni ciljevi reforme bili su postizanje obrazovnih ishoda usmjerenih na rješavanje problema i razvoj kritičkog mišljenja, stvaranje zadovoljnih i kreativnih učenika kroz uključivo i motivirajuće okruženje za učenje, te poticanje nastavnika da primjenjuju i razvijaju svoje kompetencije na inovativan način kako bi odgovorili na izazove školstva u 21. stoljeću [19]. Reforma je rezultirala značajnim promjenama i u kurikulumu nastavnog predmeta Biologija u osnovnim školama i gimnazijama. Kurikulum je konceptualno organiziran kako bi se učenje i poučavanje biologije usmjerilo na razumijevanje temeljnih ideja i njihovo povezivanje u biološke koncepte. Ovakav pristup poučavanju Biologije daje učiteljima autonomiju da biološke teme poučavaju na način prilagođen interesima učenika [27]. Prema Kurikulumu poučavanje biologije treba potaknuti znatiželju učenika, motivirati ih za učenje i istraživanje svijeta oko sebe, te ih osposobiti za samostalno učenje i istraživanje. Također, treba im omogućiti primjenu stečenih znanja i vještina te razvijanje etičkih načela u svakodnevnom životu [27]. Poučavanje biologije treba biti usmjereno na učenike, prilagođeno njihovoj dobi, potrebama i interesima. Kroz strategije aktivnog učenja, potiče se njihovo sudjelovanje u istraživanju živog svijeta, čime se omogućuje usvajanje bioloških koncepata, modela i teorija [27]. Postupna izgradnja pojedinih koncepata i vještina osigurava se spiralno uzlaznim pristupom u poučavanju uz povećanje dubine sadržaja i prilagodbu dobi učenika. Učenje i poučavanje treba temeljiti na iskustvu koje učenici stječu prirodosnanstvenim pristupom u kojemu je fokus na aktivnostima u kojima učenici sudjeluju, primjerice praktičan rad, planiranje i provođenje istraživanja, problemsko učenje, rad

na projektima, igranje uloga, rješavanje problema, upotreba simulacija i sl. [27]. Čitavi kurikulum nastavnog predmeta Biologija temelji se upravo na iskustvenom i istraživačkom učenju te na prirodno-znanstvenom pristupu. Tako se razvijaju brojne kompetencije važne za život i cjeloživotno učenje.

Iako Kurikulum predviđa da se poučavanje biologije osim u učionici, provodi i izvan nje, primjerice u školskom vrtu, prirodnom okolišu, muzeju, laboratoriju, tvornici i sl. [27], izvanučionička nastava kao način poučavanja u Kurikulumu se spominje na samo nekoliko mjesta. Navodi se tek kao preporučena aktivnost za ostvarivanje odgojno-obrazovnih ishoda prilikom poučavanja određenih bioloških tema, bez jasnih smjernica za njeno provođenje.

III. IZVANUČIONIČKA NASTAVA

Počeci škole u prirodi potječu iz antičkih vremena, kada su Grci i Rimljani svoje obrazovne aktivnosti provodili na otvorenom, u prirodi. Motivacija za to bila je potreba za fizičkim jačanjem i očvršćivanjem učenika, kako bi mladi naraštaji bili tjelesno razvijeni i pripremljeni za vojnu službu [4]. Pojam 'izvanučionička nastava' u Hrvatskoj prvi spominje hrvatski metodičar Ivan De Zan u knjizi *Metodika nastave prirode i društva* u kojoj se opisuju nastavni posjeti, izleti, ekskurzije i škole u prirodi [28]. Izvanučionička nastava temelji se na ideji da je mjesto izvođenja nastave važan čimbenik poučavanja i učenja [29]. Prema *Pravilniku o izvođenju izleta, ekskurzija i drugih odgojno-obrazovnih aktivnosti izvan škole* u izvanučioničku nastavu ubrajaju se školski izleti, školske ekskurzije, terenska nastava i škola u prirodi [6]. Neki autori ističu da izvanučionička nastava ima značajnu pedagošku vrijednost zbog bogatstva različitih oblika odgoja i obrazovanja i suvremenog pristupa učenju i poučavanju koji nastavu čine zanimljivijom [3], [30]. Ipak ovaj oblik nastave je često zapostavljen u hrvatskom obrazovanju [31]. Iskustva koja učenici stječu učenjem izvan učionice im pomažu u razumijevanju njihove okoline i prirode i omogućuju uvid u povezanost sadržaja o kojima uče sa stvarnim životom [4]. Prema Rivkinu (1997) interakcija s prirodom kroz sva osjetila

bolje pridonosi učenikovom razumijevanju svijeta oko sebe nego bilo kakvi televizijski programi ili iskustva u učionici [32]. Izvanučionička nastava koja se temelji na istraživanju potiče razvoj vještina i sposobnosti, vrijednosti, stavova i navika [18]. Takav oblik nastave se može izvoditi u raznim okruženjima izvan škole kao što su školski tereni, gradski parkovi, muzeji, znanstveni centri, botanički vrtovi, farme, školski vrtovi, parkovi prirode i prirodni krajolici [29]. Nastava izvan učionice predstavlja inovativan pristup obrazovanju koji nadilazi tradicionalno učenje u razredu. Ovaj pristup učenju omogućava učenicima stjecanje praktičnih znanja, istraživanje prirode i primjenu naučenog u stvarnim situacijama. Tako se uspostavlja izravna veza škole sa stvarnim svijetom, potiče se motivacija i znatiželja kod učenika, a učiteljima pruža mogućnost da promijene svoju praksu [33]. Osim toga, ovakav oblik nastave pruža jedinstvena iskustva u kojima učenici uče o svom lokalnom okruženju dok su potpuno uključeni u njega. Zbog toga, neki programi naglašavaju važnost učenja u obližnjim prirodnim područjima kako bi djeca razvila povezanost s mjestima gdje žive, uče i igraju se [34]. Glavni cilj izvanučioničke nastave je pružiti učenicima optimalne uvjete za učenje izravno proizašle iz iskustva, kako bi se potaknuo razvoj kritičkog mišljenja, kreativnosti, timskog rada, vještina rješavanja problema i emocionalne inteligencije [9], [35]. Izvanučionička nastava postaje sve važnija iz više razloga, koji uključuju dosadu gradskog života, monotoniju suvremenog svijeta te općenitu udaljenost učenika od prirode [36]. Aktivnosti na otvorenom preporučuju se kako bi se povećao broj ekološki osviještenih ljudi, osobito kod učenika osnovnih i srednjih škola, te kako bi se razvila svijest o važnosti prirode [36].

Iz svega navedenog može se zaključiti da je suvremeno izvanučioničko učenje i poučavanje interdisciplinarno, omogućuje spajanje sadržaja s različitim školskim predmetima, ima višestruke funkcije, koristi konstruktivističke pristupe, potiče timski rad i suradnju te problemski pristup. Osim toga, omogućuje učenicima da bolje upoznaju vlastiti krajobraz, okoliš i zavičaj, istovremeno služeći kao važan poticaj za očuvanje prirodne i kulturne baštine u lokalnoj sredini [37].

IV. TERENSKA NASTAVA BIOLOGIJE

U Hrvatskoj se pojam "terenska nastava" pojavljuje u novijoj pedagoškoj literaturi. U povijesti se ovaj oblik nastave spominjao pod nazivima "praktične vježbe u nastavi" i "vježbanje" [38]. Terenska nastava je prepoznatljiv oblik rada u geografiji, geologiji, znanostima o okolišu i biološkim znanostima i smatra se da kao takav ima značajnu ulogu u osobnom, profesionalnom i akademskom razvoju učenika [39]. Terenska nastava općenito se smatra bitnim čimbenikom poučavanja i učenja o biologiji, kako u školi tako i na sveučilišnoj razini. Posebno je značajna jer pruža temeljnu obuku za ključne biološke discipline kao što su ponašanje, ekologija, evolucija, sistematika i konzervacija [40]. Često se navodi da terenska nastava poboljšava učenje učenika, s naglašenim obrazovnim prednostima kao što su bolje zadržavanje stečenog znanja, povećana motivacija za učenje na višim razinama i razvoj praktičnih vještina [41]. Vještine koje terenski rad može razviti često se razvrstavaju u tri kategorije: tehničke, prenosive i vještine osobnog razvoja [42]. Tehničke vještine ovise o specifičnom području ili ulozi, kao što je na primjer taksonomska identifikacija u biologiji [43] dok prenosive vještine mogu biti korisne u različitim disciplinama ili ulogama, a uključuju vještine poput timskog rada, vodstva ili upravljanja s vremenom [44]. Vještine osobnog razvoja obuhvaćaju karakteristike koje poslodavci često cijene, kao što je samopouzdanje [45].

Zajednički cilj predmeta koji primjenjuju terensku nastavu je olakšati iskustveno učenje, proces kojim učenici grade znanje o nekom sadržaju kroz angažman u konkretnim iskustvima [46]. Zajedničko je obilježje da se sve aktivnosti izvode u autentičnim, često prirodnim okruženjima, gdje učenici mogu povezati svoja teorijska razmišljanja s raznim iskustvima u stvarnoj prirodi [19].

U vremenima kada društvo treba prikladno reagirati na smanjenje bioraznolikosti, klimatske promjene i pojavu novih ljudskih patogena, nedostatak terenskih istraživanja znači da će sljedeće generacije biologa sve manje biti izložene prirodnom okolišu u kojem se događaju

fenomeni koje proučavaju [40] i manje pripremljene za suočavanje s potencijalnim krizama. I predavači i studenti uglavnom se slažu da su vježbe i terenska nastava jedan od najučinkovitijih i najugodnijih oblika poučavanja i učenja [2]. Ipak treba naglasiti da se unaprijeđenje učenja na ovaj način može postići jedino ako terenska nastava ima jasno navedenu svrhu u kurikulumu, i ako se razvija na način koji potiče inovacije u poučavanju i učenju, te napredak unutar discipline [9].

A. Pregled istraživanja o terenskoj nastavi

Nedavna istraživanja pokazala su da terenska nastava može poboljšati osjećaj pripadnosti znanstvenoj zajednici [47], znanstvenu samoučinkovitost [48] i motivaciju za učenje u području [39]. Tijekom nastave na otvorenom učenici aktivno uče i skupljaju nova iskustva [11], a osim toga razvijaju vještine suradnje i rješavanja problema [49]. Terenska nastava pozitivno utječe na sreću, dobrobit i motivaciju učenika za učenje [50], [51], a kroz privlačna i impresivna iskustva podupire i razvoj učenika u afektivnoj domeni [13]. Neka istraživanja pokazala su da terenska nastava povećava uspjeh studenata u nastavi biologije, poboljšava njihove stavove [52] i osigurava njihovo zadržavanje na studijskim programima biologije [48]. Također smanjuje razinu stresa kod studenata [53], poboljšava individualnu samoučinkovitost [54], potiče komunikaciju i interakcije među pojedincima i mijenja njihov pogled na prirodu [34]. U istraživanju o stavovima studenata prema terenskoj nastavi Boyle i sur. su utvrdili da studenti koji sudjeluju u terenskoj nastavi imaju veće samopouzdanje u suočavanju s akademskim izazovima [55]. Također je utvrđeno da su dobrobiti terenske nastave dalekosežne i njihov utjecaj često traje duže od trajanja same terenske nastave. Kao jedna od glavnih prednosti navodi se mogućnost studenata da u manje formalnom okruženju komuniciraju s profesorima nego na uobičajenoj nastavi. To poboljšava iskustvo učenja i ima dugoročnu korist za studente u smislu povećane motivacije i poboljšane akademske izvedbe. Osim toga, ističe se da sudjelovanje u terenskoj nastavi omogućava studentima razvoj prenosivih životnih vještina kao

što su timski rad i samopouzdanje [56]. Prenosive vještine mogu značajno povećati zapošljivost diplomiranih studenata jer su korisne u mnogim zanimanjima. Terenski rad stoga pruža priliku svim studentima da unaprijede svoju zapošljivost, bez obzira na njihove buduće karijerne planove [39].

Istraživanja su pokazala da broj studenata koji ulaze u visoko obrazovanje s malo iskustva terenske nastave iz biologije raste [57], a u porastu je i broj studenata koji napuštaju visoko obrazovanje bez iskustva u terenskoj nastavi [58]. Ipak, postoji značajna podrška od strane nastavnika i obrazovnih skupina za zadržavanje terenske nastave unutar sveučilišnih kolegija biologije, a istraživanja su pokazala da studenti cijene svoja terenska iskustva [58]. Uočeno je, primjerice, da će studenti nastavničkih studija koji su tijekom svog sveučilišnog obrazovanja sudjelovali u terenskoj nastavi radije provoditi terensku nastavu u svojoj nastavnoj praksi [11]. Unatoč tome, mnoga su istraživanja pokazala da se terenska nastava kao oblik nastave iz biologije sve više zanemaruje u osnovnim i srednjim školama te u visokom obrazovanju [1]. Nastavnici svjesni pozitivnih učinaka nastave u prirodi nastoje održati što više takvih aktivnosti, iako ih ponekad ne mogu ostvariti zbog razloga na koje ne mogu utjecati [59]. Kao glavne razloge izbjegavanja izvođenja terenske nastave na različitim razinama obrazovanja mnogi istraživači naveli su nedostatak opreme, vremena, odgovarajućih mjesta, troškove i neadekvatnost nastavnika [1], [60], [61], [62]. Unaprijeđenje položaja terenske nastave u količini i kvaliteti moguće je jedino ako se identificiraju i uklone prepreke koje su dovele do zapostavljanja ovakvog oblika nastave [63]. Neki autori kao glavne prepreke ističu raznolikost i često neprikladnu izobrazbu nastavnika prije i tijekom službe [64], i nedostatak samopouzdanja, sposobnosti te iskustva kod nastavnika [63]. Neki nastavnici su kao prepreku izražavali i strah od gubitka kontrole nad učenicima tijekom terenske nastave [65] i zabrinutost kako nadzirati učenike i motivirati ih za učenje izvan učionice [66]. Scott i sur. (2015) su u svom pregledu literature istaknuli najčešće navođene prepreke za provođenje terenske nastave koje uključuju nedostatak

odgovarajuće opreme i prostora, organizacijske troškove, nedostatak nastavničkog znanja i iskustva u terenskim uvjetima, neprikladan omjer nastavnika i učenika, nedostatak samopouzdanja kod nastavnika za poučavanje na otvorenom, potencijalni rizici, veličina razreda, vremensko planiranje, administrativna priprema i ponašanje učenika [63].

Terenska nastava zahtijeva intenzivno planiranje, organizaciju i jedinstvenu razinu prilagodljivosti od strane nastavnika kojima možda nedostaje potpora njihovih institucija ili iskustvo u provođenju takve nastave [40]. Pravilna priprema i provedba terenske nastave posebno dolazi do izražaja kada se u obzir uzmu neka istraživanja koja su pokazala da studenti povremeno smatraju da su terenska iskustva frustrirajuća [67], izazivaju anksioznost [41] ili čak dosadna [55].

B. Status terenske nastave u Hrvatskoj

U Republici Hrvatskoj su provedena istraživanja koja proučavaju izvanučioničku nastavu ili njene različite oblike kao što su terenska nastava ili škola u prirodi. Većina ovih istraživanja može se podijeliti u dvije glavne kategorije, ovisno o tome jesu li provedena u razrednoj nastavi u sklopu predmeta Priroda i društvo ili u predmetnoj nastavi u okviru Prirode i Biologije. Do sada je terenska nastava uglavnom bila vezana uz visoko obrazovanje [30], ali kasnija istraživanja su pokazala kako se sve češće pojavljuje kao nastavna praksa i na nižim razinama obrazovanja [4]. Tako su Zelembur i sur. (2022) u svom istraživanju dali uvid u zastupljenost i oblike provedbe izvanučioničke nastave u osnovnim školama. Rezultati su pokazali da škole prepoznaju važnost izvanučioničke nastave i uključuju oblike takve nastave u svoj rad. Utvrdili su da se izvanučionička nastava češće provodi u razrednoj, nego u predmetnoj nastavi, a terenska nastava se pokazala kao najzastupljeniji oblik izvanučioničke nastave. Rezultati su također pokazali da se izvanučionička nastava najčešće provodi u prirodoslovnom području, a zatim u društveno-humanističkom i ostalim područjima.

Borić i sur. (2010) su u svom istraživanju ispitali samoprocjenu učitelja o kompetencijama

i motivaciji za planiranje i provođenje izvanučioničke istraživačke nastave Prirode i društva. Rezultati su pokazali da učitelji visoko procjenjuju svoje kompetencije planiranja i provođenja takve nastave i da su svjesni njezinih prednosti i nedostataka. Osim toga pokazalo se da se učitelji s više iskustva smatraju kompetentnijim za provođenje takvog oblika nastave, ali ističu i veće slaganje s njenim nedostacima [68].

Čaleta i sur. (2023) su utvrdili da učenje kroz terensku nastavu Prirode i društva omogućava učenicima stjecanje vještina rješavanja problema, koje su primjenjive u svakodnevnom životu. Ističu da su tako stečena znanja trajnija, a da je takva nastava za učenike dinamičnija i zanimljivija. Kao glavni nedostatak primjene učenja otkrivanjem u terenskoj nastavi ističu percepciju učitelja da ovakav rad zahtijeva mnogo vremena za pripremu, provedbu i vrednovanje, a smanjeni naglasak na dobrobiti koje ovakav oblik nastave izaziva kod učenika [69].

Šarić i Varga (2016) u stručnom radu o projektnoj terenskoj nastavi na Medvednici kao primjeru nastavne prakse ističu kako je iznimno važan dio terenske nastave kvalitetna priprema, i nastavnika i učenika. Kao organizator aktivnosti nastavnik se mora brinuti da su ciljevi i zadaci prilagođeni potrebama i mogućnostima učenika kako bi učenici mogli biti nositelji aktivnosti na terenu [70].

Lukša i sur. (2014) su istraživali učinkovitost provođenja i status terenske nastave Prirode i Biologije u osnovnoj školi kao i zadovoljstvo učenika i nastavnika takvom nastavom. Rezultati istraživanja su pokazali da se nastavnici doživljavaju dovoljno kompetentnima za organizaciju i provođenje terenske nastave, dok su učenici često izražavali nezadovoljstvo organizacijom takve nastave. Učenici su terensku nastavu često doživljavali samo kao zabavu što sugerira da nastava nije bila dobro metodički organizirana i provedena. Iako su nastavnici uglavnom zadovoljni terenskom nastavom i doživljavaju je kao učinkovitiji i bolji način rada za poučavanje nekih sadržaja, ne organiziraju je dovoljno često, što kao primjedbu ističu i učenici. Osim toga, nastavnici često kao mogućnost ističu organiziranje terenske nastave iz više različitih predmeta, ali ipak je najčešće organiziraju sami

bez suradnje s drugim nastavnicima. Kao najveće prepreke u provođenju terenske nastave nastavnici su isticali organizaciju i troškove [38].

Bogut i sur. (2017) su u svom radu usporedili postojeće planove i programe studija za učitelje razredne nastave osnovnih škola u Hrvatskoj vezano uz kolegije koji se odnose na učenje biologije. Usporedbom su zaključili da se studiji razlikuju po broju takvih kolegija, broju obveznih i izbornih bioloških kolegija i broju sati u istim kolegijima. U komunikaciji s predavačima s različitih fakulteta i analizom programa kolegija, utvrdili su da je terenska nastava uključena kao dio obveznih kolegija iz prirodoslovlja. Ipak pokazalo se da broj sati vježbi i seminara u biološkim kolegijima na učiteljskim studijima nije dovoljan za organiziranje terenske nastave. Zaključno su predložili uvođenje terenske nastave prirodoslovlja kao obaveznog kolegija u svim programima obrazovanja učitelja u Hrvatskoj [71].

Iz pregleda istraživanja vidljivo je da se u Hrvatskoj provode različiti oblici izvanučioničke nastave, uključujući terensku nastavu, ali istraživanja su pretežno usmjerena na razrednu nastavu, dok su istraživanja u predmetnoj nastavi pa tako i u nastavi biologije rijetka. Unatoč poznatim dobrobitima terenske nastave, ona još uvijek nije jasno definirana u kurikulumima te se njezina provedba često prepušta znanju, volji i entuzijazmu učitelja i nastavnika. Ovo ukazuje na potrebu za nadopunom kurikulumskih dokumenata smjernicama koje bi potaknule i olakšale provođenje terenske nastave biologije. Također, potrebno je pružiti didaktičku i metodičku podršku za planiranje, provođenje i vrednovanje različitih oblika izvanučioničke nastave kroz stručno usavršavanje nastavnika [4].

S obzirom da će se u doktorskom radu istraživati učinak terenske nastave na poučavanje odabranih tema iz botanike, u seminaru se donosi kratak pregled problematike vezane uz poučavanje o biljkama u nastavi biologije.

C. Poučavanje botaničkih tema u nastavi biologije

Unatoč značaju biljaka i njihovoj važnoj ulozi u oblikovanju ekosustava, civilizacije i ljudskih

kultura, mnogi ljudi danas imaju slab doticaj s botaničkim svijetom. Učenicima se često pruža malo sadržaja o biljkama, osobito u pogledu identifikacije biljaka, u usporedbi s temama o životinjama [72]. Različita istraživanja su pokazala da je javni interes za biljke opao i da su biljke slabo zastupljene u obrazovnim kurikulumima, od osnovne škole do fakulteta [73]. Izraz „sljepoća za biljke“ (*eng. plant blindness*) [74] često se koristi u ovom kontekstu i odnosi se na nemogućnost prepoznavanja ili zamjećivanja biljaka u vlastitom okolišu, nesposobnost uočavanja njihovog značaja u ekosustavu i ljudskim aktivnostima, neprepoznavanje estetske i jedinstvene biološke vrijednosti biljaka te sklonost rangiranju biljaka kao inferiornih u odnosu na životinje [75]. Primjeri za to uključuju predrasude nastavnika biologije prema botanici, loše prikazivanje biljaka u medijima, pa čak i zanemarivanje sadržaja o biljkama u udžbenicima biologije [76].

Istraživanja su pokazala da upravo udžbenici biologije često koriste mnogo više primjera životinja nego biljaka [77], [78]. Osim toga, utvrđeno je da učenici imaju lošu sposobnost imenovanja biljaka [79], [80] i da studenti biologije teže identificiraju biljke u odnosu na životinje [81], kao i da se lakše prisjećaju slika životinja u usporedbi sa slikama biljaka [82]. Amprazis i Papadopoulou (2020) ističu da se biljke mogu povezati s rješavanjem problema poput svjetske gladi, siromaštva, gubitka biološke raznolikosti, zdravstvenih problema uzrokovanih degradacijom okoliša, loše kvalitete zraka u suvremenim gradovima te mnogih drugih problema koje UN-ovi ciljevi održivog razvoja nastoje riješiti [83], [84]. Iz tog razloga bi ignoriranje biljaka u obrazovanju moglo značajno omesti postizanje ciljeva održivog razvoja [84]. Obrazovni kurikulum zahtijeva temeljitu reviziju kako bi se osiguralo kvalitetnije poučavanje o biljkama [72]. Umjesto inzistiranja na strogom taksonomskom jeziku i odnosima, potrebno je objasniti priče o biljkama, njihovim strategijama preživljavanja i njihovoj važnosti za suvremeno društvo. Sadržaji o biljkama mogu se poučavati iz različitih perspektiva, pri čemu je važno uzeti u obzir da nije potrebno da svi znaju sve. Učenici ne bi trebali završiti školu sa sposobnošću

prepoznavanja samo nekoliko biljaka, već bi trebali imati duboko razumijevanje ekološke važnosti biljaka. Ovo znanje je ključno za razvijanje svijesti o vrstama, posebno u kontekstu rješavanja suvremenih društvenih problema. Učitelji, koji često nisu imali dovoljno temeljito obrazovanje iz botanike, trebaju biti podržani kako bi stekli vještine za samouvjereno poučavanje botanike [72].

Motiviranje učenika za aktivnosti poput uzgoja i održavanja biljaka, imenovanja i prepoznavanja biljaka, može značajno poboljšati njihovo razumijevanje o važnosti biljaka u prirodi [15]. Neposredno iskustvo s biljkama može povećati osjetljivost učenika prema njima, što je ključno za razvijanje ekološke svijesti. Nastava na otvorenom tako može biti korisna dopuna konvencionalnim biološkim okruženjima, potičući pozitivnije stavove i produbljujući znanje o živim organizmima [15]. Primjerice, istraživanje koje su proveli Fančovićová i Prokop (2011) pokazalo je značajno poboljšanje znanja i stavova sudionika prema biljkama nakon terenske nastave, a taj pozitivan učinak zadržao se i nakon retencijskog testa provedenog tri mjeseca kasnije. Rezultati su pokazali da čak i kratkotrajno obrazovanje na otvorenom može brže unaprijediti učenje u usporedbi s nastavom u učionicama. Stoga, nastava na otvorenom može imati važnu ulogu u smanjenju nedostatka znanja o biljkama među učenicima te u izgradnji pozitivnijih stavova prema biologiji općenito [15].

U Hrvatskoj postoji relativno malo istraživanja o poučavanju botanike u biologiji i uporabi terenske nastave kao metoda poučavanja botaničkih tema. Jedno od rijetkih istraživanja proveli su Kletečki i suradnici (2023), koji su ispitali stavove nastavnika osnovnih i srednjih škola o biljkama i botanici. Rezultati su pokazali da nastavnici visoko cijene važnost biljaka i botanike za život i obrazovanje, ali nisu zadovoljni načinom poučavanja botanike u školama. Nastavnici su sugerirali da bi botanika bila zanimljivija uz primjenu aktivnih metoda poučavanja i povezivanje sadržaja o biljkama sa svakodnevnim životom. Međutim, ostaje nejasno zašto unatoč dovoljnoj razini autonomije,

nastavnici ne provode ove aktivnosti u praksi [73].

Još jedno istraživanje na ovu temu proveli su Borsos i sur. (2021). U istraživanju se ispitala važnost terenske nastave u visokom obrazovanju, kao i znanje o biljkama kod studenata učiteljskih fakulteta u tri države: Hrvatskoj, Srbiji, i Mađarskoj. Rezultati su pokazali da su studenti koji su pohađali terensku nastavu u prirodnom okruženju imali bolje vještine prepoznavanja biljaka. Također je utvrđeno da je razina znanja o identifikaciji biljaka kod studenata bila jednaka u sve tri ispitivane države [85].

V. PLAN ISTRAŽIVANJA

Cilj istraživanja u okviru doktorskog rada je ispitati utjecaj organizirane terenske nastave na poučavanje botaničkih tema u nastavi biologije. Također će se analizirati stavovi učenika prema učenju botanike kroz terensku nastavu kao i utjecaj takvog oblika nastave na njihovu motivaciju za učenje biologije. Aktivnosti koje će učenici provoditi tijekom terenske nastave će poticati istraživački pristup, iskustveno učenje i razvoj vještina kritičkog razmišljanja i rješavanja problema. Pretpostavlja se da će sudjelovanje u terenskoj nastavi pozitivno utjecati na učeničko razumijevanje tema o biljkama, ali i na njihov opći stav o biljkama.

Istražiti će se i učestalost provođenja terenske nastave biologije u školama, način organizacije i provođenja te prepreke s kojima se nastavnici suočavaju pri organizaciji iste. Dodatno, istražiti će se i kako studenti nastavničkih studija biologije percipiraju svoju kompetentnost za organizaciju i provedbu terenske nastave te njihovi stavovi prema ovom obliku poučavanja. Kao doprinos istraživanja, planiraju se predložiti konkretne smjernice i dopune postojećeg kurikulumu biologije koje će pomoći nastavnicima u organizaciji i provedbi terenske nastave biologije, s fokusom na poboljšanje učeničkog razumijevanja botaničkih tema i poticanje njihove motivacije za učenje biologije u prirodi.

Istraživanje će se provesti kombiniranjem kvantitativnih i kvalitativnih metoda prikupljanja podataka. Za kvantitativni dio, koristit će se upitnici za učenike, nastavnike i studente. Za

učenike će se koristiti i testovi znanja o odabranim botaničkim temama za utvrđivanje razlika prije i nakon sudjelovanja u terenskoj nastavi. Kako bi se dobio dublji uvid u percepciju terenske nastave, kvalitativni dio istraživanja obuhvatit će intervju za nastavnike, dok će se sa studentima nastavničkih studija provesti intervju u fokus grupama.

Istraživanje je trenutno u fazi planiranja metodologije i prikupljanja relevantne literature. U tijeku je i priprema mjernih instrumenata za pilot istraživanje kojim će se provjeriti praktična provedivost istraživačkog plana i prikupiti povratne informacije od sudionika za eventualnu prilagodbu prije glavnog istraživanja.

VI. LITERATURA

- [1] K. Arkan, "A comparison of indoor and outdoor biology education: What is the effect on student knowledge, attitudes, and retention?," *J. Biol. Educ.*, vol. 57, no. 4, pp. 727–745, Aug. 2023, doi: 10.1080/00219266.2021.1950809.
- [2] J. i. Spicer and J. Stratford, "Student perceptions of a virtual field trip to replace a real field trip," *J. Comput. Assist. Learn.*, vol. 17, no. 4, pp. 345–354, 2001, doi: 10.1046/j.0266-4909.2001.00191.x.
- [3] L. Bognar and M. Matijević, *Didaktika*. 2005. Accessed: Jun. 06, 2024. [Online]. Available: <https://www.croris.hr/crosbi/publikacija/rad-ostalo/742414>
- [4] E. Zelembz, S. Žižanović, and M. Lukaš, "Izvanučionička nastava u kurikulumima osnovnih škola," *Metod. Ogl. Časopis Za Filoz. Odgoja*, vol. 29, no. 1, pp. 191–215, Jun. 2022, doi: 10.21464/mo.29.1.5.
- [5] K. Bezić, *Metodika nastave prirode i društva*. 1973.
- [6] "Pravilnik o izvođenju izleta, ekskurzija i drugih odgojno-obrazovnih aktivnosti izvan škole." Accessed: Jun. 04, 2024. [Online]. Available: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2014_06_67_1280.html
- [7] S. Waite, M. Bølling, and P. Bentsen, "Comparing apples and pears?: a conceptual framework for understanding forms of outdoor learning through comparison of English Forest Schools and Danish udeskole," *Environ. Educ. Res.*, vol. 22, no. 6, pp. 868–892, Aug. 2016, doi: 10.1080/13504622.2015.1075193.
- [8] K. Klemow, A. Berkowitz, C. Cid, and G. Middendorf, "Improving ecological education through a four-dimensional framework," *Front. Ecol. Environ.*, vol. 17, no. 2, pp. 71–71, 2019, doi: 10.1002/fee.2013.
- [9] K. B. D. Silva, "Biological Fieldwork in Australian Higher Education: Is The Cost Worth The Effort?," *Int. J. Innov. Sci. Math. Educ.*, vol. 22, no. 2, Oct. 2014, Accessed: May 29, 2024. [Online]. Available:

<https://openjournals.library.sydney.edu.au/CAL/article/view/8255>

- [10] K. A. Treibergs, D. Esparza, J. A. Yamazaki, M. Goebel, and M. K. Smith, "How do introductory field biology students feel? Journal reflections provide insight into student affect," *Ecol. Evol.*, vol. 12, no. 11, Nov. 2022, doi: 10.1002/ece3.9454.
- [11] É. Borsos, A. B. Fekete, and E. Boric, "Have teachers' opinions about outdoor education changed after the pandemic?," *J. Biol. Educ.*, vol. 0, no. 0, pp. 1–15, 2023, doi: 10.1080/00219266.2023.2192730.
- [12] F. Karakaya, S. Arik, O. Çimen, and M. Yılmaz, "Investigation of the Views of Biology Teachers on Distance Education during the COVID-19 Pandemic," *J. Educ. Sci. Environ. Health*, vol. 6, no. 4, Art. no. 4, Oct. 2020, doi: 10.21891/jeseh.792984.
- [13] J. Laganis, K. Prosen, and G. Torkar, "Classroom versus Outdoor Biology Education Using a Woody Species Identification Digital Dichotomous Key," *Nat. Sci. Educ.*, vol. 46, no. 1, p. 160032, 2017, doi: 10.4195/nse2016.11.0032.
- [14] P. E. Gustafsson, A. Szczepanski, N. Nelson, and P. A. Gustafsson, "Effects of an outdoor education intervention on the mental health of schoolchildren," *J. Adventure Educ. Outdoor Learn.*, vol. 12, no. 1, pp. 63–79, Mar. 2012, doi: 10.1080/14729679.2010.532994.
- [15] J. Fančovičová and P. Prokop, "Plants have a chance: Outdoor educational programmes alter students' knowledge and attitudes towards plants," *Environ. Educ. Res.*, vol. 17, pp. 537–551, Aug. 2011, doi: 10.1080/13504622.2010.545874.
- [16] J. Kováčik and M. Vydra, "Let's Ask the Other Side: Teaching Gymnasium Plant Biology from a Teacher's Perspective," *Educ. Sci.*, vol. 13, no. 11, Art. no. 11, Nov. 2023, doi: 10.3390/educsci13111140.
- [17] V. Kostović-Vranješ, *Metodika nastave predmeta prirodoslovnog područja*. 2015. Accessed: Jun. 11, 2024. [Online]. Available: <https://www.croris.hr/crosbi/publikacija/knjiga/748221>
- [18] E. Borić and A. Škugor, "Achieving Students' Competencies Through Research-Based Outdoor Science Teaching," *Croat. J. Educ. Hrvat. Časopis Za Odgoj Obraz.*, vol. 16, no. 1, pp. 149–164, Mar. 2014.
- [19] E. Jeronen, I. Palmberg, and E. Yli-Panula, "Teaching Methods in Biology Education and Sustainability Education Including Outdoor Education for Promoting Sustainability—A Literature Review," *Educ. Sci.*, vol. 7, no. 1, Art. no. 1, Mar. 2017, doi: 10.3390/educsci7010001.
- [20] Ž. Lukša, I. Radanović, and D. Garašić, "KONCEPTUALNI PRISTUP POUČAVANJU UZ DEFINIRANJE MAKROKONCEPTNOG OKVIRA ZA BIOLOGIJU," *Živ. Šk. Časopis Za Teor. Praksu Odgoja Obraz.*, vol. LIX, no. 30, pp. 156–170, Dec. 2013.
- [21] J. B. Labov, A. H. Reid, and K. R. Yamamoto, "Integrated Biology and Undergraduate Science Education: A New Biology Education for the Twenty-First Century?," *CBE—Life Sci. Educ.*, vol. 9, no. 1, pp. 10–16, Mar. 2010, doi: 10.1187/cbe.09-12-0092.
- [22] KOMUNIKACIJA KOMISIJE EUROPSKOM PARLAMENTU, EUROPSKOM VIJEĆU, VIJEĆU, EUROPSKOM GOSPODARSKOM I SOCIJALNOM ODBORU I ODBORU REGIJA *Europski zeleni plan*. 2019. Accessed: Jun. 14, 2024. [Online]. Available: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/?uri=CELEX:52019DC0640>
- [23] KOMUNIKACIJA KOMISIJE EUROPSKOM PARLAMENTU, VIJEĆU, EUROPSKOM GOSPODARSKOM I SOCIJALNOM ODBORU I ODBORU REGIJA *Strategija EU-a za bioraznolikost do 2030. Vraćanje prirode u naše živote*. 2020. Accessed: Jun. 14, 2024. [Online]. Available: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/?uri=CELEX:52020DC0380>
- [24] "Education for sustainable development: a roadmap - UNESCO Digital Library." Accessed: Jun. 14, 2024. [Online]. Available: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374802>
- [25] "Framework for the implementation of the United Nations Economic Commission for Europe Strategy for Education for Sustainable Development from 2021 to 2030 | UNECE." Accessed: Jun. 14, 2024. [Online]. Available: <https://unece.org/environment/documents/2022/05/working-documents/framework-implementation-united-nations-economic>
- [26] *Council Recommendation of 16 June 2022 on learning for the green transition and sustainable development 2022/C 243/01 (Text with EEA relevance)*. 2022. Accessed: Jun. 11, 2024. [Online]. Available: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32022H0627%2801%29>
- [27] "Odluka o donošenju kurikuluma za nastavni predmet Biologije za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj." Accessed: Jun. 07, 2024. [Online]. Available: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_7_149.html
- [28] I. De Zan, *Metodika nastave prirode i društva*. 1999. Accessed: Jun. 06, 2024. [Online]. Available: <https://www.croris.hr/crosbi/publikacija/rad-ostalo/742202>
- [29] K. B. Remmen and E. Iversen, "A scoping review of research on school-based outdoor education in the Nordic countries," *J. Adventure Educ. Outdoor Learn.*, vol. 23, no. 4, pp. 433–451, Oct. 2023, doi: 10.1080/14729679.2022.2027796.
- [30] M. Jurčić, *Odgoj u izvanučioničkoj nastavi*. 2015, pp. 197–221. Accessed: Jun. 14, 2024. [Online]. Available: <https://www.croris.hr/crosbi/publikacija/prilog-knjiga/54655>
- [31] S. Ivana, M. Vranić, K. Bošnjak, I. Čačić, M. Protulipac, and M. Klepac, "Procjene učitelja i učenika o izvanučioničkoj nastavi u prirodi u osnovnim

- školama Grada Zagreba,” *Metod. Ogl. Časopis Za Filoz. Odgoja*, vol. 24, no. 1, pp. 95–108, Oct. 2017, doi: 10.21464/mo45.124.95108.
- [32] M. Rivkin, “The Schoolyard Habitat Movement: What It Is and Why Children Need It,” *Early Child. Educ. J.*, vol. 25, no. 1, pp. 61–66, Mar. 1997, doi: 10.1023/A:1025694100870.
- [33] D. S. Cenić, T. M. Đukić, A. M. Stojadinović, and A. D. S. Stošić, “Outdoor Education: Perspectives of Teachers and Students in the Context of School in Nature as an Innovative Approach in Education,” *Int. J. Cogn. Res. Sci. Eng. Educ. IJCRSEE*, vol. 11, no. 3, Art. no. 3, Dec. 2023, doi: 10.23947/2334-8496-2023-11-3-497-510.
- [34] L. E. Mullenbach, R. G. Andrejewski, and A. J. Mowen, “Connecting children to nature through residential outdoor environmental education,” *Environ. Educ. Res.*, vol. 25, no. 3, pp. 365–374, Mar. 2019, doi: 10.1080/13504622.2018.1458215.
- [35] M. R. Auer, “Sensory Perception, Rationalism and Outdoor Environmental Education,” *Int. Res. Geogr. Environ. Educ.*, vol. 17, no. 1, pp. 6–12, Jan. 2008, doi: 10.2167/irgee225.0.
- [36] E. Tas and S. Gulen, “Analysis of the Influence of Outdoor Education Activities on Seventh Grade Students,” *Particip. Educ. Res.*, vol. 6, no. 2, pp. 122–143, Dec. 2019.
- [37] D. Anđić, “UČENJE I POUČAVANJE PRIRODE I DRUŠTVA NA OTVORENIM PROSTORIMA,” *Metod. Obz. Časopis Za Odgoj.-Obraz. Teor. Praksu*, vol. 2(2007)1, no. 3, pp. 7–23, Jun. 2007.
- [38] Ž. Lukša, M. Žamarija, T. Dragić Runjak, and N. Sinković, “TERENSKA NASTAVA PRIRODE I BIOLOGIJE U OSNOVNOJ ŠKOLI,” *Educ. Biol.*, no. 1., pp. 69–79, Dec. 2014.
- [39] E. L. Peasland, D. C. Henri, L. J. Morrell, and G. W. Scott, “Why do some students opt out of fieldwork? Using expectancy-value theory to explore the hidden voices of non-participants,” *Int. J. Sci. Educ.*, Jul. 2021, Accessed: Jun. 11, 2024. [Online]. Available: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09500693.2021.1923080>
- [40] T. L. Fleischner *et al.*, “Teaching Biology in the Field: Importance, Challenges, and Solutions,” *BioScience*, vol. 67, no. 6, pp. 558–567, Jun. 2017, doi: 10.1093/biosci/bix036.
- [41] D. R. E. Cotton and P. A. Cotton, “Field Biology Experiences of Undergraduate Students: The Impact of Novelty Space,” *J. Biol. Educ.*, vol. 43, no. 4, pp. 169–174, 2009, doi: 10.1080/00219266.2009.9656178.
- [42] E. L. Peasland, D. C. Henri, L. J. Morrell, and G. W. Scott, “The influence of fieldwork design on student perceptions of skills development during field courses,” *Int. J. Sci. Educ.*, vol. 41, no. 17, pp. 2369–2388, Nov. 2019, doi: 10.1080/09500693.2019.1679906.
- [43] S. J. Maw, A. L. Mauchline, and J. R. Park, “Biological Fieldwork Provision in Higher Education,” *Biosci. Educ.*, vol. 17, no. 1, pp. 1–14, Jun. 2011, doi: 10.3108/beej.17.1.
- [44] A. Hovorka and P. Wolf, “Activating the Classroom: Geographical Fieldwork as Pedagogical Practice,” *J. Geogr. High. Educ. - J GEOGR High. EDUC*, vol. 33, pp. 89–102, Jan. 2009, doi: 10.1080/03098260802276383.
- [45] M. Kent, D. D. Gilbertson, and C. O. Hunt, “Fieldwork in geography teaching: A critical review of the literature and approaches,” *J. Geogr. High. Educ.*, vol. 21, no. 3, pp. 313–332, Nov. 1997, doi: 10.1080/03098269708725439.
- [46] D. A. Kolb, *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. FT Press, 2014.
- [47] A. I. Race, M. De Jesus, R. S. Beltran, and E. S. Zavaleta, “A comparative study between outcomes of an in-person versus online introductory field course,” *Ecol. Evol.*, vol. 11, no. 8, pp. 3625–3635, 2021, doi: 10.1002/ece3.7209.
- [48] R. S. Beltran, E. Marnocha, A. Race, D. A. Croll, G. H. Dayton, and E. S. Zavaleta, “Field courses narrow demographic achievement gaps in ecology and evolutionary biology,” *Ecol. Evol.*, vol. 10, no. 12, pp. 5184–5196, 2020, doi: 10.1002/ece3.6300.
- [49] A. Manni, C. Ottander, K. Sporre, and I. Parchmann, “Perceived learning experiences regarding Education for sustainable development – within Swedish outdoor education traditions,” *Nord. Stud. Sci. Educ.*, vol. 9, no. 2, Art. no. 2, Nov. 2013, doi: 10.5617/nordina.653.
- [50] C. A. Capaldi, R. L. Dopko, and J. M. Zelenski, “The relationship between nature connectedness and happiness: a meta-analysis,” *Front. Psychol.*, vol. 5, Sep. 2014, doi: 10.3389/fpsyg.2014.00976.
- [51] E. Yli-Panula, E. Jeronen, and P. Lemmetty, “Teaching and Learning Methods in Geography Promoting Sustainability,” *Educ. Sci.*, vol. 10, no. 1, Art. no. 1, Jan. 2020, doi: 10.3390/educsci10010005.
- [52] S. J. Cooley, V. E. Burns, and J. Cumming, “The role of outdoor adventure education in facilitating groupwork in higher education,” *High. Educ.*, vol. 69, no. 4, pp. 567–582, Apr. 2015, doi: 10.1007/s10734-014-9791-4.
- [53] Y. Chang, C. Davidson, S. Conklin, and A. Ewert, “The impact of short-term adventure-based outdoor programs on college students’ stress reduction,” *J. Adventure Educ. Outdoor Learn.*, vol. 19, no. 1, pp. 67–83, Jan. 2019, doi: 10.1080/14729679.2018.1507831.
- [54] N. O. Yıldız, G. Özen, and T. G. Bostancı, “The effects of one-day outdoor education on self- efficacy,” *J. Hum. Sci.*, vol. 13, no. 3, pp. 6098–6103, Dec. 2016.
- [55] A. Boyle *et al.*, “Fieldwork is Good: the Student Perception and the Affective Domain,” *J. Geogr. High. Educ. - J GEOGR High. EDUC*, vol. 31, pp. 299–317, Apr. 2007, doi: 10.1080/03098260601063628.
- [56] D. Smith, “Issues and trends in higher education biology fieldwork,” *J. Biol. Educ.*, vol. 39, no. 1, pp. 6–10, Dec. 2004, doi: 10.1080/00219266.2004.9655946.

- [57] S. Tilling, "Fieldwork in UK secondary schools: influences and provision," *J. Biol. Educ.*, vol. 38, no. 2, pp. 54–58, Mar. 2004, doi: 10.1080/00219266.2004.9655902.
- [58] E. Easton and A. Gilburn, "The field course effect: gains in cognitive learning in undergraduate biology students following a field course," *J. Biol. Educ.*, vol. 46, no. 1, pp. 29–35, Mar. 2012, doi: 10.1080/00219266.2011.568063.
- [59] E. Borsos, E. Boric, and M. Patocskai, "Be in: Teach Outdoors!," *Croat. J. Educ. Hrvat. Časopis Za Odgoj Obraz.*, vol. 20, no. 3, pp. 843–866, Sep. 2018, doi: 10.15516/cje.v20i3.2978.
- [60] S. Waite, "Outdoor learning for children aged 2–11: Perceived barriers, potential solutions," in *Fourth international outdoor education research conference, La Trobe university, Beechworth, Victoria, Australia*, 2009, p. 18. Accessed: Jun. 12, 2024. [Online]. Available: https://www.researchgate.net/profile/Sue-Waite/publication/242494391_Outdoor_learning_for_children_aged_2-11_perceived_barriers_potential_solutions/links/0deec5300881a079f8000000/Outdoor-learning-for-children-aged-2-11-perceived-barriers-potential-solutions.pdf
- [61] E. Borsos, M. Patocskai, and E. Boric, "Teaching in nature? Naturally!," *J. Biol. Educ.*, vol. 52, no. 4, pp. 429–439, Oct. 2018, doi: 10.1080/00219266.2017.1420679.
- [62] B. Christie, R. Nicol, S. Beames, H. Ross, and P. Higgins, "Outdoor Education Provision in Scottish Schools," Mar. 2014, doi: 10.1163/27730840-04601005.
- [63] G. W. Scott, M. Boyd, L. Scott, and D. Colquhoun, "Barriers To Biological Fieldwork: What Really Prevents Teaching Out of Doors?," *J. Biol. Educ.*, vol. 49, no. 2, pp. 165–178, Apr. 2015, doi: 10.1080/00219266.2014.914556.
- [64] S. Kendall, J. Murfield, J. Dillon, and A. Wilkin, "Education Outside the Classroom: Research to Identify What Training Is Offered by Initial Teacher Training Institutions. Research Report RR802.," *Natl. Found. Educ. Res.*, 2006,
- [65] M. Glackin, "'Control must be maintained': exploring teachers' pedagogical practice outside the classroom," *Br. J. Sociol. Educ.*, vol. 39, no. 1, pp. 61–76, Jan. 2018, doi: 10.1080/01425692.2017.1304204.
- [66] M. Glackin, "'Risky fun' or 'Authentic science'? How teachers' beliefs influence their practice during a professional development programme on outdoor learning," *Int. J. Sci. Educ.*, vol. 38, no. 3, pp. 409–433, Feb. 2016, doi: 10.1080/09500693.2016.1145368.
- [67] S. D. Baum, D. D. Aman, and A. L. Israel, "Public Scholarship Student Projects for Introductory Environmental Courses," *J. Geogr. High. Educ.*, vol. 36, no. 3, pp. 403–419, Aug. 2012, doi: 10.1080/03098265.2011.641109.
- [68] E. Borić, A. Škugor, and I. Perković, "SAMOPROCJENA UČITELJA O IZVANUČIONIČKOJ ISTRAŽIVAČKOJ NASTAVI PRIRODE I DRUŠTVA," *Odgoj. Znan.*, vol. 12, no. 2 (20), pp. 361–371, Dec. 2010.
- [69] A. Čaleta, M. Bulić, and I. Radanović, "Učenje otkrivanjem u izvanučioničkoj nastavi Prirode i društva," *Educ. Biol.*, no. 9., pp. 66–73, Feb. 2023, doi: 10.32633/eb.9.7.
- [70] L. Šarić and M. Varga, "INTEGRIRANA PROJEKTNATA TERENSKA NASTAVA NA OBRONCIMA MEDVEDNICE," *Educ. Biol.*, no. 2., pp. 132–137, Dec. 2016.
- [71] I. Bogut, Ž. Popović, and A. Mikuška, "Uloga i važnost izvanučioničnog učenja i terenske nastave u obrazovanju učitelja razredne nastave," *Živ. Šk. Časopis Za Teor. Praksu Odgoja Obraz.*, vol. LXIII, no. 2, pp. 127–132, Dec. 2017.
- [72] S. Stroud, M. Fennell, J. Mitchley, S. Lydon, J. Peacock, and K. L. Bacon, "The botanical education extinction and the fall of plant awareness," *Ecol. Evol.*, vol. 12, no. 7, p. e9019, 2022, doi: 10.1002/ece3.9019.
- [73] N. Kletečki, D. Hruševar, B. Mitić, and A. Šorgo, "Plants Are Not Boring, School Botany Is," *Educ. Sci.*, vol. 13, no. 5, Art. no. 5, May 2023, doi: 10.3390/educsci13050489.
- [74] J. H. Wandersee and E. E. Schussler, "Preventing Plant Blindness," *Am. Biol. Teach.*, vol. 61, no. 2, pp. 82–86, Feb. 1999, doi: 10.2307/4450624.
- [75] J. Strgar, "Increasing the interest of students in plants," *J. Biol. Educ.*, vol. 42, no. 1, pp. 19–23, Dec. 2007, doi: 10.1080/00219266.2007.9656102.
- [76] K. M. Parsley, "Plant awareness disparity: A case for renaming plant blindness," *PLANTS PEOPLE PLANET*, vol. 2, no. 6, pp. 598–601, 2020, doi: 10.1002/ppp3.10153.
- [77] E. E. Schussler, M. A. Link-Perez, K. M. Weber, and V. H. Dollo, "Exploring Plant and Animal Content in Elementary Science Textbooks," *J. Biol. Educ.*, vol. 44, no. 3, pp. 123–128, 2010, doi: 10.1080/00219266.2010.9656208.
- [78] K. Brownlee, K. M. Parsley, and J. L. Sabel, "An analysis of plant awareness disparity within introductory biology textbook images," *J. Biol. Educ.*, vol. 57, no. 2, pp. 422–431, Mar. 2023, doi: 10.1080/00219266.2021.1920301.
- [79] A. Bebbington, "The ability of A-level students to name plants," *J. Biol. Educ.*, vol. 39, no. 2, pp. 63–67, Mar. 2005, doi: 10.1080/00219266.2005.9655963.
- [80] S. D. Tunnicliffe and M. J. Reiss, "Building a model of the environment: how do children see plants?," *J. Biol. Educ.*, vol. 34, no. 4, pp. 172–177, Sep. 2000, doi: 10.1080/00219266.2000.9655714.
- [81] E. Kose, "Number of animal and plant species identified by biology students," *Energy Educ. Sci. Technol. Part B Soc. Educ. Stud.*, vol. 3, pp. 245–252, Jul. 2011.
- [82] E. E. Schussler and L. A. Olzak, "It's not easy being green: student recall of plant and animal images," *J.*

- Biol. Educ.*, vol. 42, no. 3, pp. 112–119, Jun. 2008, doi: 10.1080/00219266.2008.9656123.
- [83] “Sustainable Development Goals,” UNDP. Accessed: Jun. 19, 2024. [Online]. Available: <https://www.undp.org/sustainable-development-goals>
- [84] A. Amprazis and P. Papadopoulou, “Plant blindness: a faddish research interest or a substantive impediment to achieve sustainable development goals?,” *Environ. Educ. Res.*, vol. 26, no. 8, pp. 1065–1087, Aug. 2020, doi: 10.1080/13504622.2020.1768225.
- [85] É. Borsos, E. Borić, and M. Patocskai, “What can be done to increase future teachers’ plant knowledge?,” *J. Biol. Educ.*, vol. 57, no. 2, pp. 252–262, Mar. 2023, doi: 10.1080/00219266.2021.1909632.