

INTEGRIRANA PROJEKTNNA TERENSKA NASTAVA NA OBRONCIMA MEDVEDNICE

Šarić Lana ¹, Varga Marijan ²

¹ VII. gimnazija Zagreb, Zagreb (lsaric@pmfst.hr); ² OŠ Retkovec, Zagreb

SAŽETAK

Terenska nastava kao oblik učioničke nastave pedagoški je učinkovita i zanimljiva praksa. Nastavni sadržaji predloženi kao primarni izvor znanja postaju vidljivi i opipljivi, a samim time i zanimljiviji, što uzrokuje njihovo lakše pamćenje. Okoliš Medvednice pruža mnogobrojne mogućnosti za otkrivanje i razumijevanje svijeta u kojem jesmo. Cilj je projekta motivirati i osvijestiti učenike o važnosti očuvanja prirodne baštine. Projekt je zamišljen kao višegodišnji produktivni projekt (započet u svibnju 2014. godine) kroz koji se učenicima ukazuje na promjene u vodenom svijetu nastale djelovanjem prirode i čovjeka. Učenici su nosioci svih aktivnosti u sve tri etape terenske nastave pri čemu je naglasak stavljen na praktičan rad na terenu pomoću kojeg su integrirani nastavni sadržaji prirodoslovnih predmeta - određivanje različitih parametara vode metodama i načinima prilagođenim kognitivnim i psihomotoričkim sposobnostima dane učeničke dobi. Sve se etape izvode metodom grupnog rada polustrukturiranim zadacima koji obuhvaćaju fizikalno-kemijsku analizu vode potoka, odnosno određivanje kloridnih, fosfatnih, nitratnih, nitritnih te amonijevih iona u vodi, tvrdoće, pH i temperature vode, slobodnog i vezanog CO₂, brzine protoka te YT-test. Projektna terenska nastava kao složeni oblik praktičnog, misaonog i neposrednog stjecanja znanja potiče kod učenika intelektualnu radoznalost, što utječe na međuvršnjačku (znanstvenu) komunikaciju te stvaranje kvalitetnih odnosa među samim učenicima te između nastavnika i učenika.

Cljučne riječi: integrirana nastava, projektna nastava, terenska nastava, motivacija, zaštita prirode

PROJEKTNNA NASTAVA

Učenje kroz vlastito iskustvo, istraživanje i otkrivanje svijeta oko sebe, najbolji je način stjecanja znanja i navika iz prirodoslovnih predmeta (Sikirica, 2003). Terenska je nastava pedagoški učinkovita i zanimljiva praksa. Nastavni sadržaji (prirodoslovnih predmeta) predloženi kao primarni izvori znanja postaju vidljivi i opipljivi, a samim time i zanimljiviji i lakše pamtljivi. Iako su već pedagozi humanisti (Komensky, Locke, Rausseou) naglasak stavljali na potrebe povezivanja nastave s okruženjem učenika, sam pedagoški pojam terenske nastave spominje se tek u novijoj literaturi (Lukša i sur., 2014). Učenjem i radom na terenu učenike se potiče i motivira na istraživanje i otkrivanje svijeta i okoline. Učenici su nosioci aktivnosti (Bognar i Matijević, 2001) te kroz vlastiti rad stječu iskustvo i nova primjenjiva znanja koja su trajnija. Učenici, timskim radom na terenu, usvajaju ne samo činjenice, već se osposobljavaju za razumijevanje i otkrivanje svijeta u kojem žive čime dolazi do razvoja samostalnosti i upornosti u radu (Sikirica, 2003) - cijeloživotno učenje.

Projektna se nastava definira kao vrsta nastave u kojoj učenici rade na određenim istraživačkim ili radnim projektima (Matijević i Radovanović, 2011) pomoću kojih svakodnevni život ulazi u škole (Zugaj, 2014). Američki pragmatisti Kilpatric i Dewey utemeljitelji su projektne metode s osnovnim ciljem stavljanja potreba i interesa učenika, npr. interes za komunikacijom, istraživanjem, radom i umjetničkim izražavanjem, na prvo

mjesto što je teže ostvariti predmetno - satnim sustavom. Meyer (2002) projekt definira kao zajednički pokušaj nastavnika i učenika da život, učenje i rad povežu tako da se društveno značajan i s interesima sudionika povezan problem zajednički obradi i dovede do rezultata. Projekt se može definirati, prema Sikirici (2003), i kao metoda iskustvenog učenja u kojoj učenici učenjem otkrivanjem polaze od uočavanja i definiranja problema, preko vlastite aktivnosti, na pronalaženje rješenja te izvođenje zaključka. Načela rada na projektu jesu načelo aktivnog sudjelovanja, neposredne stvarnosti, načelo suradnje i socijalizacije, razvoja emocionalne inteligencije te načelo suvremene aktualnosti (Cindrić i sur, 2010). Prednosti projektne nastave očituju se u znatnom razvoju individualnih sposobnosti učenika. Učenik postaje subjekt odgojno-obrazovnog procesa, on pokreće učenje te time preuzima suodgovornost za svoj rad i ishod učenja - samoorganizirano učenje. Tijekom projektne nastave dolazi i do razvoja socijalne strane učenika.

Strategija interaktivnog učenja prilikom rada na projektu učenika potiče na istraživanje. Učenici planiraju, izvode, ali i vrednuju svoj rad čime dolazi do razvoja umijeća aktivnog, samostalnog i suradničkog učenja. Tako interaktivnim učenjem učenici stječu umijeće oblikovanja osobnog stava koji drugi razumiju. Učenici argumentiraju vlastite stavove i mišljenja, uočavaju nejasnoće i nedosljednosti u prezentiranju, aktivno slušaju druge i oblikuju kvalitetne povratne informacije, razgovaraju i provjeravaju razumiju li ih drugi. Učenici dolaze do spoznaje da je rezultat rada zajednički te uče kako rješenje problema predstaviti drugima. Stječu osjećaj osobne odgovornosti za ostvarenje grupnih ciljeva i uče se učinkovitoj i konstruktivnoj komunikaciji (Ivić i sur, 2001).

Prema komunikacijsko-informacijskom karakteru u projektnoj su nastavi najviše zastupljene verbalna i vizualna metoda. Od verbalnih metoda tako se upotrebljava metoda usmenog izlaganja, prema Poljaku (1991) najteže primjenjiva nastavna metoda, te metoda čitanja i rada na tekstu. Vizualne metode svoju primjenu više pronalaze u rješavanju samog problema projekta: metoda demonstracije prilikom koje dolazi do upotrebe izvorne stvarnosti i didaktički prerađene objektivne stvarnosti, te metoda crtanja odnosno grafički prikaz. Nastava izvođena projektnom metodom može se razlikovati prema vrsti zadataka kojima se bavi, socijalnom obliku rada kojim se izvodi, broju izvođača projekta te svrhom projekta.

Zadaci projekta mogu biti stvarni problemi s kojima se učenici susreću u životu ili pak projektne simulacije. Prema strukturiranosti zadataka projekti mogu biti sa strukturiranim, nestrukturiranim ili pak polustrukturiranim zadacima. Projektna se nastava najčešće izvodi grupnim oblikom rada. Time je omogućena veća komunikacija među učenicima te dolazi do razvoja pozitivnih navika kao što su suradnja, uvažavanje sugovornika i kultura dijaloga (Sikirica, 2003). Individualni način izvođenja projekte nastave preporučljiv je za dodatne oblike nastave. Projekte, s obzirom na svrhu, dijelimo na procesne projekte i produktne projekte. Procesni je projekt usmjeren na samu izradu projekta: usvajanje metodologije izrade projekta, razrada rasporeda aktivnosti, vremenska dinamika, tehnike i postupci izrade, praktična provedba prikupljanja informacija, međudjelovanje subjekata - planiranje i izvođenje projekta. Krajnji ishod (proizvod ili spoznaja) središte je produktivnog projekta koji naglasak stavlja na usvajanje znanja, umijeća i odgojnih

vrednota. Projekti završavaju prezentacijom pred određenom publikom (Cindrić i sur, 2010).

Važan dio, i terenske nastave i nastave projektom metodom, jest priprema, kako nastavnika, tako i učenika. Iako je učenik nositelj aktivnosti na samom terenu, nastavnik je nositelj aktivnosti u samoj pripremi i osmišljanju aktivnosti pri čemu valja voditi računa da su ciljevi i zadaci prilagođeni potreba i mogućnostima učenika. Nastavnik neposredno, kao podrška iz sjene, potiče učenike na stvaralačko izražavanje, sudjelovanje u radu kao i na socijalnu kooperativnost. Do jačanja samopouzdanja kao i razvoja samostalnosti i odgovornosti kod učenika dolazi kroz aktivnosti učenika kao što su predlaganje tijekom projekta i aktualnih sadržaja, samostalno planiranje i stvaranje ideja, dogovorno rješavanje problema, iznošenje mišljenja i stavova kao i vrednovanje samog rada.

Povezivanjem, usklađivanjem i sjedinjavanjem nastavnih sadržaja različitih predmeta dolazi do integracije prirodnih, ali i društvenih znanosti odnosno do međupredmetne integracije nastavnih tema i sadržaja. Time ujedno dolazi i do primjene znanja na samom terenu te korelacije predmeta, ali i teorije i prakse. Okoliš Medvednice daje mnogobrojne mogućnosti za otkrivanje i razumijevanje svijeta te služi kao primaran izvor i za korelaciju prirodnih znanosti međusobno, te prirodnih i društvenih znanosti.

Integrirana terenska nastava na Medvednici

Cilj ove projektne terenske nastave je motivirati i osvijestiti učenike o očuvanju prirodne baštine. Sam je projekt, započet u svibnju 2014. godine, zamišljen kao višegodišnji produktivni projekt kroz koji učenici na godišnjoj razini prate promjene na vodenom i biljnom svijetu obronaka Medvednice nastalih djelovanjem što prirode što čovjeka. Time ujedno dolazi i do integracije međupredmetnih tema, prema prijedlogu novog kurikulumu, kao što su Građanski odgoj i obrazovanje te Održivi razvoj.

U sve ti etape terenske nastave učenici su nosioci aktivnosti. Pripremna etapa projekta odvija se u školi. Nastavnik upoznaje učenike sa zadacima i ciljem same terenske nastave. Učenici se dijele u miješane grupe, pri čemu se vodi računa da je grupa preslika razreda, koje dobivaju radne listiće sa zadacima projekta (projekt s polustrukturiranim zadacima). Ruta terenske nastave obuhvaća dio Parka prirode Medvednica, točnije prati tok potoka Bidrovca do planinarskog doma Gorščica (planinarska staza 24). Prije samog odlaska na teren učenici proučavaju zemljovid koji im određuje smjer kretanja i pomoću kojeg se kreću na samom terenu. Time dolazi do integracije nastavnih sadržaja zemljopisa te primjene stečenih znanja (čitanje karata i snalaženje u prostoru) na samom terenu. U pripremnoj je fazi moguća integracija povijesti kroz mini-projekt o povijesnim znamenitostima i legendama Medvednice čime na posredan način dolazi i do integracije hrvatskog jezika.

Naglasak u cijelom projektu stavljen je na drugu, izvedbenu, fazu i praktičan rad učenika na terenu. Osim već spomenutog zemljopisa, posredna je integracija tjelesno - zdravstvene kulture. Nakon što stignu do pojedine točke mjerenja (ušće kod mosta, tok i izvor potoka Bidrovca) služeći se zemljovidima, učenici, podijeljeni u pet grupa imenovanih prema zadacima koje rade, izvode praktični dio (prema Mihanović i Perina,

1982) koji uključuje različite pokuse, mjerenja i određivanja fizikalno - kemijskih parametara vode (čime dolazi do neposredne integracije nastavnih sadržaja biologije, kemije i fizike). U Tablici 1. dan je sažet prikaz zadataka te integracije pojedinih predmeta kroz te zadatke.

Tablica 1 Integracija predmeta kroz zadatke grupa

Naziv grupe	Zadaci	Integrirani predmet
Kap po kap	Određivanje slobodnog i vezanog CO ₂ te tvrdoće vode	Kemija/biologija
Brza analiza vode	Određivanje brzine protoka potoka	Fizika
Kofer	Određivanje ukupne tvrdoće vode te fosfatnih i kloridnih iona u vodi	Kemija/biologija
Kvasac	YT test	Biologija
Spojevi dušika	Određivanje amonija te nitratnih i nitritnih iona u vodi	Kemija/biologija

Grupa Brza analiza potoka bavi se određivanjem brzine protoka potoka mjereći vrijeme potrebno loptici za stolni tenis da prijeđe određeni put.

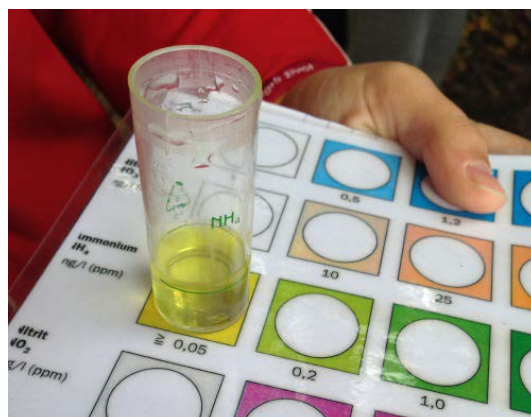
Grupa Kap po kap određuje količinu slobodnog i vezanog ugljikova(IV) oksida titracijama kiselinom i lužinom. Sama izvedba titracija na terenu (Erlenmeyerova tikvica i boca kapalica, slika 1) prilagođena je uzrastu učenika (završni razredi osnovne škole). Učenici brojanjem dodanih kapi i pomoću formula i tablica dobivenih na radnom listiću dolaze do traženih podataka.



Slika 1 Pribor za titraciju na terenu

Grupi Kofer zadatak je odrediti količinu pojedinih iona otopljenih u vodi potoka te ukupnu tvrdoću vodu koristeći gotove kemikalije za određivanje tih parametara iz kupovnog kofera (za određivanje fizikalno - kemijskih parametara vode).

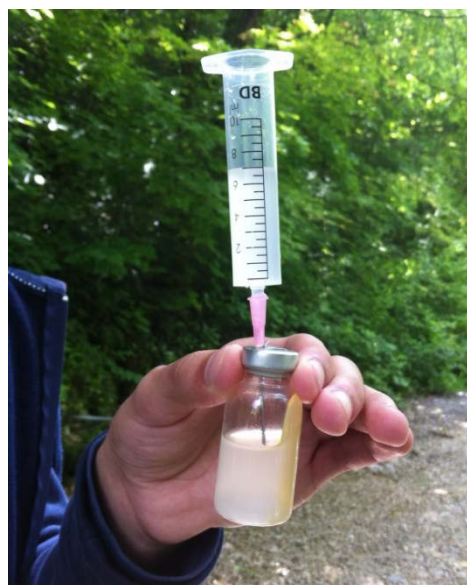
Spojevi dušika četvrta je grupa, a bavi se određivanjem količine amonijaka (slika 2) te nitratnih i nitritnih iona u vodi potoka koristeći za to predviđene reagense iz kofera.



Slika 2 Određivanje amonijaka u vodi

Grupa Kvasac dokazuje toksičnost vode potoka YT testom (razgradnja hranjive podloga enzimima kvašćevih gljivica moguća je ukoliko voda potoka nije toksična) (slika 3, prilog 1).

Nakon izvedbene etape na terenu dolazi zaključna etapa u kojoj učenici obrađuju i sumiraju podatke prikupljene mjerenjima (Tablica 2.), čime dolazi do posredne integracije matematike i informatike, te prezentacije istih. Učenike se, prezentacijom rezultata, navodi na aktivno korištenje komunikacijskih vještina kao i određivanje uloge dijaloga, donošenja zajedničkih zaključaka i međuvršnjačku znanstvenu komunikaciju. Objedinjavanje rezultata omogućuje stvaranje baze podataka mjerenja što omogućava proširenje i nadogradnju projekta u budućnosti te praćenje promjena i zbivanja u okolišu, kao što je i dio cilja samog projekta.



Slika 3 Provedba YT testa

Tablica 2. Objedinjeni podaci mjerenja 2014. (svibanj)

Svojstvo	P1 Bidrovec	P2 Bidrovec izvor	P3 Bidrovec ušće	Grupa
t(vode) / °C	10,6	12	10	Brza analiza vode
t(zrak) / °C	17	16	14	Brza analiza vode
boja	bezbojna	bezbojna	bezbojna	Brza analiza vode
srednja brzina / ms-1	0,406	/	0,272	Brza analiza vode
pH	7	7	7,5	Brza analiza vode
nitriti	10	0	6	Spojevi dušika
nitriti	≥0,02	≥0,02	≥0,02	Spojevi dušika
amonijak	0,1	≥0,05	≥0,05	Spojevi dušika
YTT test	mutna voda	brza i burna reakcija, dizanje vode za 0,5 mm u 2 min	nema promjene	Kvasac
dokaz CO2	Da	Da	Ne	Kvasac
kloridi	malo zamućenje	malo zamućenje (2-10 vrijednost u tablici označena)	malo zamućenje	Kofer
fosfati	0	0	0	Kofer
Ca/Mg	vrlo tvrdo (112)	vrlo tvrda (250 kapi)	vrlo tvrda (321)	Kofer
slobodni mg(CO2) /L	328,5	979,73	161,3	Kap po kap
vezani mg(CO2) / L	1320	2053,3	1833,3	Kap po kap
tvrdoća (dOH*)	vrlo tvrdo (74)	vrlo tvrda (115)	vrlo tvrda (102)	Kap po kap

Premda nisu rađena istraživanja po tom pitanju, prema zapažanjima samih nastavnika cilj ove projektne terenske nastave je ostvaren. Učenici su ti koji su nosioci aktivnosti što je kod njih dovelo do povećanja motivacije i interesa za rad, prvenstveno istraživački rad na području prirodnih znanosti uz posrednu integraciju društvenih znanosti. Grupnim radom i metodom učenja otkrivanjem učenici se osposobljavaju za razumijevanje i otkrivanje svijeta oko sebe čime dolazi do razvoja samostalnosti i upornosti u radu, odnosno radi se na njihovom cijeloživotnom učenju.

LITERATURA

- Bognar, L., Matijević, M. 2001. Didaktika, Školska knjiga, Zagreb
 Cindrić, M., Miljković, D., Strugar, V. 2010. Didaktika i kurikulom. Zagreb, IEP-D2
 Ivić, I., Pešikan, A., Antić, S. 2001. Aktivno učenje. Beograd, Institut za psihologiju

- Lukša Ž., Žamarija M., Dragić Runjak T., Sinković N. 2014. Terenska nastava prirode i biologije u osnovnoj školi. *Educatio Biologiae*, 1: 69 - 79
- Matijević, M., Radovanović, D. 2011. Nastava usmjerena na učenika. Zagreb, *Školske novine*
- Meyer, H. (2002). *Didaktika razredne kvake*. Zagreb, Educa
- Mihanović, B., Perina, I. 1982. *Fizikalno i kemijsko ispitivanje zagađenosti vode*. Zagreb, Školska knjiga
- Poljak, V. 1991. *Didaktika*. Zagreb, Školska knjiga
- Sikirica, M. 2003. *Metodika nastave kemije*. Zagreb, Školska knjiga
- Zugaj, B. 2014. Utjecaj projektne nastave na promjenu stava kod učenika prema nastavnim sadržajima iz biologije. *Educatio Biologiae*, 1: 18 - 26
- CKR 2016. Kurikulumi međupredmetnih tema (prijedlozi). <http://www.kurikulum.hr/kurikulumi-medupredmetnih-tema/>, preuzeto 15.2.2016.

PRILOZI

Prilog 1. Radni listić

Grupa KVASAC ©

POSTAJA: _____

Pokus 1. YT - TEST

Pribor i kemikalije: bočica s hranjivom podlogom, 3 injekcijskih štrcaljki, 2 igle, voda iz potoka, suspenzija kvasca, destilirana voda

NAPOMENA: Bočica mora stajati uspravno!

KORAK 1. Injekcijskom iglom u bočicu s hranjivom podlogom uštrcaj 1 mL suspenzije kvasca.

KORAK 2. Injekcijskom iglom u bočicu sa hranjivom podlogom uštrcaj vodu iz potoka do vrha boce.

KORAK 3. Injekcijsku iglu i štrcaljku ostavi u bočici. Pažljivo izvadi klip.

Zabilježi opažanja. (pričekaj neko vrijeme)

Skica pokusa (3 faze)

Ukoliko u vodi iz potoka ima toksičnih tvari neće doći do punjenja injekcijske štrcaljke vodom. Ukoliko u potoku nema toksičnih tvari doći će do punjenja injekcijske štrcaljke vodom.

Hranjiva podloga iz bočice (saharozu) poticat će kvasčeve gljivice na razmnožavanje i početak procesa alkoholnog vrenja koji će se odvijati u dvije faze.

PITANJE 1. U prvoj fazi enzimi će u prisutnosti vode hidrolizirati molekule saharoze na monosaharide od kojih je građena. Prikaži jednadžbom kemijske reakcije navedenu reakciju.

PITANJE 2. U drugoj fazi dolazi do razgradnje glukoze, uz pomoć kvasčevih gljivica, na alkohol i plinoviti produkt. Prikaži jednadžbom kemijske reakcije navedenu reakciju.

Pokus 2. Zamuti se!

POSTAJA: _____

Pribor i kemikalije: Injekcijska štrcaljka, vapnena voda, bočica s hranjivom podlogom i vodom iz potoka

KORAK 4. Pažljivo ukloni injekcijsku štrcaljku s vodom. (Igla je i dalje u bočici).

KORAK 5. PAŽLJIVO, izvuci iglu u prazan dio bočice ukoliko je i dalje u vodi.

KORAK 6. U novu špricu uvuci 1-2 mL vapnene vode.

KORAK 7. Natakni špricu na iglu u bočici te polagano izvlači klip - nemoj ga potpuno izvuci iz šprice! Zabilježi opažanje.

PITANJE 3. Koji se plin razvio tijekom pokusa? Napiši njegovo ime i kemijsku formulu.

PITANJE 4. Što je po kemijskom sastavu vapnena voda?

PITANJE 5. Jednadžbom kemijske reakcije potkrijepi opažanje vezano za KORAK 7.

PROJECT FIELD CLASSES ON THE SLOPES OF MEDVEDNICA

Šarić Lana¹, Varga Marijan²

¹VII. gymnasium Zagreb, Zagreb (lsaric@pmfst.hr); ² OŠ Retkovec, Zagreb

ABSTRACT

Field classes as a form of teaching process are an educationally effective and interesting practice. The curricula content presented as a primary knowledge source become visible and tangible, and in turn more interesting, which makes them easily memorable.

The natural resources of Medvednica Hill offer a variety of possibilities for discovering and understanding the world we live in. The objective of the project is to motivate students and to make them aware of the importance of conservation of natural heritage. The project started in May of 2014 and it is envisioned as a several-year long productive project through which students discover the changes in the aquatic world that have occurred due to natural and man-caused effects.

Students are the main contributors in the activities and the stress is on practical work, i.e. determining various properties and parameters of creek water methods tailored to the students' age in the cognitive and psychomotor sense. All the work stages are implemented by means of group work on semi-structured tasks comprising a chemical and physical analysis of the creek water.

The project field classes, as a complex practical, cognitive and direct knowledge acquisition process, arouse the intellectual curiosity in students, which in turn influences not only the quality of inter-coeval (scientific) communication, but also enhances relationships and camaraderie among the students themselves .

Keywords: environmental protection, integrative learning, motivation, project strategies, field classes