



mali vodič
za provedbu
projektne
nastave u
prirodoslovlju

PRIRUČNIK ZA RAD S DAROVITIM UČENICIMA U RAZREDNOJ NASTAVI

Kristina Duvnjak, Jasna Cvetković-Lay

Kristina Duvnjak, prof. biologije
Jasna Cvetković-Lay, dipl. psiholog

Priručnik za rad s darovitim učenicima u razrednoj nastavi – Mali vodič za provedbu projektne nastave u prirodoslovlju

Izdavač:

Bioteka – udruga za promicanje biologije i srodnih
znanosti

Recenzija:

Edita Bosnar, prof. pedagogije

Urednica:

Jelena Likić, prof. biologije

Grafička obrada:

Valentina Dominić, Smak - smart media
knowledge, Zagreb

Zagreb, kolovoz 2017.

Priručnik za rad s darovitim učenicima u razrednoj
nastavi – Mali vodič za provedbu projektne nastave
u prirodoslovlju izrađen je u okviru projekta
„PANDA – projektna nastava za darovitu djecu” i
sufinanciran je sredstvima Ministarstva znanosti i
obrazovanja.



Ministarstvo
znanosti i
obrazovanja

Sadržaj

Uvodna riječ	3
Rad na projektu.....	5
Projektna nastava	6
Psihološko-pedagoški čimbenici koji uvjetuju potrebu različitog pristupa učenju i poučavanju darovitih učenika.....	7
Kakav pristup učenju trebaju daroviti učenici?	5
Odgojno-obrazovne dobiti za darovitog učenika i učitelja koje omogućava izmjena processa učenja i poučavanja.....	9
Drugi pristupi učenju i poučavanju pogodni za darovite učenike.....	11
Problemska nastava.....	11
Istraživačka nastava	11
Primjeri projektne nastave iz prirodoslovlja za darovite učenike razredne nastave	12
Projekt izrade akvarija u okviru projekta „PANDA”	13
Projektna nastava u učionici.....	18
Eksperimentalni rad.....	18
Primjeri projektne nastave izvan učionice	21
Istraživanje ptica lokalnih parkova.....	21
Izrada kućica za šišmiše.....	22
BioBlitz – blic istraživanje	23
Hotel za kukce	23
Izrada herbarija.....	24
Projekti osvješćivanja građana	24
Upitnik	26
O autoricama	28
O udruzi	29
Popis literature	30
Reference	31
Korisni linkovi	33
Komentar recenzenta.....	34



Ovaj je priručnik nastao kao rezultat projekta „PANDA – projekt na nastava za darovitu djecu” koji je osmislila i provela Bioteka – udruga za promicanje biologije i srodnih znanosti iz Zagreba zajedno sa svojim projektnim partnerima uz sufinanciranje Ministarstva znanosti i obrazovanja Republike Hrvatske. Rodno obilježeni izrazi u ovom priručniku koriste se neutralno i odnose se kako na muški tako i ženski rod.

PANDA je inovativni projekt edukativnog karaktera koji u sinergiji civilnog, javnog i privatnog sektora predlaže aktivnosti i metode rada s darovitim učenicima razredne nastave u osnovnoj školi. Projekt se metodološki oslanja na istraživačku i projektnu nastavu koja obuhvaća aktualne teme i izazove svijeta u kojem živimo: bioraznolikost, održivi razvoj, energiju te zaštitu okoliša i prirode. Glavni su ciljevi projekta bili uvrstiti prirodoslovne i srodne teme u sustav izvaninstitucionalnog odgoja i obrazovanja, omogućiti darovitim učenicima kreativan istraživački rad i primjenu eksperimentalne znanstvene metode kao nadopune školskog kurikula te potaknuti njihov interes za prirodne znanosti, samostalno istraživanje, osmišljavanje i provođenje vlastitih projekata iz prirodoslovlja. Naposljetku, projekt želi poticati darovitu djecu na pohađanje studija u polju prirodnih znanosti i kasniji rad u području znanstvenog poduzetništva.

Interdisciplinarna projekt na nastava započela je nakon završenog identifikacijskog procesa darovitih učenika i ispitivanja njihova interesa za prirodoslovlje pomoću upitnika za darovite učenike, njihove roditelje, tj. skrbnike

i učitelje. Navedeni upitnik možete pronaći na posljednjoj stranici ovog priručnika.

Partneri udruge Bioteka u ovom su projektu bili: Osnovna škola Dragutina Tadijanovića i Osnovna škola Grigora Viteza iz Zagreba, Centar za poticanje darovitosti „Bistrić“, Udruga za zaštitu šišmiša Tragus, Zoološki vrt grada Zagreba te tvrtke ABB i INSITE. Zahvaljujemo partnerima na uspješnoj suradnji, kao i ostalim vanjskim suradnicima, Ivanu Antonoviću, Igoru Ivaneku i Ivanu Špeli, biologima koji su bili dijelom ovoga projekta.

Priručnik je osmišljen kao mali vodič za rad učitelja s darovitim učenicima razredne nastave u području prirodoslovlja koji bi učiteljima trebao pomoći u prepoznavanju posebnih odgojno-obrazovnih potreba darovitih i ukazati na temeljne kompetencije učitelja za osnovnoškolski odgoj i obrazovanje primjereno interesima, mogućnostima i potrebama darovite djece. Navedene potrebe detaljnije su opisane u prvom dijelu priručnika, dok se u drugom dijelu na primjeru praktičnoga rada opisuju osnovne karakteristike projektnog rada u prirodoslovlju, u učionici ili izvan nje. U ovom je priručniku naglasak stavljen na provedene projektne primjere prirodoznanstvenog rada, premda je projektna nastava primjenjiva i u drugim područjima.

Nadamo se da će Vam ovaj priručnik pomoći u radu s darovitim učenicima te Vas potaknuti na osmišljanje i provedbu projektnih ideja u Vašem razredu i školi.

Autorice Priručnika za rad
s darovitim učenicima
u razrednoj nastavi

Rad na projektu¹

Učenje na vlastitu inicijativu kroz postavljanje pitanja i istraživanje te samostalno dolaženje do zaključaka, osobina je djece koja je iskorištena pri razradi jednoga novijega didaktičkog modela oblikovanja odgojno-obrazovne prakse – rada na projektu. Mogućnosti rada s darovitim učenikom na iniciranju i osmišljavanju projekata neiscrpne su, ali u našoj školskoj odgojno-obrazovnoj praksi nedovoljno iskorištene.

Cilj ovoga priručnika je potaknuti učitelje razredne nastave na češće korištenje ovog alternativnoga načina učenja i poučavanja iznošenjem konkretnih primjera i mogućnosti.

Rad na projektu relativno je noviji didaktički oblik rada u odgojno-obrazovnoj praksi. U predškolskoj se dobi osmišljeno počeo koristiti u Italiji, u tzv. „Reggio pedagogiji“, a danas ga već nalazimo u praksi predškolskog odgoja velikog broja europskih zemalja, posebno u Velikoj Britaniji (kao „Project teaching“) i Francuskoj (kao „Orientations projects activites pour l'ecole maternelle“).

Projekt je, prema odredbama koje ćemo naći u odgovarajućoj stručnoj literaturi, plan neke aktivnosti, odnosno način na koji će se ta aktivnost odvijati kako bi dovela do određenog cilja. On se koristi u svim aktivnostima u kojima je potrebno uskladiti više elemenata kako bi se postigao željeni cilj. Naročito se koristi u istraživačkom radu čija su osnova provođenje niza aktivnosti unutar istraživanja određenog problema koje dovode do ostvarenja zadanoga spoznajnog cilja.

Osnovna je pretpostavka da će kroz rad na nekom projektu, promatranje, postavljanje pitanja, istraživanje i poduzimanje određenih aktivnosti vezanih uz temu projekta te samostalnim razmišljanjem i zaključivanjem, dijete širiti svoja znanja do krajnjih granica vlastitih mogućnosti, aktivirajući pritom sve svoje potencijale i razvijajući mnogobrojne sposobnosti. Klipatrick (1935)², jedan od utemeljitelja projektnog rada u području odgoja i obrazovanja, naglašava važnost razvijanja misaonih procesa i smatra ga jednim od osnovnih zadataka projekta.

Praktična iskustva pokazuju da je projektni način rada najučinkovitiji u radu s darovitim predškolskom djecom, pod uvjetom da se kao cilj postavi zadovoljenje njihovih specifičnih odgojno-obrazovnih potreba, ne izdvajajući ih pritom iz redovne skupine.³

Projektna nastava⁴



Projektni način rada, bilo da je organiziran kao projektna nastava u koju je uključen cijeli razredni odjel ili kao individualna aktivnost pojedinog (darovitog) učenika, već se desetljećima koristi u osnovnoškolskim kurikulumima mnogih zemalja.⁵

Projektni način rada nije samo kontekst za istraživanje različitih tematskih područja, nego i prilika za (na)učiti kako učiti i razvijati samostalnost učenika. U tom smislu, projektni način učenja i poučavanja zahvaća sve bitne dimenzije izmjena kurikula pogodne za zadovoljavanje posebnih odgojno-obrazovnih potreba darovitih učenika, posebice izmjene procesa učenja i izmjene okruženja učenja.⁶

U laboratorijima i istraživačkim institutima diljem svijeta, mali istraživački timovi čiji članovi posjeduju različite vještine i umijeća rade na razvoju novih proizvoda, otkrića i procesa. Zajednički su im interdisciplinarni pristup, kooperativan i timski rad. Sposobnosti koje ovi stručnjaci koriste mogu se uvežbati tijekom školovanja kroz poseban oblik rada: grupni projekt⁷ odnosno projektnu nastavu.

Tijekom grupnog projekta, učenici imaju mogućnost iskusiti i uvežbati oblike timskog rada, zajednički tragajući za nečim novim i nepoznatim (Olson 1990), što ovu metodu čini najotvorenijim, ali istodobno i najsloženijim oblikom kooperativnog učenja (Sharan i drugi, 1980). Uspješno provođenje projekta (projektna nastava) od učenika zahtijeva osposobljenost za samostalan rad i rad u grupama, sposobnost oblikovanja ideja, izrade planova, podjelu zadataka, vrednovanje i integriranje prikupljenih informacija i podataka te predstavljanje iskustva drugima.

Grupni se projekt odlikuje vrlo otvorenom strukturom i istraživačkim karakterom aktivnosti. Projekt se najbolje izvodi u grupama od tri do šest učenika, a grupe se sastavljaju na temelju interesa za neku temu.

Provedba projekta kao oblika učenja i poučavanja može se prilagoditi učenicima svih razina sposobnosti, ali važno je naglasiti da on predstavlja jedan od najboljih pristupa za darovite učenike jer potiče neovisnost u samostalnom izboru teme više nego redoviti nastavni proces. Stavlja se naglasak na rješavanje znanstveno relevantnih problema (koji mogu potjecati iz neposrednog okruženja, op. autora), a koji rezultiraju određenim mjerljivim rezultatima, što je važno pri zadovoljavanju posebnih odgojno-obrazovnih potreba darovitih učenika i u skladu s njihovim posebnim potrebama i specifičnim osobinama. U tom je smislu važno poznavati psihološko-pedagoške čimbenike koji uvjetuju potrebu različitog pristupa učenju i poučavanju darovitih učenika, kao i pristup učenju i poučavanju darovitih koji iz njih proizlazi.

Psihološko-pedagoški čimbenici koji uvjetuju potrebu različitog pristupa učenju i poučavanju darovitih učenika⁸

Daroviti učenici pokazuju određene specifične osobine koje izravno utječu na potrebu različitog pristupa učenju i poučavanju, a to su:

- različitost u kognitivnom, socijalnom i emocionalnom razvoju u odnosu na vršnjake
- napredne kognitivne sposobnosti u usporedbi s vršnjacima
- rano svladavanje nekih temeljnih vještina (npr. matematičkih, predčitalačkih)
- izražena potreba za stjecanjem znanja, otkrivanjem veza između stvari i pojava i razvijanjem interesa
- širok raspon interesa nekarakterističan za dob, intenzivna želja za učenjem i stjecanjem novih informacija te sistematiziranjem znanja iz različitih područja
- kreativnost, potreba za novim pristupima u rješavanju zadataka
- potreba za novim, originalnim zadacima, odbijanje „drila“ i ponavljanja istog
- fleksibilnost u razmišljanju
- visoka unutarnja motivacija
- potreba za uključivanjem u obogaćene aktivnosti.

Kakav pristup učenju trebaju daroviti učenici?⁹

Iz navedenih obilježja darovitih učenika proizlaze navedeni načini učenja i poučavanja:

- učenje temeljeno na njihovim sposobnostima i interesima
- proučavanje glavnih tema i bitnih ideja
- samostalno učenje (individualno i u manjim skupinama) i vrijeme za samoinicirane aktivnosti
- vrijeme za dublje proučavanje i istraživanje odabrane teme
- poticanje misaonog analiziranja i kritičkog mišljenja
- generaliziranje i primjena informacija i ideja

- razvoj novih i originalnih ideja
- korištenje različitih resursa izvan škole
- materijali (sadržaji, udžbenici) na prikladno izazovnoj razini
- interdisciplinarno učenje (presjek i / ili uključivanje sadržaja iz više različitih područja)

Budući da daroviti učenici nerijetko već u razrednoj nastavi pokazuju neke osobine zrelih i neovisnih istraživača u području svojih izraženih interesa i talenata, to projektnu nastavu za njih čini vrlo prikladnim izborom iz nekoliko razloga:

- zbog potrebe za proširivanjem i produbljivanjem znanja u području svojih izraženih interesa¹⁰, darovita djeca često već u predškolskim programima imaju priliku inicirati i provoditi samostalne ili grupne projekte¹¹ te u školu dolaze s određenim iskustvom sudjelovanja u ovom obliku aktivnog učenja
- darovita djeca u školu dolaze s relativno širokim temeljem znanja iz područja svojih izraženih interesa koje nastavljaju proširivati i produbljivati brzo usvajajući nove informacije i vještine, pri čemu istražuju dublju strukturu problema i skloni su konceptualnom učenju od najranije školske dobi, što sve predstavlja dobru osnovu za aktivno uključivanje u projektnu nastavu
- kroz projektnu nastavu, daroviti učenici uče pažljivo birati strategije koje im omogućavaju rješavanje problema, rade tempom koji im odgovara i rade u timu s vršnjacima koji imaju slične sposobnosti i poglede na rješenje zadanog problema.
- Prilikom planiranja ovog oblika nastave, učitelj treba osigurati sadržaj koji je dovoljno izazovan, a problem primjereno kompleksan. Vrednuju se samo oni rezultati koji su u skladu s postavljenim ciljevima, odnosno oni koji daju izravan odgovor na ključno, polazno pitanje.

Projektnu nastavu karakterizira pet glavnih značajki:

- 1.** Početno pitanje: proces učenja počinje pitanjem ili problemom koji treba riješiti.
- 2.** Istraživanje je smješteno u autentičan kontekst: tražeći odgovor na ključno pitanje, učenici uče o procesu rješavanja problema uz vodstvo stručnjaka iz određenog područja i u relevantnom okruženju (kontekstu).
- 3.** Suradnja: učenici, učitelji i sudionici iz zajednice surađuju kako bi našli odgovor na problem.
- 4.** Poticanje: koriste se različite tehnologije prilikom učenja koje učenike potiču na veće korištenje vlastitih kapaciteta.
- 5.** Završni rezultat: učenici stvaraju opipljiv rezultat koji daje odgovor na postavljeno početno ključno pitanje.

Zbog svojih navedenih osobina, daroviti učenici posebno mogu pridonijeti projektnoj nastavi:

- u fazi pripreme: samostalno istražujući različite izvore znanja vezane uz njihove izražene interese
- u provedbi: ostvarujući ishode učenja na višoj razini u skladu sa svojim izraženim interesima i sposobnostima
- nakon provedbe: prezentirajući ostvarene ishode učenja produktima na višoj razini u skladu sa svojim izraženim interesima i sposobnostima.

Sadržaj treba određivati aktivnosti, a ne obrnuto. Naglasak je na dubini procesiranja, a ne količini sadržaja.



Odgojno-obrazovne dobiti za darovitog učenika i učitelja koje omogućava izmjena procesa učenja i poučavanja¹²

ZA UČENIKA:

- učenik postaje subjekt procesa učenja
- sudjeluje u odabiru sadržaja učenja, planiranju koraka, tijeku rada
- uči strategije i načine na koje može vrednovati svoj napredak
- odgovoran je za ishode učenja
- potiče više razine misaonih procesa, kreativno i kritičko mišljenje, vještine prikupljanja podataka, bilježenja, zapisivanja, analiziranja i sintetiziranja, prezentiranja

- ovladava metodama i tehnikama u procesu otkrivanja empirijskih činjenica
- uči pažljivo birati strategije koje mu omogućavaju rješavanje problema
- uči svrhovito i interdisciplinarno proučavati jednu temu s različitog stajališta
- samostalno proučava i priprema sadržaje kod kuće koristeći suvremenu komunikacijsku tehnologiju
- dijeli rezultate učenja, čime pridonosi učenju drugih
- preuzima odgovornost za poštivanje pravila, drugih sudionika u procesu učenja i kvalitetu komunikacije
- u većoj mjeri razvija osobine važne u socioemocionalnom potpornom sklopu darovitosti kao što su vođenje, suradnja u timu, podjela zaduženja, samovrednovanje, samoprezentiranje.
- uči u realističnim situacijama, što može dovesti do povećanja samopouzdanja.

ZA UČITELJA:

- motivira učenika, usmjerava ga na samostalno odlučivanje o planiranju učenja, samoprocjenu i samovrednovanje
- učenicima pruža znatno veću slobodu u odabiru metode kojom će se koristiti u rješavanju problema, dolaženju do cilja i sl.
- znatno više potiče učenike na kreativnost u osmišljavanju vlastitih načina i mijenja pristup učenju i poučavanju, ne daje upute, nego usmjerava proces planiranja učenja, metoda dolaženja do rješenja, cilja i sl.
- potiče i jača svijest o tome da i drugi učenici mogu imati još veće sposobnosti
- učenicima pomaže u prethodnom postavljanju cilja.

Izmjena pristupa učenju prikladna je za sve učenike, a posebno za one darovite jer različiti pristupi u većoj mjeri potiču inicijativnost, samostalnost, kreativnost i cjeloviti razvoj.

Drugi pristupi učenju i poučavanju pogodni za darovite učenike

Problemska nastava

Problemska nastava učenike potiče da sami oblikuju i rješavaju probleme. Uloga učenika i učitelja u postavljanju i rješavanju problema znatno je aktivnija u odnosu na uobičajenu nastavu i može imati nekoliko razina složenosti:

- učitelj postavlja problem i nudi korake koji će učenika dovesti do rješenja (heuristička metoda)
- učitelj postavlja problem, a učenici pronalaze korake do rješenja
- učitelj stvara situaciju, a učenici postavljaju problem i pronalaze rješenje
- učitelj stvara situaciju, učenici postavljaju problem i tijekom rješavanja nailaze na novi problem koji je učitelj predvidio
- učenici stvaraju situaciju, postavljaju problem i traže rješenje.

Složeniji oblici problemske nastave izrazito su pogodni za darovite učenike u višim razredima osnovne škole te potiču i neke osobine važne u emocionalnom potpornom sklopu darovitosti kao što su vođenje, timska suradnja, podjela zaduženja, samovrednovanje i samoprezentiranje.

Istraživačka nastava

Istraživačka nastava u većoj mjeri potiče znanstveni način razmišljanja u odnosu na redovitu nastavu. Učenici do novih spoznaja dolaze samostalnim istraživanjem pri čemu promatraju, opisuju odnose među promatranim pojavama, postavljaju hipoteze, mjere, prikupljaju i analiziraju podatke te komuniciraju rezultate. Istraživačku nastavu moguće je organizirati na tri razinama složenosti:

- strukturirano istraživanje: nastavnik postavlja problem, nudi materijale i postupke, a učenici samostalno dolaze do rezultata
- vođeno istraživanje: nastavnik postavlja problem, nudi materijale, a učenici samostalno pronalaze i razvijaju postupke za dolaženje do rezultata
- otvoreno istraživanje: učenici samostalno formuliraju problem, pronalaze materijale i razvijaju postupke za dolazak do rezultata¹³

Složenije razine istraživačke nastave osobito su pogodne za darovite učenike u kasnijim obrazovnim ciklusima (predmetna nastava u osnovnoj školi i srednja škola).

Primjeri projektne nastave iz prirodoslovlja pogodni za darovite učenike

Projekt izrade akvarija u okviru projekta „PANDA“

1

Bioteka je kao primjer rada na projektu s darovitim učenicima razredne nastave, u međuostalom, izradila i akvarij. Premda je izrada akvarija složen proces i možda neće za svakoga biti prikladan odabir za rad na projektu s darovitim učenicima, na ovom primjeru pojašnjene su osnovne karakteristike takvog načina rada koje vam mogu pomoći pri odabiru i provedbi projektne ideje prema vašoj želji, ali što je još važnije, prema željama vaših učenika.

1. etapa

SAVJET IZ PRIKRAJKA:

Dok istražujete
pogodne teme
projekata za
darovite učenike,
pripazite na to
gdje pronalazite
informacije. Važno
je da dolaze iz
relevantnih izvora.

Pronalaženje teme projekta / Zašto baš akvarij? ¹⁴

Akvarij je umjetno stanište za vodene životinje i biljke. U njemu mogu živjeti alge, bakterije, vodene biljke, ribe, rakovi i ostali pogodni beskralješnjaci. Kao takvi, akvariji predstavljaju primjer ekosustava (zajednica živih organizama koja živi na nekom području) koji se može nalaziti unutar stanova, razreda ili škola i pritom predstavljati stalno dostupan izvor istraživanja.

Projekt izrade akvarija pogodan je za darovite učenike jer otvara velik broj tema i mogućnosti istraživanja, omogućava interdisciplinarni pristup (korelaciju s kemijom, fizikom, geologijom, matematikom, likovnom kulturom itd.), potiče rješavanje problemskih situacija i zadataka pri čemu se razvijaju intelektualna znatiželja, sposobnosti uočavanja i postavljanja problema te organizacijske sposobnosti. Na kraju, vrlo važan čimbenik projektne nastave predstavlja razvoj socijalnih, posebice komunikacijskih vještina darovitih učenika kroz suradnički, timski rad koji je važno poticati od prve etape, a važan je za sve njih, kao i za cjelokupni projektni rad.

Broj tema koje mogu biti predmet učenja prilikom izrade akvarija je velik, ali njihov pravac i obujam ovise i o inicijativi, interesima i željama sudionika koje bi učitelj trebao nastojati slijediti, iako možda odstupaju od prvotnog plana i očekivanja. Ovakav tip rada s darovitim učenicima u tom je smislu vrlo zahtjevan za učitelje jer je unatoč planu provedbe projekta potrebno ostati otvoren za neočekivane prijedloge učenika i biti spreman za improviziranje i promjenu plana. Premda je to ponekad teško, naposljetku ćete biti zadovoljni i vi i učenici!

2. etapa

Određivanje zadaće ili cilja projekta / Izrada hladnovodnog akvarija.

Nakon proučavanja literature i pronalaženja željene teme projekta, odredili smo da ćemo izraditi hladnovodni akvarij koji oponaša stanište naših rijeka i predstavlja bolji model proučavanja od tropskog akvarija koji je zahtjevniji za izradu, a tropske ribice su osjetljivije na okolišne promjene. Kako se ipak radi o zahtjevnom projektu za rad s učenicima, odlučili smo se za lakši i primjereniji hladnovodni akvarij.

3. etapa

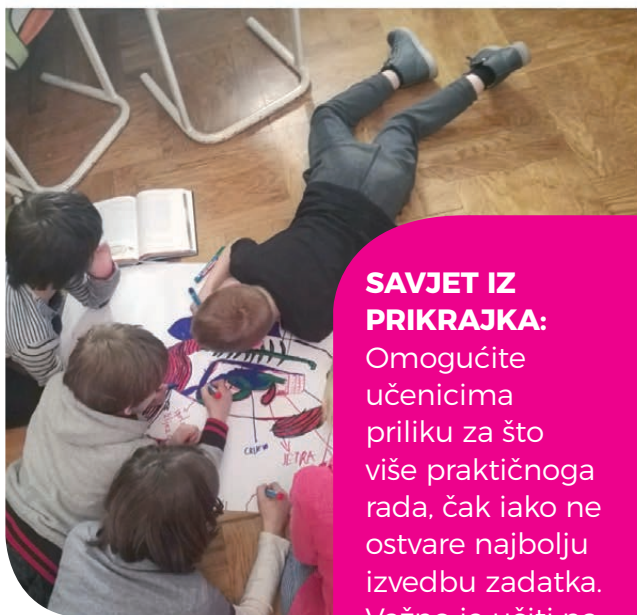
Planiranje – podjela učenika u grupe, vrijeme i mjesto rada, izbor materijala i metoda rada

U ovom smo dijelu podijelili učenike u grupe i predvidjeli da će projekt trajati dva mjeseca, 90 minuta jednom tjedno. Učenici su radili u malim grupama do sedam članova, a ovisno o pojedinim zadacima kombinirali smo različite metode rada kao što su istraživanje literature, usmeno izlaganje, vođeni razgovor, praktični rad, demonstracija, izvođenje pokusa, rješavanje problemskih zadataka, crtanje, rad na tekstu, istraživanje literature, rješavanje radnih listića... Osim toga, izradili smo i plakate te smo koristili brojne igre i kvizove. U cilju proširivanja znanja, u okviru ovog projekta predvidjeli smo i terensku nastavu u suradnji s partnerskim organizacijama. Vezano uz projekt, organiziran je posjet Zoološkom vrtu grada Zagreba gdje smo o različitim vrstama akvarija i pravilnoj brizi o njima učili od njihovih stručnjaka „iza kulisa.“

4. etapa

Provedba projekta – provedba projekta prema planu uz učiteljsko praćenje učeničkih radova

U projektnoj je nastavi važno isplanirati odgojno-obrazovni proces i korisno predvidjeti više vremena od očekivanog jer sam razvoj projekta i potrebno vrijeme za pojedine etape ovise o učenicima. Prilikom izrade akvarija, obrađene su brojne teme, ali razina i dubina znanja ovisila je o samim učenicima do te mjere da su znanja, s obzirom na rad u malim grupama, gotovo individualizirana.



SAVJET IZ PRIKRAJKA:

Omogućite učenicima priliku za što više praktičnoga rada, čak i ako ne ostvare najbolju izvedbu zadatka. Važno je učiti na pogreškama i vlastitom iskustvu.



Kombinacija različitih metoda rada

Teme obrađene prilikom izrade akvarija:

- vrste akvarija i potrebni uvjeti za njegovo održavanje
- postavljanje akvarija: odabrati pravu podlogu, filter, raspršivač zraka, kulturu bakterija
- odabir pogodnih biljaka, plan sadnje i sadnja vodenih biljaka u akvarij
- pokusi s tvrdoćom vode (razlika u tvrdoći pitke vode, slane vode ili akvarijske vode)
- kemijska analiza akvarijske vode: izmjeriti koncentracije O_2 , CO_2 , NO_2 , NH_4 , NH_3 , NO_2 , Fe, S
- unos hladnovodnih vrsta riba i njihove potrebe za održavanje zdravog života u akvariju
- morfologija i fiziologija riba
- ciklički život akvarija: poveznica živog i neživog akvarijskog svijeta, hranidbeni lanac
- mikroskopiranje vodenih biljaka, algi i ostalih pogodnih organizama za proučavanje pod povećalima i mikroskopima
- briga za akvarij; redovito čišćenje, hranjenje životinja, praćenje promjena.

5. etapa

Predstavljanje projekta – prikaz rezultata projekata i njegovo iznošenje u javnosti

Predstavljanje projekata važno je kako biste javnost izvijestili o rezultatima svoga projektnog truda i rada, ali isto tako učenicima predstavlja dobru priliku za vježbanje prezentacijskih vještina i kreativnosti prilikom osmišljavanja prezentacije. Projekt možete predstaviti ostalim učenicima u razredu, drugim razrednim odjeljenjima, školi, ali i roditeljima i ostaloj javnosti, primjerice, na školskim priredbama. Pisana objava za medije još je jedan način na koji možete predstaviti projekt ako želite doći do što većeg broja ljudi.

6. etapa

Vrednovanje projekta – provjera ostvarenja projektnih ciljeva, analiza poteškoća i uspjeha, donošenje zaključka

Prilikom vrednovanja projekta, preporučamo sastavljanje evaluacijskog listića za učenike (i ostale sudionike) iz kojih možete saznati jeste li ispunili projektne ciljeve i jesu li sudionici zadovoljni samim projektom. Analiza projekta pomoći će pravilnoj procjeni dobrih i lošijih strana projekata i dat će smjernice njegovom unaprjeđenju.



*Kako izmjeriti
količinu
zadovoljstva
nakon dobro
obavljenog posla?*



Prednosti i nedostaci izrade akvarija:

+ dugotrajna vrijednost, vizualno atraktivan, višestruko koristan i iskoristiv u odgojno-obrazovnom procesu, lijep dodatak razredom okruženju

— financijski i vremenski zahtjevan, pogodniji za manje grupe ili zahtijeva podjelu razreda u manje grupe kako bi se postigla redovita briga oko akvarija.

NADOGRADNJA IDEJE:

Prenamijeniti akvarij u akvaponij – sustav uzgoja biljaka bez zemlje, s obzirom na to da sve hranjive tvari osiguravaju ribe, a biljke ih crpe iz vode.

Projektna nastava u učionici

Eksperimentalni rad

Za razliku od projektne nastave, pokusi predstavljaju strogo utvrđenu formu s pravilima koje treba slijediti ako ih želimo ispravno provesti. Zbog svoje praktičnosti, eksperimentalni rad može biti dio svake projektne nastave. Ovdje iznosimo neke važne karakteristike ovakvog načina rada.

Cilj znanstvenih i stručnih radova koji nastaju kao posljedica znanstvenog rada je relevantnom auditoriju predstaviti ideje i dobivene rezultate te doprinijeti spoznaji i rješanju određenih problema na lokalnoj odnosno međunarodnoj razini, pri čemu se gotov rad, u tiskanom ili elektroničkom obliku, čuva u knjižnicama kao intelektualno vlasništvo za buduće naraštaje.¹⁵

Svi znanstveni radovi imaju (gotovo) jednaku strukturu koja uključuje naslov, sažetak, ključne riječi, uvod, materijal i metode, rezultate, raspravu, zaključak i zahvale te literaturu i bilješke o autorima. Unatoč tome što se ne očekuje da učenici u razrednoj nastavi sastavljaju znanstvene radove, važno je djecu prilikom eksperimentalnog rada, bez obzira na godine, otpočeti učiti osnovnim, ispravnim znanstvenim metodama koje se potom, s obzirom na izražene interese, mogu produbiti daljnjim školovanjem.

Ponekad se, u želji za pojednostavljenjem postupka pokusa, događaju pogreške u metodama rada, rezultati se krivo protumače ili učitelji preuzimaju provedbu pokusa u svoje ruke u želji za postizanjem očekivanih rezultata.

Mnogo važnije od postizanja željenog rezultata je upravo prepuštanje učenicima (u okviru njihovih mogućnosti) da cijeli pokus ili njegov dio odrade samostalno, čak i ako znate da će rezultat biti pogrešan. Na ovaj način učenici dobivaju priliku samostalno izraditi pokus, biti njegovi glavni akteri, „ući u kožu“ znanstvenika, pri čemu vježbaju strpljivost, koncentraciju, preciznost, razvijaju motoričke vještine, suradništvo u timu i na kraju, ali ne i manje važno, ovakav ih način više veseli, što znamo iz iskustva. Čak i ako rezultati pokusa budu pogrešni, iskoristite to kao novu priliku za učenje: raspravite o tome je li nešto pošlo po krivu, o načinima kako se etape pokusa mogu preciznije izvesti ili možemo li pokus nekako unaprijediti.

Premda su znanstveni pokusi zabavna i odlična prilika za nove spoznaje, ne znači da se rezultati trebaju dobiti iz prvog pokušaja ili da je do njih lako doći.

Prilikom provođenju znanstvenog pokusa s učenicima, najvažnije je:

1

postaviti dobru pretpostavku (hipotezu) koju želite provjeriti pokusom – *Što mislimo da ćemo dobiti kao rezultat pokusa? Koji rezultat očekujemo?*

Hipotezu je važno dobro oblikovati kako bi bilo posve jasno možete li provedbom pokusa na nju dobiti odgovor. Za uzrast od 1. do 4. razreda, s učenicima je postavite što jednostavnije. Npr. ako radite pokuse s vodom, hipoteza može biti *Je li ulje gušće od vode* ili *Hoće li spajalica ostati na površini vode ili će potonuti na dno čaše*. U ovom dijelu pitajte svoje učenike što misle da će se dogoditi. Očekujete različite ideje i odgovore pri čemu njihova točnost nije toliko važna jer se radi o našoj subjektivnoj pretpostavci.

2

tumačenje rezultata – *Što smo dokazali?*

Nakon provedenog pokusa, zaključak treba biti isti za sve, pogotovo u pokusima za ovaj uzrast gdje su hipoteze jednostavne i odgovori bi trebali biti jednoznačni. Naravno, u složenijim pokusima i znanstvenim radovima, rezultati mogu biti složeniji i zahtijevati dodatne analize i daljnje pokuse. Ako znate da rezultati pokusa trebaju biti drugačiji, ne ispravljate učenike tako da opovrgavate njihove dobivene rezultate. Eksperimentalni rad je strogo utvrđena forma i nema slobodu tumačenja rezultata u smislu prilagodbe onoga što očekujete ili znate kako treba biti. Radije ponovite pokus i / ili zajednički unaprijedite njegove dijelove za koje smatrate da su odgovorni za netočne rezultate. Nakon toga svako testiranje hipoteze u istim uvjetima treba donijeti iste rezultate jer samo tako možemo dokazati svoje pretpostavke. Važno je, dakle, jasno odijeliti subjektivnu pretpostavku pokusa od objektivno dobivenog rezultata pokusa, tj. dokaza.

U okviru projektne nastave s darovitima, eksperimentalni bi rad trebao obuhvaćati niz pokusa od kojih su svi u potpunosti ili djelomično osmišljeni u suradnji s učenicima. Predlažemo da odaberete temu za istraživanje i osmislite cijeli niz jednostavnih pokusa koji možete pretvoriti u dugotrajniju projektnu nastavu.

Tijekom provedbe znanstvenih radionica s darovitom djecom u organizaciji udruga Bioteka u Centru „Bistrić“, primijetili smo široku informiranost polaznika, istančana zapažanja, postavljanje smislenih pitanja te povezivanje pojava i zaključivanje.



Biotekine znanstvene radionice s darovitim polaznicima Centra „Bistrić“

Karakteristike darovite djece starije predškolske dobi i darovitih učenika nižih razreda

- Češće od druge djece znaju definirati neke opće pojmove vezane uz pokus, pribor i pravila uporabe pribora, npr. što je pokus, a što je pretpostavka („kod svakog pokusa prvo kažemo što mislimo“), što je uzorak („nešto što želimo vidjeti“), što je filter papir („pročišćivač“), što je čestica, što znači biti precizan („kapaljkom kapati točno u kružić“), čemu služi sprava za mjerenje (digitalna vaga) i spretno ju koriste, koju osobinu vaganje razvija („preciznost“) i slično.
- Za razliku od druge djece svoje kronološke dobi, imaju široki raspon znanja, poznavanja pojava i procesa. Tako će npr. na pitanje „Što ispuhuješ iz pluća?“ odgovoriti „Ugljični dioksid“, znaju da kemikalija „ima u hrani i u McDonaldsu“, koliko jedna litra ima mililitara i kako mirišu razne kemikalije ili da „treba dodati još malo tekućine da bi bio malo veći pokus.“
Izdvajamo još nekoliko pitanja i kreativnih, zanimljivih odgovora:
„Gdje se nalazi DNA?“ – „U nama, u jabuci...“,
„Što znači viskozan?“ – „Da ima visoki tlak“. „Što je šećer?“ – „Stanica slatкости.“
- Brže povezuju pojave i procese tijekom provedbe pokusa: „Stavit ćemo naš uzorak i vidjet ćemo kakva je reakcija.“ Vrlo dobro pretpostavljaju slijed sekvenci u pokusu: „Ja znam, stavit ćemo na ovo zeleno, a listiće na ovo plavo.“
- Pokazuju međusobno uvažavanje u procesu istraživanja: „Ja imam svoje metode, ti imaš svoje metode.“
- Uspješno izvode zaključke na postavljene probleme: „Zašto zelena ide na godišnji odmor zimi?“ – „Zato što nema dovoljno svjetla ni vode jer je zaleđena.“
- Uspješno prepoznaju neke osobine potrebne u znanosti, kao npr. strpljenje: „Neki znanstvenici čekaju godinama na rezultate pokusa.“
- Zanima ih kako se pravilno provode neke procedure u pokusu, npr. kako se pravilno „mučka“ u kemiji: „Ne mučka se na sve strane.“
- Postavljaju pitanja, npr. „Kako se u kemiji miriše?“ kako bi saznali i neke posebne postupke.

Rad s darovitim učenicima izazovan je i s obzirom na količinu i dubinu pitanja koja oni postavljaju.

Ako se nađemo u situaciji da ne znamo odgovor na neko pitanje, nije zgreška reći da nešto ne znamo (pouka da nitko ne može sve znati, čak ni učitelj), ali znatiželju i odgovor „ne znam“ možete iskoristiti za novu obrazovnu mogućnost: „Ne znam, ali znam kako možemo saznati“ ili još bolje „Što misliš kako i gdje bismo mogli saznati odgovor?“

Ovime potičete učenike da sami nauče pronaći odgovore, pri čemu im možete pomoći pronaći provjerenu informaciju i pravovaljani izvor.

Primjeri projektne nastave izvan učionice

3

Sljedeći primjeri projektne nastave izvan učionice prikladni su za sve učenike, ali posebne bi koristi od njih mogli imati daroviti učenici. Izvan učionice procesi učenja imaju slobodnije forme, potiče se neovisnost učenika, stvaralaštvo, inovativnost, produbljuju se znanja i vještine u interesnom području. Osim toga, razlikovnost odgojno-obrazovnog procesa koju darovita djeca trebaju, prema našem iskustvu, lakše je ostvariti u projektnoj nastavi izvan učionice. Broj pandi pokraj naslova označava zahtjevnost projekta.

Istraživanje ptica lokalnih parkova¹⁶



Poljski vrabac
(Foto: commons.
wikimedia.org)

Ptice su životinje koje su zasigurno najočitije i uvijek prisutne u našoj neposrednoj blizini. Osim što ih svakodnevno susrećemo na svojim dnevnim rutama, obično ih i čujemo, iako često nismo svjesni njihove prisutnosti. Bez obzira na to živite li na selu ili u gradu, sigurno ćete naići na mnoštvo različitih vrsta ptica koje mogu biti dobar izbor za projektnu nastavu. Za njezinu nadogradnju možete izrađivati hranilice ili kućice za ptice, npr. u školskom dvorištu.

Možete pratiti koje vrsta ptica dolaze, koliko puta na koje hranilice i u kojim uvjetima (vrijeme, tlak, godišnje doba, temperatura itd.), što vam pruža veliku mogućnost stvaranja projektnih aktivnosti u suradnji s učenicima.

Izrada kućica za šišmiše



Premda životinjska skupina koja nije tako vidljiva i šarolika, šišmiši su, kao i brojne druge divlje vrste, ugroženi zbog problema zagađenja ili gubitka povoljnih staništa. Ljudske su aktivnosti tome glavni uzrok. Ipak, mi kao pojedinci šišmišima svojim djelovanjem možemo i pomoći. Jedan od načina upravo je izrada kućica za šišmiše.

Ako su dobro napravljene i postavljene, kućice šišmišima pružaju povoljno mjesto za sklonište, a nama prisutnost šišmiša u blizini znači manje kukaca poput komaraca kojima se šišmiši hrane (preuzeto s www.tragus.hr). Upute za izradu kućica potražite na internetskim stranicama udruge Tragus.¹⁷



Izrada kućica za šišmiše
u okviru projekta
udruge Bioteka i Tragus:
„Građani znanstvenici:
podržavanje populacija
šišmiša šireg područja
srednjeg i gornjeg toka
rijeke Krke“



Foto: pixabay.com



Biotekin
projekt
„Otključaj tajne
živog svijeta”

BioBlitz – blic istraživanje



BioBlitz je istraživanje u kojem se nastoji identificirati što više biljnih i životinjskih vrsta na malom području u što manje vremena. Možete ga probati provesti u svom školskom dvorištu, lokalnom parku ili na izletu. Možete se i udružiti s drugim razredima ili školama i usporediti rezultate. Budite precizni u određivanju prostora koji istražujete (dovoljan je i jedan metar kvadratni) te određivanju vremena (2 minute ili 30 minuta) dovoljnog za pojedinu aktivnost. Istražite zajedno sa svojim učenicima i zabavite se!

Hotel za kukce



Kukaca na svijetu ima jako puno, čak više od milijun vrsta, od kojih je samo u Europi 100 000. Možemo ih naći na zemlji, u travi, na drveću i u vodi, u zraku pa čak i u područjima koja nama ljudima ne izgledaju baš privlačno (preuzeto s www.bioteka.hr).

Kukci se zimi pokušavaju skloniti od hladnoće, a ovakav i slični hoteli za kukce im u tome uvelike pomažu. Veličina hotela nije toliko bitna, važnije je unutar njega napraviti što više različitih staništa (grančice, lišće, češeri, cjevčice...) kako bi se naselilo što više različitih vrsta.



Hotel za kukce,
Foto: Flickr.com

Izrada herbarija¹⁸



Ljudi su od davnina koristili biljke iz svoje okoline za različite potrebe. S vremenom se razvila potreba za sakupljanjem biljaka radi njihova proučavanja. Najlakši način za učenje o biljkama je kroz sakupljanje, sušenje i slaganje biljaka u zbirku koja se naziva herbarij.

Mnogo biljnih vrsta u Republici Hrvatskoj ugroženo je i zaštićeno, a te je vrste zabranjeno sakupljati. Budući da je ponekad teško znati koje se biljke smiju brati, a koje ne, obično je dobro izbjegavati brati biljke s lijepim cvjetovima jer su takve često ugrožene i zaštićene (preuzeto s www.bioteka.hr). Kako napraviti dobar herbarij, saznajte na istoimenoj stranici.



*Uokvireni
primjerci
herbarija mogu
služiti i kao
ukras na zidu*



Projekti osvješćivanja građana



Bioteka je u okviru nagradnog natječaja „Mali ekolozi, velika nagrade“ potaknula brojna razredna odjeljenja na osmišljanje i provedbu projekata na području zaštite okoliša i prirode koji doprinose školskom okruženju i lokalnoj sredini, ali i osvješćivanju građana o važnim temama. Možda i vama ova ideja bude korisna jer se projektna nastava može osmisliti oko bilo koje teme koja je vama i vašim učenicima bitna, a smatrate da javnost s njom nije (dovoljno) upoznata. Ovdje izneseni primjeri vezani su uz prirodoslovlje kao područje unutar kojeg udruga Bioteka djeluje, ali svakako potičemo projektnu nastavu s učenicima jer je to prilika da učenici dođu u kontakt sa „stvarnim svijetom“ izvan učionice. Važno je da se učenici aktivno uključuju u život lokalne zajednice od osnovnoškolskih dana i da joj vlastitim djelovanjem doprinose. Na ovakav način istovremeno doprinosimo

odgoju proaktivnih pojedinaca koji će doprinijeti izgradnji održivog i odgovornog društva. Upravo je zbog toga za poticanje darovitosti i kvalitetnu skrb o darovitima važna suradnja svih čimbenika – roditelja, učitelja, škole i izvanškolskih čimbenika. Ovaj je projekt primjer takve pozitivne i uspješne suradnje.

Napomena:

Na internetskoj stranici www.bioteka.hr u tražilicu upišite pojam „mali ekolozi“ i rezultati tražilice prikazt će vam brojne članke o provedenim projektima iz područja zaštite okoliša i prirode razrednih odjeljenja osnovnih škola diljem zemlje. Možda vas neki od njih inspiriraju za vlastiti projekt.

Fotografija iz projekta „Mali ekolozi – velike nagrade“



Pred Vama je kontrolna lista s pokazateljima u ponašanju koje koristimo u procjeni interesa za prirodoslovlje Vašeg djeteta/učenika.

Upitnik za učitelje i roditelje darovitih učenika

Navedite koje posebne sposobnosti i vještine očituje Vaše dijete / učenik, a povezane su s prirodoslovljem? Opišite točno ponašanja i situacije iz kojih to zaključujete:

Pročitajte svaku od sljedećih tvrdnji i zaokružite opisuje li Vaše dijete / Vašeg učenika: nimalo (0), malo (1), osrednje (2) ili u velikoj mjeri (3).

- | | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|
| 1. | Već od predškolske dobi pokazuje interes za prirodu i prirodne pojave (npr. biljke, životinje, razne prirodne pojave, kemijske elemente). | 0 | 1 | 2 | 3 |
| 2. | Voli istraživati sve vezano uz prirodu i prirodne pojave. | 0 | 1 | 2 | 3 |
| 3. | Izrađuje kolekcije prirodnina (npr. plodova, kukaca, herbarij). | 0 | 1 | 2 | 3 |
| 4. | Zanima ga kako što nastaje, što je s čime u prirodi i prirodnim pojavama povezano. | 0 | 1 | 2 | 3 |
| 5. | Kod kuće ima svoj „mali laboratorij“ gdje eksperimentira. | 0 | 1 | 2 | 3 |

6.	Kada može birati, najradije bi išao u prirodu ili posjetio prirodoslovni muzej.	0	1	2	3
7.	Znanja o prirodi (biljke, životinje i sl.) prikuplja iz najrazličitijih izvora (enciklopedije, časopisi, internet).	0	1	2	3
8.	Posjeduje široki fond znanja o prirodi i prirodnim pojavama (npr. dinosauri, flora i fauna, podmorski svijet).	0	1	2	3
9.	Zna definirati neke neobične i složene pojmove uvezane uz prirodu i prirodne pojave (npr. bioluminiscencija, mimikrija).	0	1	2	3
10.	U školi je samostalno prezentirao vlastito istraživanje u području svog prirodoslovnog interesa.	0	1	2	3
11.	Na školskim izletima / u školi u prirodi pokazuje interes u istraživanju i objašnjavanju različitih prirodnih pojava.	0	1	2	3
12.	Postavlja mnoga pitanja o prirodi, životinjama, pojavama u prirodi.	0	1	2	3
13.	Ima neobična i originalna zapažanja vezana uz prirodu i prirodne pojave.	0	1	2	3
14.	U stanju je drugu djecu zainteresirati za svoje interese u prirodoslovlju.	0	1	2	3
15.	Smišlja igre, zadatke, kvizove vezane uz biljke, životinje i prirodne pojave.	0	1	2	3

Napomena:

Upitnik je okvirni vodič za ispitivanje interesa darovitih učenika za prirodoslovlje namijenjen roditeljima darovitih učenika i učiteljima. Ako želite, upitnik možete provesti i među učenicima, što zahtijeva malu prilagodbu upitnika, ali svakako može donijeti širu sliku o interesima u prirodoslovlju darovitih učenika.



autoricama



Jasna Cvetković-Lay

e-mail: nadarenost@gmail.com

Diplomirana psihologinja, specijalistica za obrazovanje darovitih, voditeljica programa i projekata u Centru za poticanje darovitosti „Bistrić“ u Zagrebu

www.nadarenost.net

www.bistric.info

Poslovi koje obavlja u Centru vezani su uz njezine profesionalne vještine i znanja, a odnose se na koordinaciju projekata, organiziranje kraćih specijaliziranih i izvanškolskih obogaćenih programa za darovitu djecu i učenike, psihološke procjene i savjetovanje te autorstvo i uređenje priručnika i brošura za neposredni rad s darovitom djecom i učenicima.

Polaznica je međunarodnog doktorskog studija edukacijskih znanosti na Pedagoškom fakultetu Sveučilišta u Ljubljani, a kao stručnjak u području darovitosti, osobitu pažnju posvećuje organiziranju treninga i edukacija za odgojno-obrazovne radnike u području obrazovanja darovitih u predškolskom i u osnovnoškolskom sustavu.



Kristina Duvnjak

e-mail: kristina.duvnjak@bioteka.hr

prof. biologije, izvršna direktorica udruge Bioteka

2009. diplomirala na Biološkom odsjeku PMF-a. Radila u više osnovnih i srednjih škola u Zagrebu, kao asistentica u nastavi na Zdravstvenom Veleučilištu u Zagrebu, u Parku prirode Medvednica i Zoološkom vrtu grada Zagreba. 2010. suosniva udругu Bioteka, bavi se informiranjem i edukacijom te medijski promovira udругu redovito gostujući u televizijskim i radijskim emisijama. Urednica je kategorije „Čovjek“ na portalu Bioteka.hr te je zaposlena u udruzi kao koordinatorica programa radionica za djecu i mlade. Voditeljica je programa „Bioteka u pokretu“ i koordinatorica međunarodnih projekata Erasmus+ u udruzi. Od 2014. izvršna je direktorica udruge, vodi ured i koordinira volontere. Piše i provodi edukativne projekte.



udruzi Bioteka



Bioteka – udruga za promicanje biologije i srodnih znanosti osnovana je 2010. godine. Njezin je cilj educirati i informirati o biologiji i srodnim temama; promovirati popularizaciju znanosti; borbu protiv pasivnosti i društvenog neznanja, suradnju sa znanstvenicima, drugim stručnjacima, organizacijama civilnog i javnog sektora te širom javnosti.

Tri najvažnija projekta udruge su internetske stranice Biologija.com.hr, Bioteka.hr te program znanstvene edukacije za osnovnoškolce „Bioteka u pokretu!“. Udruga Bioteka jedna je od pionira popularizacije znanosti na ovim prostorima te kroz svoje projekte doprinosi izvaninstitucionalnom obrazovanju u Hrvatskoj za obrazovanju i održivu budućnost. Više o udruzi saznajte na: www.udruga.bioteka.hr.



Cvetković-Lay J., Sekulić-Majurec J. (2008.) Darovito je, što ću s njim? Priručnik za odgoj i obrazovanje darovite djece predškolske dobi. Zagreb: Alinea-Bistrić.

Colburn, A. (2000.) *Defines inquiry and inquiry-based instruction. Indicates the importance of inquiry in science education.* An Inquiry Primer, Science Scope, v23 n6 p42-44. <https://eric.ed.gov/?id=EJ612058>.

Fukarek, P. (1971.) Praktični radovi iz biologije. Sarajevo: Zavod za izdavanje udžbenika

Lane, M. (2000.) World Council for Gifted and Talented.

Laznibatova, J. (2001.) Iskustva državne škole za darovite učenike u Bratislavi, Slovačka.

Pecore, J.L.: *From Klipatich's Project Method to Project-Based Learning*, University of West Florida. <https://ir.uwf.edu/islandora/object/uwf%3A22741/datastream/PDF/view>

Project Teaching (1988.) Bright Idea Management Book, Scolastic Publication Ltd, Marlborough House, Holly Walk, Warwickshire.

Roeders P., Geffert, E. (2013.) Tajne učinkovitog učenja, Dinamika aktivnog učenja i poučavanja, poglavlje Grupni projekt - karakteristike i primjena, str.162-168.

Santrock J. W. (2009.) *Educational Psychology*, McGrawHill, Boston: Burr Ridge. [https://www.google.com/#q=Santrock,+J.+W.+\(2009\)+Educational+Psychology,+McGraw+Hill,+Boston+Burr+Ridge](https://www.google.com/#q=Santrock,+J.+W.+(2009)+Educational+Psychology,+McGraw+Hill,+Boston+Burr+Ridge)

R eference

1 Vidjeti šire u Cvetković-Lay J., Sekulić-Majurec J. (2008): Darovito je, što ću s njim? Priručnik za odgoj i obrazovanje darovite djece predškolske dobi, Poglavlje VI RAD NA PROJEKTU I DAROVITO DIJETE; str. 137-165.

2 William Heard Kilpatrick, vidjeti šire u Pecore, J.L.: *From Kilpatrick's Project Method to Project-Based Learning*, University of West Florida <https://ir.uwf.edu/islandora/object/uwf%3A22741/datastream/PDF/view>

3 Detaljne primjere uspješno provedenih projekata s predškolskom darovitom djecom možete vidjeti u Cvetković-Lay J. , Sekulić-Majurec J. (2008): Darovito je, što ću s njim? Priručnik za odgoj i obrazovanje darovite djece predškolske dobi, Poglavlje VI - RAD NA PROJEKTU I DAROVITO DIJETE; str.137-165.

4 Prema Santrock, J. W. (2009): *Educational Psychology*, McGrawHill, Boston Burr Ridge [https://www.google.com/#q=Santrock,+J.+W.+\(2009\)+Educational+Psychology,+McGraw+Hill,+Boston+Burr+Ridge](https://www.google.com/#q=Santrock,+J.+W.+(2009)+Educational+Psychology,+McGraw+Hill,+Boston+Burr+Ridge)

5 Posebno se ističe Velika Britanija, gdje se učitelji razredne nastave tijekom redovitog školovanja (pre-service) pripremaju za provođenje projektnog načina učenja i poučavanja. Kako i zašto provoditi projekt, pogledajte u: *Project Teaching* (1988), BrightIdea Management Book, Scolastic Publication Ltd, Marlborough House, Holly Walk, Warwickshire.

6 Više o razlikovnosti (diferencijaciji) potrebnoj za rad s darovitim učenicima, pročitajte u Nacionalnom okvirnom kurikulumu

7 Dio teksta prilagođen prema Roeders P. i Geffert, E. (2013): Tajne učinkovitog učenja, Dinamika aktivnog učenja i poučavanja, poglavlje Grupni projekt - karakteristike i primjena, str.162-168.

8 Prilagođeno prema: Laznibatova, J. (2001): Iskustva državne škole za darovite učenike u Bratislavi, Slovačka.

9 Prilagođeno prema: Lane, M.(2000): World Council for Gifted and Talented.

10 U ovom slučaju govorimo o prirodoslovlju kao području izražena interesa darovita djeteta koje je moguće provjeriti putem upitnika interesa ponuđenog u priručniku.

11 Vidjeti šire u Cvetković-Lay J. , Sekulić-Majurec J. (2008): Darovito je, što ću s njim? Priručnik za odgoj i obrazovanje darovite djece predškolske dobi, Poglavlje VI RAD NA PROJEKTU I DAROVITO DIJETE; str. 137-165.

12 Prema prijedlogu nacionalnog dokumenta „Okvir za poticanje iskustava učenja i vrednovanje postignuća darovite djece i učenika“ (veljača 2016.), DODATAK: Prednosti i nedostaci pojedinih oblika podrške, str. 62-70.

13 Colburn, A. (2000) An Inquiry Primer, Science Scope, v23 n6 p42-44, Mar 2000. <https://eric.ed.gov/?id=EJ612058>: Definira istraživanje i istraživački postavljeno vođenje u nastavi, naglašavajući značaj istraživanja u edukaciji za STEM područje. *Defines inquiry and inquiry-based instruction. Indicates the importance of inquiry in science education.*

14 Stručni skup nastavnika iz obrazovnog sektora tekstil i koža (2014) Modernizacija nastave u nastavnim planovima i programima u obrazovnom sektoru tekstil i koža, Projektna nastava. ASOO, Obrtničko učilište. <https://www.slideshare.net/andreja/projektna-nastava-asoo>

15 http://www.ttf.unizg.hr/b-news/news_upload_files/2007/vijest_12-06-2007_466e-57a63f921/Uvod_u_znanstveni_rad.pdf

16 <http://www.bioteka.hr/modules/uradisam/article.php?storyid=8>, <http://www.bioteka.hr/modules/uradisam/article.php?storyid=81> <http://www.ptice.net/wordpress/wp-content/uploads/Atlas-ptica-Grada-Zagreba.pdf>

17 Upute za izradu: <http://tragus.hr/kucica-za-sismise-upute-za-izradu-u-vlastitoj-radinosti/>

18 <http://www.bioteka.hr/modules/uradisam/article.php?storyid=3>

https://mzo.hr/sites/default/files/migrated/prijedlog_okvira_daroviti-nakon-strucne-rasprave.pdf

http://www.ttf.unizg.hr/b-news/news_upload_files/2007/vijest_12-06-2007_466e57a63f921/Uvod_u_znanstveni_rad.pdf

<http://www.bioteka.hr/modules/uradisam/article.php?storyid=8>

<http://www.bioteka.hr/modules/uradisam/article.php?storyid=81>

<http://www.ptice.net/wordpress/wp-content/uploads/Atlas-ptica-Grada-Zagreba.pdf>

<http://tragus.hr/kucica-za-sismise-upute-za-izradu-u-vlastitoj-radinosti/>

www.biologija.com.hr

www.bioteka.hr

www.udruga.bioteka.hr

Komentar recenzenta

Priručnik za rad s darovitim učenicima u razrednoj nastavi – Mali vodič za provedbu projektne nastave u prirodoslovlju je sveobuhvatan priručnik koji na jednostavan i zanimljiv, ali nadasve stručan način prikazuje drugačije, inovativne i kreativne načine rada s darovitim učenicima. To je rad prije svega usmjeren na iskustveno učenje, učenje otkrivanjem, istraživanjem, eksperimentiranjem, rad na projektu, projektnu nastavu u učionici i izvan nje.

Priručnik je dobro osmišljen i donosi mnoštvo ideja i praktičnih primjera projektne nastave i projekata u području prirodoslovlja namijenjenih darovitim učenicima razredne nastave. Posebnu vrijednost daju mu praktična iskustava i zapažanja autorica o radu s darovitima, ali i znanstvena utemeljenost toga rada. Čitatelji u priručniku mogu pronaći znanstvene činjenice o darovitim učenicima, njihovim posebnim odgojno-obrazovnim potrebama i implikacijama na odgojno-obrazovni rad koje iz tih potreba proizlaze. Jedan od najučinkovitijih odgovora na posebne potrebe darovitih je rad na projektu i projektna nastava. Autorice čitateljima nude znanstvena objašnjenja i dokaze koji govore u prilog promjeni ustaljene odgojno-obrazovne prakse i uvođenju projektne nastave u većoj mjeri u školsku svakodnevicu.

Priručnik daje konkretnan odgovor na pitanje kako zadovoljiti ključnu potrebu darovitih – potrebu za drugačijim, diferenciranim pristupom njihovom učenju i poučavanju. On je zaista „mali vodič“ učiteljima za osmišljavanje i provođenje projekata, projektne nastave i znanstvenih pokusa s darovitim učenicima jer postupno i konkretno objašnjava pojedine etape rada i njihova bitna obilježja, istovremeno ukazuje na moguće teškoće u provedbi, ali nudi i brojne mogućnosti izmjene i nadogradnje ponuđenih ideja. Takav pristup, u kojem su učitelji osnaženi praktičnim „alatima“ i uputama za rad na projektima i projektnoj nastavi s darovitimima te motivirani različitim idejama, mogućnostima i primjerima, jamči učinkovitost.

Praktični primjeri projekata i projektne nastave za rad s darovitimima koje nalazimo u priručniku izvrsni su i primjenjivi za rad i s ostalim učenicima. Opisane metode poučavanja darovitih koriste svim učenicima jer znatno poboljšavaju njihove obrazovne mogućnosti. Moguće ih je primijeniti u redovitoj, dodatnoj, izvanučioničkoj nastavi te izvanastavnim aktivnostima vezanima uz područje prirodoslovlja. Takvim pristupom osiguravamo odgojno-obrazovnu dobrobit za sve, a posebno za darovite učenike kojima je izuzetno važno učenje u poticajnom i obogaćenom okruženju, sadržajna, vremenska i metodička raznovrsnost, usmjerenost na učenje na višim razinama i poticanje viših misaonih procesa.

Koristan dodatak priručniku je *Upitnik interesa za prirodoslovlje* koji učitelji, ali i stručni suradnici škole, mogu primijeniti tijekom identifikacijskog procesa za darovite s ciljem utvrđivanja posebnog interesa darovitih za navedeno područje. *Upitnik* je namijenjen roditeljima/skrbnicima darovitih učenika i učiteljima, a rezultati mogu poslužiti kao osnova za uključivanje učenika u izvanastavne i/ili izvanškolske prirodoznanstvene programe te diferencijaciju osnovnoga kurikula iz prirodoslovlja

kako bi on bio primjereniji posebnim potrebama, interesima i sposobnostima darovitog učenika. Upitnik se može, uz prilagodbu, provesti među učenicima što daje sveobuhvatniju sliku interesa darovitih učenika za prirodoslovlje.

Priručnik za rad s darovitim učenicima u razrednoj nastavi – Mali vodič za provedbu projektne nastave u prirodoslovlju je odličan priručnik koji može pomoći učiteljima razredne nastave i svima ostalima zainteresiranim za rad s darovitim učenicima u području prirodoslovlja da zadovolje posebne odgojno-obrazovne potrebe darovitih u inkluzivnom razredu/školi s učenicima različitih sposobnosti na kvalitetan način te potaknu njihov interes za prirodne znanosti, samostalno istraživanje, osmišljavanje i provođenje vlastitih projekata iz prirodoslovlja.

OPĆA OCJENA RECENZENTA

Tekst *Priručnik za rad s darovitim učenicima u razrednoj nastavi – Mali vodič za provedbu projektne nastave u prirodoslovlju* preporuča se za objavljivanje.

U Zagrebu, 27. srpnja 2017.

Edita Bosnar, prof. pedagogije



Kristina Duvnjak, prof. biologije
Jasna Cvetković-Lay, dipl. psiholog

**Priručnik za rad s darovitim učenicima
u razrednoj nastavi – Mali vodič za
provedbu projektne nastave
u prirodoslovlju**