

# PROJEKTNASTAVA: PRIMJENA U IZRADI ISTRAŽIVAČKIH RADOVA UČENIKA

Vesna Fabijanić

Srednja škola „Bartul Kašić“, Pag, [vesna.fabijanic@zd.t-com.hr](mailto:vesna.fabijanic@zd.t-com.hr)

## SAŽETAK

Projektna nastava je oblik nastave, pogodan za izradu malih osobnih projekata-istraživačkih radova učenika u nastavi biologije, koji uključuje i interakcije s drugim predmetima. Ovakvi projekti omogućuju potpunu orijentiranost nastavnika prema učeniku. Njeguju timski rad i partnerski odnos svih sudionika projekta, pospješuju razvoj istraživačkih, organizacijskih, komunikacijskih i kritičkih sposobnosti učenika, te usvajanje metodologije znanstvenoistraživačkog rada. U ovoj se školi provode u manjim skupinama učenika, koje pronalaze teme od interesa, a potom zajedno s nastavnikom definiraju ciljeve i zadatke projekta. Radi prikupljanja relevantnih podataka, važna je internetska komunikacija učenika sa znanstvenicima u području znanosti kojem su pripadne teme projekata. Rezultati tih projekata prikazani su na županijskim i državnim natjecanjima i smotrama učeničkih istraživačkih radova, a neki su objavljeni i na stranicama E-mail škole biologije. Visoko su vrednovani, što pokazuje da su učenici stekli sposobnost rješavanja istraživačkih problema, izražavanja i odlučivanja, te usvajanja metoda koje se rijetko rabe u klasičnoj nastavi. Teme projekata su iz različitih područja biologije, a neke su povezane i s nastavom iz kemije i geografije. Projektna je nastava važan način učenja u suvremenim obrazovnim sustavima, jer je primjenjiva u svim vrstama nastave, osobito pri učenju interdisciplinarnih tema i sadržaja, u izvannastavnim aktivnostima, a neizostavna je u radu s nadarenim učenicima.

**Ključne riječi:** Istraživački radovi, projektna nastava, biologija.

## ABSTRACT

Project education is a form of teaching intended for production of personal mini projects-research essays of scholars in the biology education, which also includes interactions with other subjects. Such projects are providing full orientation of teacher towards scholar. They are supportive for developing of the team work and partner relationship among all participants on the project: Also, they stimulate research, organization, communication and critical abilities of scholars, and aquisition of the scientific methodology. In this school, such projects are performed within smaller groups of scholars, which are searching for themes of interest and defining aims and tasks of the project together with their teacher. In order to collect relevant data the scholars use the internet communication with scientists in the field of science where particular themes of projects belong. Results of these projects were presented at county and state competitions or reviews of scholar's research essays, and some of them were announced on websites of the E-mail school of biology. They were highly evaluated, indicating that scholars acquired capability of solving research problems, expressing and decision-making and accepting the methods which were rarely used in classical teaching. Themes of the projects are from different fields of biology, and some among them are connected with teaching of chemistry and geography. Project education is an important mean of teaching in contemporary systems of education due to its applicability in all forms of teaching, particularly in learning of interdisciplinary themes and contents, in extramural activities and certainly in work with talented scholars.

**Key words:** Research essays, project education, biology.

## UVOD

U literaturi postoji nekoliko različitih definicija projektne nastave, oblika nastave koji je često preporučivan i prisutna u suvremenoj nastavi. Mnogi autori, a i nastavnici-praktičari, smatraju da ovaj oblik stjecanja znanja potiče radoznalost učenika i učenje s razumijevanjem, nasuprot tradicijskom obliku nastave koji se temelji na akumuliranju činjenica i podataka (Kranjčev, 1985.). Predmnijeva uvođenje znanstvenih spoznaja i pristupa u sustav obrazovanja (Pastuović, 1999.), napose biološke znanosti u nastavu biologije (Pavičić, 1986.). Projektna je nastava problemski i istraživački usmjerena nastava, potkrijepljena samostalnim učeničkim istraživačkim radovima. Sastoji se od modela nastave organiziranog oko projekta (Thomas, 2000.). Predstavlja kompleksan zadatak koji zahtijeva od učenika da postavi istraživanje, provede istraživanje i riješi problem, s time da utvrdi određeni proizvod svog istraživanja i javno ga prezentira. De Zan (2001.) je sačinio podjelu i prema namjeri projekta, pa tako predlaže proces projekt i produkt projekt, gdje je pri proces projektu cilj usmjeren na tijek i postupak, a ne na rezultat rada, dok je u produkt projektu usmjeren na stecanje znanja. Ovakav se oblik nastave primjenjuje kada je prikladniji za usvajanje spoznaja od drugih oblika nastave. Meyer (2002.) projektnu nastavu svrstava u osnovni oblik nastave, u kojem se posebno ističe zajednički rad nastavnika i učenika na rješavanju problema. Bognar i Matijević (2002.) je definiraju kao rad učenika na određenom istraživačkom projektu u određenom vremenskom trajanju. Termini koji u literaturi dodatno opisuju projektnu nastavu jesu: samostalni istraživački rad, mini-projekti, suradničko učenje, te autentični sadržaji. Postoji i mnoštvo drugih definicija, od kojih nam se čini najprikladnijom ona koja govori da je to dobro planirana i osmišljena nastava s ciljem dolaska do spoznaja i rezultata istraživanjem neke situacije (Cindrić, 2006.). Temelji se na zajedničkom, suradničkom i partnerskom učenju veće ili manje skupine sudionika-timskom radu. Prikladna je za ostvarivanje složenih ciljeva učenja. Privikava učenike na interdisciplinarni rad, te usvajanje metoda znanstveno-istraživačkog rada. Potiče razvoj istraživačkih, komunikacijskih, organizacijskih i kritičkih sposobnosti učenika. Osim toga, prikladan je i za korekcije pogrešnih učenikovih razumijevanja sadržaja prirodnih predmeta, napose biologije. Naime, izuzetno je važno da nastavnici znaju kako učenici usvajaju i nadograđuju svoja saznanja i kako razumiju sadržaje poučavanja (Barth, 2004).

U okviru projektne nastave, podjela projekata može se provesti na nekoliko načina : (1) prema vremenu trajanja istraživanja (dnevni, tjedni, mjesečni, tijekom polugodišta ili tijekom cijele školske godine), (2) prema broju uključenih subjekata (individualni, u paru, u grupni, u razredni ili školi), te (3) prema metodama rada (teorijski ili eksperimentalni) (Cindrić, 2006).

Glavni ciljevi projektne nastave su:

- osamostaljivanje učenika u radu,
- razvijanje osobne odgovornosti za realizaciju projekta,
- učenje izvorne stvarnosti,
- razvoj socijalizacijskih i komunikacijskih vještina koje jačaju samopouzdanje učenika,

- stjecanje dugotrajnog znanja, vještina i navika primjenjivih u svakodnevnom životu.

-

Uloga nastavnika na projektu u okviru projektne nastave određuje se tako da :

- postavlja ciljeve i zadatke odabrane teme,
- potiče učenike na stvaralačko istraživanje
- pomaže učenicima u izradi projekta,
- vodi proces planiranja bez davanja uputa,
- predlaže suvremene i aktualne sadržaje i metode,
- potiče socijalizaciju učenika i zajedno s njima kritički vrednuje rezultate.

Uloga učenika u izradi projekta u okviru projektne nastave sastoji se u tome da:

- daju inicijativu za rad sukladno njihovom interesu i sposobnostima,
- aktivno planiraju sve etape i tijek rada,
- traže rješenja problema,
- sudjeluju u samoocjenjivanju i vrednovanju rezultata rada.

Cilj ovog rada je prikazati primjenu projektne nastave u izradi učeničkih projekata koji se u ovoj školi provode dugi niz godina. U radu će biti prikazana pozitivna iskustva u izradi učeničkih projekata u nastavi biologije, kao i moguće nejasnoće i problemi koji mogu nastati kada se nepravilno pripremi istraživački projekt.

## MATERIJALI I METODE

U ovoj se školi projektna nastava provodi:

- u manjim skupinama učenika koji pokazuju osobiti interes za biologiju,
- a najčešće u izvannastavnim aktivnostima, i u radu sa nadarenim učenicima,
- projekti se najčešće planiraju tako da se realiziraju tijekom jedne ili više nastavnih godina,
- izrada pojedinog projekta odvija se kroz definirane etape projektne nastave,
- učenici sami pronalaze područje biologije i temu od interesa, a zatim zajedno s nastavnikom definiraju i postavljaju ciljeve i zadatke projekta,
- slijedi izrada plana rada, mjesta i vremena tijekom kojega će se izvoditi,
- izbor materijala i pribora koji će se upotrijebiti,
- proučavanje problema, te
- provedba plana u cilju dobivanja određenih rezultata.
- radi prikupljanja relevantnih podataka osim proučavanja literature i ostalih izvora znanja, učenici ostvaruju internetsku komunikaciju sa znanstvenicima iz područja znanosti kojima pripadaju teme projekata.
- dobiveni se rezultati prezentiraju u obliku pisanih radova, a koriste se za maturalne radove na županijskim i državnim natjecanjima i smotrama učeničkih istraživačkih radova, dok se neki objavljuju kao učenički mini-projekti na E- mail stranicama škole biologije.
- rezultati i prezentacije ovih radova visoko su vrednovani.

## REZULTATI

Svi učenički mini-projekti realizirani u ovoj školi mogu se razvrstati u dvije velike teme:

- Živi svijet otoka Paga;
- Dominantna i recesivna svojstva stanovnika otoka Paga.

U detaljnijem prikazu rezultata opisujemo primjer samostalnog učeničkog istraživačkog mini-projekata „RIBE PAŠKOG ZALJEVA“ iz tematskog područja „ŽIVI SVIJET OTOKA PAGA“:

Projekt je rezultat istraživačkog rada jednog učenika, koji je trajao nekoliko godina. Temu je samostalno izabrao učenik, koji je imao dobro predznanje o vrstama riba koje žive u akvatoriju Paškog zaljeva. Međutim, pri planiranju projekta bilo je neophodno da zajedno s nastavnikom definira važnost takvih znanja, postavi ciljeve istraživanja, te da ih pravilno prikaže i prezentira.

Istraživanja su realizirana izlascima na teren u različitim godišnjim dobima, ribolovom, prepoznavanjem vrsta ulovljene ribe, te utvrđivanjem njihovog položaja u sistematici riba.

Istraživanja su provedena na šest karakterističnih postaja, koje su se razlikovale po strukturi morskog dna, morskim strujama i položaju u odnosu na ostatak Paškog zaljeva, pa je bilo potrebno da učenik podrobno prouči podmorski reljef, strukturu dna i morske struje, kako bi mogao pravilno tumačiti rezultate. Vodio je terenski dnevnik, koji je sadržavao i podatke o temperaturama mora i zraka, slanosti mora i vjetrovima.

U radu su korišteni različiti ribarski alati i ključevi za određivanje riba.

Rezultati su prikazani tablično, na način da su stručnom latinskom i hrvatskom nazivlju vrsta, pridodani i lokalni nazivi riba. Određeno je stotinjak vrsta riba. Najčešće vrste prikazane su slikovnim materijalom, a izabrane postaje opisane su s brojnim podacima, kao što su: dubina mora, temperatura mora i salinitet, smjer morskih struja, te drugi relevantni pokazatelji.

Rad je prikazan na županijskom i državnom natjecanju, gdje je osim u pisanoj formi prezentiran i kao poster, a usmeno je izlaganje pripremljeno s pomoću Power Point programa. Visoko je vrednovan zbog izvornih i brojnih podataka koji su dobiveni tijekom istraživanja, s obzirom na činjenicu da ne postoji sustavno znanstveno istraživanje ribljih vrsta karakterističnih za akvatorij Paškog zaljeva.

## RASPRAVA

S obzirom na metodologiju, raznolikost pokazatelja i uzoraka, te prikazane rezultate samostalnog istraživačkog projekta učenika, ovaj je projekt dobar primjer primjene projektne nastave u nastavi biologije u srednjoj školi, jer sadrži sve bitne elemente ovog oblika nastave. Shodno tomu, uklapa se u suvremene trendove poučavanja u srednjim

školama (Jensen, 2003; Grant i Branch, 2005.), napose iz prirodnih predmeta (De Zan, 2001.)

Izbor teme prepušten je učeniku, kako bi se motivirao za početak samostalnog rada. Tako bi se ostvarila njegova težnja da sazna više o području biologije ili temi koje ga najviše zanimaju. Već na ovom prvom koraku, nastavnik mora upoznati učenike s pojmom projekta, mogućim pravcima istraživanja na projektu, kao i s vještinama i novim podacima-činjenicama koje može iznijediti određeno istraživanje.

Tema projekta određuje i koji će se tip projektne nastave provoditi, primjerice, individualni ili grupni. Opisani istraživački projekt je osobni izbor jednog učenika, koji je već ranije poznao mnoge činjenice vezane za temu projekta. Soga se može konstatirati da je sam pokretač projekta, ali i da mu je trebao nastavnik-moderator, da ga usmjeri u istraživanju, prati u prikupljanju i prikazivanju rezultata, te upućuje u pripremi prezentacije rada na projektu.

Praktična iskustva iz provedbe ostalih projekata u ovoj školi, pokazuju da je ovakav osobni izbor teme znatno rjeđe prisutan od drugog pristupa u kojem nastavnik zainteresiranim učenicima prezentira teme koje će potaknuti učeničku radoznalost, postavljanje određenih pitanja-ciljeva i zahtijevati provođenje istraživanja. U ovakvim slučajevima, učenici gotovo redovito izabiru rad u paru ili u manjim skupinama.

Nakon izbora teme, slijedi definiranje ciljeva i zadataka projekta u kojem nastavnik mora voditi računa o određivanju obrazovnih postignuća koja se projektom moraju steći, a učenici ih definiraju s različitih stajališta, ovisno o tome rade li prvi put na projektu ili imaju već određene stečene vještine.

Iskustvo pokazuje da je ovo zahtjevan korak kod provedbe projekta, jer učenici često puta postavljaju ciljeve za koje nemaju dovoljno predznanja, iskustva ili materijalnih mogućnosti da ih realiziraju. Naravno da u takvim situacijama nastavnik-moderator mora težiti da cilj bude što jasnije i jednostavnije postavljen. Tako su primjerice, ciljevi opisanog samostalnog učeničkog projekta bili sasvim jasno postavljeni: odrediti, opisati i sistematizirati riblje vrste na području Paškog zaljeva.

Slijedeći korak je izrada istraživačkog plana, iz kojeg mora biti vidljivo mjesto i vrijeme provedbe istraživanja, te materijali i metode koji će biti korištene u izradi projekta. U ovom dijelu projekta učenicima treba prepustiti planiranje, a nastavnik treba voditi računa da planirane metode budu znanstveno utemeljene, suvremene i praktički provedive, da budu primjerene dobi učenika, da nisu štetne po okoliš, da se njima ne nanosi bol životinjama ili da ne zahtijevaju od učenika dovođenje u neprimjerene situacije ( npr. odlazak na smetlište ). Kako su određene metode vezane uz izabranu temu, ovakvi se problemi moraju predvidjeti i riješiti prije početka istraživanja. Naime, na mnogim natjecanjima i smotrama iz biologije na kojima su bili prezentirani učenički projekti, uočeno je da su mnogi od njih potpuno neprimjereni učenicima. Bilo da se radilo o izboru teme ili metoda koje su pri tome upotrebljavane. Takvu praksu treba izbjegavati, jer je glavni cilj izrade učeničkih projekata da se dobiju odgovori na stvarno postavljena

pitanja, a da pri tome stečena znanja budu što trajnija i primjenjiva u svakodnevnom životu.

Što se tiče vremena planiranog za provedbu projekta, ono najčešće određuje nastavnik, u skladu sa izabranom temom projekta. Većina projekata zahtijeva odlazak na teren, prikupljanje podataka iz različitih izvora, pa se vrijeme izvođenja istraživanja teško može realizirati kroz školski sat. Upravo je to prednost projektne nastave, jer nije ograničena školskim zvonom, pa omogućuje stjecanje znanja brzinom koja odgovara svakom pojedinom učeniku. Tako se projekti planiraju na početku školske godine, njihov se završetak očekuje obično do kraja školske godine, ali postoje i projekti koji se provode tijekom nekoliko školskih godina.

Slijedeći važan korak u realizaciji projekta je prikupljanje podataka relevantnih za istraživanje. Praksa pokazuje da će učenici najčešće posegnuti za internetskim stranicama, međutim treba ih poticati da se mnoge vrijedne informacije nalaze i u literaturi ili drugim izvorima znanja. Što se tiče internetske komunikacije, osobito je vrijedno to što su mnogi naši znanstvenici otvoreni za komunikaciju s učenicima, pa učenici-istraživači mogu dobiti vrlo vrijedne i provjerene podatke iz područja koje ih zanima u njihovom istraživanju. Ovakva komunikacija je pokrenuta prije nekoliko godina preko stranica E- mail škole biologije, i predstavljala odličan primjer suradnje učenika-istraživača i znanstvenika. Nastavnik treba poticati učenike da prikupljene podatke analiziraju i interpretiraju. Pri tome, od osobitog su značenja za stjecanje šireg znanja interdisciplinarni podaci, kada učenici moraju povezivati sadržaje iz geografije, fizike, kemije, a ponekad i iz društvenog ili tehničkog područja sa znanjima iz biologije.

Posljednji korak je prikazivanje rezultata, izvođenje zaključaka, rasprava o rezultatima, pisanje rada, te pripremanje prezentacije. Iskustva pokazuju da u ovom dijelu projektne nastave učenici najčešće traže pomoć nastavnika, osobito ako nemaju nikakvog iskustva u izradi istraživačkih projekata. Tada je zadatak nastavnika da upozna učenike s usvojenom formom i protokolom za pisanje znanstvenog ili stručnog rada, posebnim tehničkim i jezičnim karakteristikama koje se koriste u znanstvenom i stručnom komuniciranju, te uobičajenim načinom prikazivanja rezultata (slike, grafikoni, sheme, tablice).

Potom, slijedi prezentacija rada koja uključuje izradu postera i/ili pripremu usmenog izlaganja. Nastavnik također mora upoznati učenika s načinom izrade posterske i usmene prezentacije. Rad se može prezentirati u razrednom odjeljenju, na razini škole za vrijeme određenih školskih događanja te, što je najčešće, na gradskim, županijskim i državnim natjecanjima ili smotrama.

Evaluacija i ocjenjivanje rada dolazi najprije od samih učenika. Stupanj samostalnosti, odnosno njihov stvarni doprinos izradi određenog projekta, stečena znanja i vještine, promišljanje različitih postupaka, kod učenika stvara pozitivne stavove prema sebi i svojim mogućnostima, ostalim članovima skupine i nastavniku - moderatoru. Osobito je motivirajuće vrednovanje ili nagrađivanje takvih radova na natjecanjima ili smotrama, i takva su priznanja učenicima najbolji generator novih ideja, odnosno novih projekata

Ovaj je članak bio osvrtno na istraživačke radove učenika koji se provode s učenicima gimnazijskih razreda u dužem vremenskom razdoblju, što zasigurno daje znatno veće mogućnosti pri izboru tema i kompleksnosti postavljenih pitanja-ciljeva, a time svakako daje i vrednije rezultate. Manje projekte, sa svim opisanim etapama, moguće je provesti na svim školskim razinama od osnovne (Cindrić, 2006) do srednje škole (Grant i Branch, 2005), u vremenu od jednog ili dva školska sata, te u interakciji s drugim nastavnim predmetima, radi vrednovanja postignuća sveukupne projektne nastave (Vuković, 2003.). Projektanu nastavu treba primjenjivati planski, te primjereno stupanju i obliku obrazovanja ili nastavnom gradivu (Cindrić, 2006).

Na kraju treba napomenuti da ovaj i ovakav oblik nastave zahtijeva veliko ulaganje rada nastavnika, što je preduvjet i prethodi velikom radu učenika. Premda su prednosti projektnog izvođenja nastave velike, treba uzeti u obzir da je to samo jedan od mogućih oblika nastave, koja ne bi trebao i ne smije zamijeniti tradicionalnu nastavu.

## ZAKLJUČAK

Na temelju rezultata osobnih istraživačkih projekata učenika u nastavi biologije mogu se izvesti slijedeći zaključci:

- ovaj oblik nastave omogućuje izbor područja i tema prema osobnom interesu i sposobnostima učenika,
- učenici uče na izvornoj stvarnosti, koriste suvremene znanstveno-istraživačke metode i pri tome rade interdisciplinarno,
- učenici djeluju timski i razvijaju međusobne partnerske odnose, kao i sa svojim nastavnicima, prilikom rada na organizaciji, kritičkoj komunikaciji odgovornosti u planiranju i provođenju projekta, te vrednovanju vlastitih rezultata,
- projektna nastava je primjenjiva u redovitoj nastavi, terenskoj nastavi, izvannastavnim aktivnostima, obradi interdisciplinarnih sadržaja, a neizostavna je u radu s nadarenim učenicima,
- potrebno je dodatno proučiti i istraživati određene biološke teme u redovitoj nastavi na koje se može primijeniti ovaj oblik nastave kao najbolji način stjecanja što trajnijeg i cjelovitijeg znanja učenika

## LITERATURA

- BARTH, B. (2004.): Razumjeti što djeca razumiju. Profil international, Zagreb.
- BOGNAR, L., MATIJEVIĆ, M. (2002.): Didaktika, Školska knjiga, Zagreb.
- CINDRIĆ, M. (2006.): Projektna nastava i njezine primjene u nastavi fizike u osnovnoj školi, Magistra Iadertina, Sveučilište u Zadru, vol. 1, br. 1, str. 33-47.
- De ZAN, I. (2001.): Metodika nastave prirode i društva. Školska knjiga, Zagreb.
- GRANT, M.M., BRANCH, R.M. (2005.): Project-based learning in a middle school: Tracing Abilities through the artifacts of learning. J. Res. Technol. Edu. 38 (1), 65-98.
- JENSEN, E. (2003.): Super nastava. Educa, Zagreb.
- KRANJČEV, B. (1985.): Uvođenje učenika u istraživački rad. Školska knjiga, Zagreb.
- MEYER, H. (2002.): Didaktika razredne kvake, Educa, Zagreb.

- PASTUOVIĆ, N. (1999.): Edukologija: integrativna znanost o sustavu cjeloživotnog obrazovanja i odgoja. Znamen, Zagreb, str. 191-209.
- PAVIČIĆ, V. (1986.): Metodika nastave biologije i biološka znanost. Zbornik radova: Metodika u sustavu znanosti i obrazovanja. Institut za pedagoška istraživanja Filozofskog fakulteta u Zagrebu, Zagreb.
- THOMAS, J.W. (2000.): A Review of Research on Project- Based Learning, dostupno sa : [http://www.bobpearlman.org/BestPractices/PBL\\_Research.pdf](http://www.bobpearlman.org/BestPractices/PBL_Research.pdf)
- VUKOVIĆ, N. (2003.): Mogućnost vrednovanja postignuća projektna nastave. Napredak 144 (2), 225-234.