

Primjena prirodoznanstvene metode u početnoj nastavi prirodoslovlja Kruženje vode u prirodi

UDK: 371.3:53

Stručni članak

Primljeno: 7. 9. 2010.



Ivana Križanac¹

ivana.krizanac1@si.t-com.hr



Mr. sc. Sandra Lacić²

sandralacic@net.hr

OŠ Brodarica, 22 010 Brodarica

Sažetak

Prema NOK-u (2010.) veći dio odgojno-obrazovnih ciljeva proizlazi upravo iz nastave prirodoslovlja što upućuje na njegovu iznimnu važnost u procesu učenja i poučavanja. Postavlja se pitanje na koji način ili načine realizirati postavljene ciljeve? Prije svega nužno je promisliti što nam je ishodište (sadržaji),

¹ Ivana Križanac je diplomirana učiteljica razredne nastave i studentica poslijediplomskog stručnog studija Suvremena osnovna škola pri Učiteljskom fakultetu u Zagrebu. Aktivno radi na razvoju e-učenja i poučavanja u osnovnoj školi i osobito je zainteresirana za problematiku vertikalne povezanosti u školskom sustavu RH. Inicijatorica je mnogih međunarodnih projekata u školi i sudionica eTwinning i Comenius projekata.

² Sandra Lacić je profesorica biologije i kemije. Magistrirala je na poslijediplomskom znanstvenom studiju iz didaktike prirodnih znanosti usmjerenje biologija, pri Prirodoslovno - matematičkom fakultetu u Splitu, na temu Ispitivanje osjetljivosti bakterija na antibiotike u splitskom akvatoriju. Nastava koju provodi istraživački je usmjerena te sadržaje i pristupe koje koristi u poučavanju prirodnih znanosti izabire po načelu primjerenosti učeničkoj dobi. U svakodnevnom radu potiče ustrajan i kontinuiran rad na projektima.

kojim putem krenuti (postupci), te što nam je cilj (što želimo postići)? Kako bi nastava prirodoslovlja uistinu bila suvremena kao nužan uvjet potrebno je inicirati i održavati trajnu suradnju razrednih i predmetnih učitelja, te poticati ustrajan i kontinuiran rad na projektima koji bi se iz godine u godinu sadržajno proširivali. Pokusom „Mali planet“ učenicima je kreirana okolina u kojoj otkrivaju koncept koji imenuju pojmovima te njihovu međusobnu povezanost s pojavama koje opisuju. Cilj je bio izbjeći usvajanje sadržaja na razini definiranja i reproduciranja te rutinsko učenje u spoznavanju prirodnih pojava.

Ključne riječi: suvremena nastava prirodoslovlja, odgojno-obrazovni ciljevi, kruženje vode u prirodi, pojmovna nastava, suradnja razrednih i predmetnih učitelja

Uvod

Suvremena nastava prirodoslovlja zahtijeva da učenici osim sadržaja prirodoslovlja spoznaju prirodoznanstvenu metodu i prirodoslovne postupke, načine istraživanja, otkrivanja i dolaženja do znanstvenih spoznaja, a sve s ciljem kako bi se osposobili za samostalno spoznavanje prirode (prirodoslovna se kompetencija odnosi na osposobljenost za uporabu znanja i metodologije kojima se objašnjava svijet prirode radi postavljanja pitanja i zaključivanja na temelju činjenica; prema NOK-u 2010.). Veći dio odgojno-obrazovnih ciljeva proizlazi upravo iz nastave prirodoslovlja što upućuje na njegovu iznimnu važnost u procesu učenja i poučavanja (Tablica 1).

Tablica 1. NOK (2010.): dio odgojno-obrazovnih ciljeva

Odgojno obrazovni ciljevi :

- osigurati sustavan način poučavanja učenika, poticati i unaprjeđivati njihov intelektualni, tjelesni, estetski, društveni, moralni i duhovni razvoj u skladu s njihovim sposobnostima i sklonostima ...
- odgajati i obrazovati učenike u skladu s općim kulturnim i civilizacijskim vrijednostima, ljudskim pravima, te pravima i obvezama djece, osposobiti ih za življenje u multikulturnom svijetu, za poštivanje različitosti i snošljivost te za aktivno i odgovorno sudjelovanje u demokratskomu razvoju društva
- osigurati učenicima stjecanje temeljnih (općeobrazovnih) i strukovnih kompetencija, osposobiti ih za život i rad u promjenjivu društveno-kulturnom kontekstu prema zahtjevima tržišnoga gospodarstva, suvremenih informacijsko-komunikacijskih tehnologija, znanstvenih spoznaja i dostignuća, poticati i razvijati samostalnost, samopouzdanje, odgovornost i kreativnost u učenika
- osposobiti učenike za cjeloživotno učenje

Postavlja se pitanje na koji način ili načine realizirati postavljene ciljeve?

Nastava prirodoslovlja u osnovnom obrazovanju

Svrha poučavanja prirodoslovnog područja je stjecanje prirodoslovne pismenosti odnosno kompetencije koje ih uvode u znanstveni način razmišljanja što im omogućuje razumijevanje prirode, zakonitosti koje u njoj vladaju i čovjeka kao njezinog integralnog dijela, te izgrađivanje kritičkog stava o čovjekovoj intervenciji u prirodu (NOK, 2010.).

Na koji način ili načine moramo poučavati prirodoslovlje kako bi učenici stekli kompetencije koje ih uvode u znanstveni način razmišljanja odnosno prirodoznanstvene kompetencije? NOK (2010.) nas upućuje na to da je nastava prirodoslovlja problemski i istraživački usmjerena, te da se sadržaji i pristupi koji se koriste u poučavanju prirodnih znanosti izabiru po načelu primjerenosti učeničkoj dobi i stupnju razvoja. Strukturiraju se prema načelima: od poznatog i dostupnog iskustvu prema nepoznatom i apstraktnom i od jednostavnijeg prema složenijem, tako da uključuju ponajprije izvornu stvarnost, dostupne izvore znanja i primjere iz okruženja. U radu se koriste suvremene nastavne metode i svi dostupni mediji i izvori informacija s naglaskom na eksperiment i izravno opažanje, ali i aktivnu upotrebu informacijsko-komunikacijske tehnologije (NOK, 2010.).

Od svih definiranih ciljeva prirodoslovnog područja posebno se ističe cilj da će učenici razviti sposobnost prepoznavanja i postavljanja istraživačkih pitanja, postavljanja hipoteza, planiranja i provođenja istraživanja, donošenja argumentiranih zaključaka na temelju rezultata te razviti sposobnost primjene jednostavnih istraživačkih metoda i usvojiti koncept znanstvenog pokusa ili istraživanja i razlikovati znanstveno utemeljene dokaze od onih koji to nisu.

Umjesto samog slušanja i gledanja učenik treba naučiti istraživati. Treba znati sustavno istražiti, kritički promisliti i stvaralački primjeniti. Učenike treba podučiti za samostalno istraživanje i prikupljanje podataka. Važno je da učenici znanja i sposobnosti stječu, usvajaju, formiraju i izgrađuju vlastitom aktivnošću (Poljak, 1980.).

Dosadašnja istraživanja (Conklin, 2007.) pokazuju da tijekom jednog sata učitelj učenicima postavi osamdeset pitanja dok učenici tijekom istog vremenskog razdoblja samo tri. Analiza postavljenih pitanja pokazuje da je riječ o pitanjima najniže razine, pitanja koja od učenika ne zahtijevaju promišljanje nego samo prisjećanje, pitanja koja nisu poticajna. Na koji način promijeniti ovakvu situaciju?

Prevelika zastupljenost frontalnog rada u nastavi potaknula je još početkom dvadesetog stoljeća Mariju Montessori da potraži i ponudi nova didaktička i pedagoška rješenja. U osnovi njene pedagoške koncepcije je pedocentrizam, a kao osnovne psihičke potrebe djece navodi kretanje, red, jezik i ljubav prema okolini, te više mogućnosti za poticanje samostalnosti. Maria Montessori se zalaže za više aktivnog

učenja djece, više slobode za učenike i učitelje. Za ovu izuzetnu pedagoginju, odgajatelji imaju ulogu "domaćina" u specifično pripremljenoj okolini, a ne centralne ličnosti, premda se njihovo prisustvo snažno osjeća. Važno je da odgojitelj vodi dijete na način da ono ne osjeća njegovu pretjeranu prisutnost, ali dovoljnu da zatraži pomoć ako mu je potrebna. Osnovna teza Montessori pedagogije je da treba temeljito upoznati djetetove individualne osobine, te takve spoznaje iskoristiti za usmjeravanje odgojnih nastojanja. (Matijević, 2001.). I veliki pedagog Komenski isticao je da ljude treba učiti da do najveće moguće mjere svoje znanje ne crpe iz knjiga, već da proučavaju nebo i zemlju, hrastove i bukve, proučavaju i ispituju same stvari, a ne tuđa zapažanja o stvarima.

Nastavni proces treba biti kreativan, istraživački, zanimljiv, zabavan, utemeljen na predznanju i iskustvu učenika, povezan sa svakidašnjim životom i biti prilagođen psihofizičkim mogućnostima učenika. U prirodnim znanostima kod učenika treba razvijati vještine potrebne za izvođenje pokusa, poticati ih da uočavaju probleme, izvode zaključke i predviđaju rješenja. Bitan zadatak današnje škole više nije naučiti učenike što više činjenica, već ih naučiti razmišljati i pripremati za kreativan rad u rješavanju problema s kojima će se oni susretati u svom budućem radu, a koji su nam danas još nepoznati. Nije najvažnije tek prijeći propisane sadržaje, već ih prenijeti na takav način da nam ujedno oslikaju važnost usvajanja vještina za naš budući život - osobni i radni.

Prije početka samog procesa poučavanja nužno je promisliti o nekoliko ključnih trenutaka (Žarnić i sur., 2002.) Što nam je ishodište (sadržaji), kojim putem krenuti (postupci), te što nam je cilj (što želimo postići)?

Horizontalno i vertikalno povezivanje sadržaja

Što (ishodište)?

Većina nastavnih tema omogućuje povezivanje nastavnih sadržaja koji se obrađuju u više predmeta. To valja iskoristiti kako bi učenik dobio bolji uvid u cjelinu sadržaja, umjesto da se upoznaje isključivo s "istrgnutim" dijelovima unutar pojedinih nastavnih predmeta. Takve ilustracije, koje služe za povezivanje sadržaja i nastavnih predmeta, mogu se obrađivati i na pojednostavljenoj informativnoj razini. Primjeri tog tipa mogu učeniku biti posebno zanimljivi, poticati ga na daljnja razmišljanja, a važni su i kao doprinos razvoju načela interdisciplinarnosti, koje će postajati sve važnije obilježje razvoja u 21. stoljeću. Osim horizontalnih suodnosa (povezivanje između različitih nastavnih predmeta u svakom razredu), nužno je uvesti i vertikalne suodnose (povezivanje između sadržaja istog predmeta u različitim

razredima) radi omogućavanja kvalitetnijeg razvoja kompetencija učenika. Nastava prirode i društva u razrednoj nastavi ponajprije pridonosi intelektualnom i socijalno-emocionalnom razvoju učenika. Nastavni predmet ujedinjuje sadržaje različitih znanstvenih područja, prirodoslovnih i društvenih (kemije, fizike, biologije, geografije, povijesti, hrvatskoga jezika, informatike...). Tijekom poučavanja učenici trebaju ovladati ključnim pojmovima koji omogućuju nadograđivanje sadržaja prirodnih i društvenih predmeta u predmetnoj nastavi osnovne škole.

Ipak prema rezultatima istraživanja kod djece mlađe školske dobi prevladavaju formalna znanja u odnosu na primijenjena (Borić, 2009.). Postojeće stanje je nužno promijeniti učestalom i kontinuiranom suradnjom predmetnog i razrednog učitelja, te povezivanjem nastave priroda i društvo s nastavnim predmetima priroda, biologija, zemljopis i povijest koje su dio tog predmeta u razrednoj nastavi. Osim postizanja kvalitetnog i trajnog znanja, kod učenika razvijamo sposobnost za aktivno korištenje stečenog znanja, kao i osnove za kasnije učenje i školovanje, te cjeloživotno učenje. Ovim načinom postižemo cikličko širenje znanja, vještina i sposobnosti u horizontali i vertikali kroz prirodnu skupinu predmeta, te poboljšanje znanja i kompetencija učenika kao i usvajanje vrijednosti, stavova i navika sa svrhom stvaranja aktivnih članova društva od samog početka školovanja.

Kako (put)?

U suvremenom nastavnom procesu važno mjesto imaju različiti izvori znanja, metode i oblici rada. Izborom suvremenijih metoda i oblika rada, te izobrazbom učitelja za njihovu primjenu kao i smislenom korelacijom prirode i društva i određivanjem razina postignuća učenika pretpostavljamo da je moguće postići bolju primjenu učenikovih znanja i sposobnosti u interpretaciji svakodnevnice. Budući da trajnost znanja rapidno opada, te da stvarni problemi privrede i svijeta rada postaju sve složeniji, nužna je suradnja različito obrazovane i specijalizirane radne snage da bi se direktno i na licu mjesta mogli riješiti konkretni problemi odnosno zadaci. Svaki je pojedinac sve manje u stanju ispuniti postavljene mu zahtjeve. Prema svemu što danas znamo i možemo procijeniti budućnost pripada timovima (Klippert, 2001.). To možemo postići većim uključivanjem pojedinih socijalnih oblika rada u nastavu, jer je pretjerano naglašavanje individualnog rada, a zanemarivanje suradnje, najčešća zamjerka današnjih pedagoga.

Postignuća u nastavi prirodoslovlja (cilj)

Pred današnjim se učenicima nalaze nevjerojatne mogućnosti, ali su ujedno popraćene rastućim i intenzivnijim problemima. Svijet u kojem žive od njih zahtjeva rano promišljanje o njemu i rano uključivanje u kreaciju istog. Količina znanja,

odnosno informacija kojom pojedini učenici trebaju raspolagati znatno se povećala posljednjih sto godina, ali je isto tako dostupnost istih tih znanja znatno veća nego prije. Od današnjih učenika se zahtijeva promjena pogleda na svijet odnosno život. Potrebno im je ukazati da je sve što ih okružuje, cijeli svemir, mreža uzajamno povezanih procesa/energija. Svaka čovjekova akcija ima reakciju/rezultat u svemiru/postojanju. Koncentriranjem na takvo poimanje stvari, od učenika se zahtijeva shvaćanje/razumijevanje da su odgovorni za svijet u kojem žive. Svijest o svijetu/svemiru kao sustavu ima za posljedicu promišljanje, osjećaj odgovornosti i osjećaj pripadnosti sustavu. Takav jedan pogled na svijet moguće je kod učenika ostvariti poboljšanom komunikacijom s učiteljima, dostupnošću informacijama, te ponudom raznovrsnih programa koji će učenicima omogućavati da sudjeluju u rješavanju ključnih problema kao i da se kreativno izraze.

Capra (1986.) navodi nužnost sagledavanja pojava kao sustava, koji se neprekidno mijenja i u kojem su pojave povezane na način da jedna utječe na drugu stvarajući sustav koji funkcionira. Učenicima je potrebno usaditi upravo takav pogled na svijet u kojem žive. Svijest o svijetu/svemiru kao sustavu ima za posljedicu promišljanje, osjećaj odgovornosti i osjećaj pripadnosti sustavu. Obrazovanje za okoliš mora biti shvaćeno kao grana znanosti koja može stimulirati mlade umove oko stvarnih životnih tema; ne samo na razini osviještenosti okolišnih problema, nego i na razini aktivnog sudjelovanja u potrazi za odgovorima. „Uistinu, učenici se moraju suočiti sa rastućim problemima svijeta i donositi mudre (upućene) odluke u vezi s njima“ (Gambro i Switzky, 1999.) i to mora početi u osnovnoškolskom obrazovanju (Hudson, 2004.).

Iako su sadržaji nastave prirodoslovlja unaprijed definirani to ne znači da ne možemo napraviti određene pomake, naravno s ciljem proširivanja postojećih sadržaja, ali u smjeru razvoja kreativnosti i prirodoznanstvenih kompetencija. Vodit ćemo se mišlju da obrazovanje obuhvaća dva uzajamno nadopunjujuća procesa: proces usvajanja vrijednih sadržaja i proces usvajanja vrijednih sposobnosti (kompetencija), te da svaki od njih mora slijediti logiku odnosno „dobro mišljenje“ (Žarnić i sur., 2002.). Iz ove tvrdnje slijedi da ako učitelj želi razvijati prirodoznanstvene kompetencije učenika (sposobnost prepoznavanja i postavljanja istraživačkih pitanja, postavljanja hipoteza, planiranja i provođenja istraživanja, donošenja argumentiranih zaključaka...) mora ovladati određenim logičkim vještinama, kako za razumijevanje učenikovih logičkih sposobnosti, tako i razumijevanja smisla svog poziva (Žarnić i sur., 2002.). Istinsko učenje (s razumijevanjem) podrazumijeva usklađivanje učenikove umne strukture (predznanja, odnosno razumijevanje učenikovih logičkih sposobnosti) s novim informacijama i novim iskustvom.

Na početku sata treba otvoriti zanimljivu i motivirajuću problemsku situaciju i tražiti od učenika ideje za njezino rješavanje. Učenicima treba dati dovoljno vremena za razmišljanje i iznošenje svojih ideja. Važno je da učenici u nastavi imaju glavnu ulogu, da promišljaju i iznose svoje ideje. Nastavnik je koordinator rasprava u kojima dolazi do pročišćavanja ideja. Konačni rezultat mora biti u skladu sa znanstvenim stajalištem, a o tome se brine nastavnik.

Od ideje do realizacije

Sadržaj

Pojam voda kao relacijski koncept (ovisnost živih bića o vodi)

Kruženje vode ili hidrološki ciklus je niz tokova vode, kako iznad, tako i ispod površine tla. Ovaj se ciklus sastoji od četiri stadija: tijek vode (odnosno njena pohrana) na i pod tlom, isparavanja, kondenzacija i ponovni povratak na tlo. Voda se privremeno može zadržati (pohraniti) u tlu, u oceanima, morima, jezerima i rijekama, te u ledenim kapama i ledenjacima. Voda zatim isparava u atmosferu s površine tla, kondenzira se u oblacima, te ukapljena u obliku kiše ili snijega se opet vraća na tlo. Gotovo sva voda na Zemlji je nebrojeno puta prošla kroz taj ciklus i vrlo se malo vode stvorilo i nestalo u posljednjih milijardu godina. Hrvatska ima dovoljnu količinu pitke vode za svoje potrebe za više desetljeća u budućnosti. Međutim, svakodnevno smo svjedoci onečišćenja površinskih i podzemnih voda. Zabrinjavaju posebno onečišćenja crpilišta zbog čega je zadnjih nekoliko desetljeća iz sustava vodoopskrbe hrvatskih gradova moralo biti isključeno više desetaka crpilišta. Zadnjih godina sve više se govori o vodi kao uzročniku nekih prirodnih nepogoda i katastrofa, kao sirovini koja je potrebna za život, kao generator sukoba među državama i kao stvari koje ima sve manje i manje, za sve više i više stanovnika.

Izazov je kako ovaj koncept vode, važne za život svih živih bića "približiti" sedmogodišnjacima i potaknut ih na eksperimentiranje, promatranje i donošenje vlastitih zaključaka na osnovi viđenog, a sve to na njima prihvatljiv način.

Jedna od tema je i značenje vode za život ljudi gdje učenici trebaju usvojiti sadržaje o važnosti vode za život ljudi, biljaka i životinja, razlikovati čistu od pitke vode, uočiti utjecaj čovjeka na onečišćenje i potrošnju vode. Prije realizacije razrednog scenarija učitelj bi trebao istražiti znanstvene spoznaje o ovoj temi i u suradnji s predmetnim nastavnikom kojem je blisko ovo područje (biologija, kemija, geografija) kreirati učeću okolinu u kojoj će učenici stjecati prirodoznanstvene kompetencije. Učitelji će izdvojiti značajne znanstvene činjenice koje će im pomoći u obradi sadržaja. Nužno je napomenuti da je za ovakav pristup u nastavi jedan od ključnih

trenutaka priprema učitelja i njegovo znanje o sadržajima koji se obrađuju. Konkretn primjer za temu voda i sadržajima koje bi učitelj trebao poznavati bi bio:

- Vodene biljke se najlakše opskrbljuju s vodom. U vodenoj sredini otopljene su mnoge korisne tvari, te biljka lako apsorbacijom dolazi do njih. Međutim, biljke na kopnu često ne mogu lako doći do vode, jer imaju poteškoća da je u dovoljnoj mjeri izvuku iz tla. Za kopnene biljke voda je samo jedan od ekoloških faktora, dok je za vodene biljke njihov životni okoliš. Kod kopnenih biljaka voda stalno protiče od korijenja k listovima. Taj proces se uspostavlja transpiracijom, pri kojoj s transpiracijskih površina stalno isparava određena količina vode. Kretanjem vode kroz biljku uspostavlja se turgor. Turgor je tlak vode koji omogućuje napetost biljne stanice i uspravan položaj zeljaste biljke. Ako biljka zbog suše izgubi veću količinu vode, ona vene i nagine se, jer joj se smanjuje turgorski tlak. Dok su stanice još žive, može se ponovnim dovođenjem vode uspostaviti turgescencija; uvenuti dijelovi biljke mogu postati opet čvrsti (turgescetni). Isparavanjem vode dolazi i do hlađenja biljke, što je važan uvjet opstanka biljke u tropskoj klimi.

- Voda ima veliki značaj i za život životinja. Ona je prvobitni okoliš u kojem je život nastao, pa je razumljivo što postoji ta uzajamna veza, a posebno za one životinje čiji je ona životni okoliš. Voda se nalazi u unutrašnjosti organizma životinja. Sadržaj vode u organizmu životinja varira od 50-93% i razumljivo, najveći je sadržaj u vodenim organizmima. Sisavci veoma teško podnose gubitak vode. Dolazi do uginuća ukoliko sadržaj vode u organizmu padne za 15-20%. Neke životinje kao npr. puževi, mogu preživjeti i s gubitkom vode od 65-80%. U procesu evolucije pojedini organizmi su se u slučaju nedostatka vode prilagođavali prelaženjem u latentno-ana-biotičko stanje, u kome mogu opstati i nekoliko godina.

- U organizmu odraslog muškarca sadržaj vode je $60 \pm 15\%$ a kod žena $55 \pm 15\%$, što znači da voda predstavlja jedan od osnovnih uvjeta opstanka i života čovjeka na Zemlji. Ovisno o klimatskim uvjetima, potrošnja vode za održavanje života kreće se od 3 – 12 l/dan. Voda je daleko najzastupljenija komponenta svih živih organizama i ima fundamentalan značaj u održavanju kako strukture, tako i funkcije svih tkiva, odnosno stanica kao osnovnih jedinica živih bića. Neunošenje vode dovodi mnogo brže do smrti nego neunošenje hrane. U slučaju neunošenja vode dolazi do smrti već poslije nekoliko dana, pošto organizam izgubi 10-20% od cjelokupnog volumena svoje tekućine. U slučaju neunošenja hrane, život se održava nekoliko tjedana bez obzira na gubitak cjelokupnog masnog tkiva i oko 50% tkivnih bjelančevina. Postotak vode u ljudskom organizmu je različit u različitim tkivima, odnosno organima. Najveća količina vode u tijelu nalazi se u koži i mišićima, a najmanje u kostima i adipoznom tkivu. Muškarac težine od 70 kg sadrži u koži 9 l vode, u mišićima 22 l,

kosturu 2,45 l u krvi 4,65 l, i u masnom tkivu 0,7 l. Iako srce, pluća, bubrezi i mozak sadrže visok postotak vode, ipak je njihov udio u masi organizma manji.

- Problemu pitke vode, Hrvatska bi se trebala ozbiljnije posvetiti. Zalihe pitke vode u Hrvatskoj na zavidnoj su razini; nalazimo se na petom mjestu u svijetu po količini pitke vode. Takvo stanje nije rezultat dobre organiziranosti i dobre politike, već niza okolnosti u kojem se naša zemlja nalazila do sada. Danas se Hrvatska nalazi u tranziciji, tehnološki je još uvijek nedovoljno razvijena, pa je očuvanje prirodnih dobara više stvar slučaja, nego dobre ekološke politike. Hrvatska bi se trebala zaštitnički postaviti prema svojim vodenim rezervama. Mnogi znanstvenici predviđaju znatnu nestašicu pitke vode i mogućnost novih ratova zbog iste, a Hrvatska bi se trebala jasno i glasno postaviti u tom sustavu kao zemlja koja ima potencijala i bogatstva, a ponajprije bi trebala razraditi strategiju zaštite svojih voda. Ta bi se zaštita očitovala kako kroz razvoj ekološke svijesti, upotrebu ekološki čiste tehnike, tako i kroz pravne propise kojima bi se onemogućila rasprodaja te, za život važne, tekućine.

Ključni pojmovi koje će učenici usvojiti su: voda kao izvor života, kruženje vode u prirodi, živa bića, disanje i životni uvjeti. Glavno pitanje na koje je tražen odgovor je značaj vode. Nastavni materijali (PowerPoint prezentacija, radni listovi, materijal za pokus) kao i znanstvena terminologija prilagođeni su uzrastu učenika (riječ je o učenicima prvog razreda).

Kako (put)?

Učenici su podjeljeni u grupe od četiri učenika, bave se zajedničkim problemom, istražuju zajedničku temu, nadograđuju vlastite spoznaje i stvaraju nove ideje. Zadaci na kojima rade potiču ih na suradnju. Različita istraživanja kooperativnog učenja pokazala su niz prednosti tog načina rada u odnosu prema natjecateljskom ili individualnom učenju i to na području usvajanja znanja, ali i na području razvoja socijalnih odnosa među učenicima. Prilikom formiranja skupina vodilo se računa o tome da se odredi primjereni cilj rada, zadaci za učenike, materijali za rad, uloge članova grupe i ocjene koje će učenike motivirati na suradnju unutar grupe, ali i potaknuti odgovornost učenika za rezultate rada kako cijele grupe, tako i individualno. Prvi korak (motivacija) je čitanje književnog predloška, pjesme S. Veronek-Germadnik, „Veliki svijete eko poruke šalje ti dijete“ s pokušajem razumijevanja stihova „Pričao mi vjetar plah šuma čuva Zemljin dah“ i promatranje slike na kojoj je dinosaur koji pije vodu. Motivacijska pitanja su bila: Što nas povezuje? Kako nastaje voda? Možemo li vodu potrošiti? Može li voda nestati? Želimo dokazati da se voda ne može potrošiti i želimo znati zašto? Oponašat ćemo uvjete na Zemlji (tlo, voda, zrak, svjetlost) pomoću staklenke u koju smo posadili jednu biljku, zalili te zatvorili poklopcem. U

jednom trenutku reakcija jedne učenice je bila kako to ne bi smjeli napraviti, jer će se biljka ugušiti, što nam je bio izvrstan poticaj za daljnju raspravu o životnim uvjetima na Zemlji i usporedbi s „Malim planetom“ u staklenci. Izravno osporavanje dječjih hipoteza sa sobom donosi opasnosti kočenja dječjih spoznajnih procesa, te prevlast rutiniranog učenja dok izlaganjem jednog protuprimjera potičemo proces smislenog učenja (Žarnić i sur., 2002.). Tijekom tjedna promatrali smo što se događa s biljkom i vodili dnevnik opažanja. Učenici primjećuju da unatoč tome što biljku ne zalijevamo ona ne vene, te popratnu pojavu da su se na stijenkama staklenke pojavile kapljice vode, posebno na onoj strani koja je bila izložena sunčevoj svjetlosti i toplini. Sada je jednostavno zaključiti kako voda u prirodi kruži. Promatranjem sustava „Malog planeta“ željeli smo iskoristiti trenutak za razvijanje ekološke svijesti i isticanje značaja očuvanja okoliša. Jednu biljku smo nekoliko dana zalijevali otopinom deterdženta, te upoznali učenike o štetnom utjecaju velike potrošnje deterdženata i mogućnosti uporabe ekološki prihvatljivijih rješenja.

Jednostavnim stvaranjem poticajne, učeće okoline, učenici su oponašajući znanstvene postupke u prvom razredu usvojili određene sadržaje koji će se više puta ponavljati tijekom osnovnog obrazovanja.

Cilj (postignuće, razvoj sposobnosti)

Učenici su trebali spoznati logički problem o održivosti vode na Zemlji i njenom značaju za sva živa bića. Cilj je bio izbjeći usvajanje sadržaja na razini definiranja i reproduciranja, te rutinsko učenje u spoznavanju prirodnih pojava. Željelo se poticajnim i logički zahtjevnijim pitanjima kreirati okolinu u kojoj učenici otkrivaju koncept koji imenuju pojmovima te njihovu međusobnu povezanost s pojavama koje opisuju. Promatranjem i zaključivanjem znanstvenih postupaka učenici razvijaju prirodoznanstvene kompetencije.

Ako su kroz ovakav način rada, u kojem su upotrijebljene, na jednostavnijoj razini, znanstvene metode rada i razmišljanja o prirodi, učenici osjetili bar mali dio radosti i uzbuđenja koja prate znanstvena istraživanja, cilj je postignut.

Zaključak

Suvremena nastava prirodoslovlja je proces koji je okrenut budućnosti, u smislu da se pravilnom edukacijom i usmjerenom praksom ostvaruju preduvjeti za bolju i zdraviju budućnost, na svim područjima ljudskog djelovanja. Takav proces uključuje gospodarske, socijalne, ekološke i političke čimbenike i kao takav podrazumijeva široku lepezu sudionika u procesu odgoja i obrazovanja.

U samoj realizaciji nastave prirodoslovlja jako je važno da se ostvare organizacijski uvjeti za takvu edukaciju, ali sustav obrazovanja u Republici Hrvatskoj organiziran je tako da je teško povezati dijelove prvog i drugog ciklusa (NOK, 2010.). Međusobna suradnja razrednog i predmetnog učitelja, više osnovnih ili srednjih škola je teško ostvariva zbog više razloga: smjenski rad u većini škola, raspored sati ili su institucije često dosta udaljene, ali i timski rad u učiteljskoj profesiji je još uvijek novina, osobito u područjima vertikalne povezanosti.

Organizacijske prepreke je moguće prebroditi svakodnevnom uporabom informacijsko komunikacijskih tehnologija, te daljnji razvoj usmjeriti prema e-učenju prirodoslovlja i razvoju prirodoslovnih sadržaja za e-učenje. Od uporabe školskih web portala za razmjenu i prezentaciju primjera dobre prakse, pa sve do uporabe sustava za učenje poput *Moodlea* kojim bi i učenike aktivno uključili u proces učenja i poučavanja. Pretraživanjem web stranica naših osnovnih škola možemo se uvjeriti da je dio učitelja već krenuo u ovom smjeru, ali će trebati podršku odgovarajućih institucija i društva kako bi uporaba IKT-a u obrazovanju bila učinkovita (Papert, 1993., Bates, 2004.).

Da bi nastava prirodoslovlja uistinu bila suvremena, kao nužan uvjet potrebno je inicirati i održavati trajnu suradnju razrednih i predmetnih učitelja, poticati ustrajan i kontinuiran rad na projektima koji bi se iz godine u godinu sadržajno proširivali i produblivali. Kako bi učenici razumjeli njihovu uzročno-posljedičnu povezanost tako i učitelji moraju ovladati određenim logičkim vještinama kako bi pojedinosti i pojmovi postali znanjem i kako bi se konačno zaustavilo rutinirano učenje (Žarnić i sur., 2002., Liessmann, 2009.).

Literatura

- Bates, A. W. (2004.). Upravljanje tehnološkim promjenama: Strategije za voditelje visokih učilišta, Zagreb: CARNet/Benja.
- Borić, E. (2009.). Usmjerenost nastave prirode i društva na razine postignuća učenika. Projekt Učiteljskog fakulteta u Osijeku.
- Capra, F. (1986.). Vrijeme preokreta – znanost, društvo i nastupajuća kultura. Zagreb: Globus.
- Conklin, W. (2007.). Applying Differentiation Strategies, Teacher's Handbook for Grades 3-5, Shell Education, Huntington Beach.
- Gambro, J.S., Switzky, H.N. (1999.). Variables Associated With American Higt School Students' Knowledge of Environmental Issues Related to Energy and Pollution, Journal of Environmental Education, 30, 2, 15
- Hudson, P. (2004.). Mentoring in environmental Education, Teaching science – the Journal the Australlian Science Teachers Association, 50, 3, 18-19.
- Klippert, H. (2001.). Kako uspješno učiti u timu. Zagreb: Educa.

- Liessmann, K.P. (2009.). Teorija neobrazovanosti. Zablude društva znanja. Zagreb: Naklada Jesenski i Turk.
- Matijević, M. (2001.). Alternativne škole: Didaktičke i pedagoške koncepcije. Zagreb: Tixpex.
- NOK - Nacionalni okvirni kurikulum za predškolski odgoj i opće obvezno obrazovanje u osnovnoj i srednjoj školi (2010.). Zagreb: MZOŠ.
- Papert, S. (1993.). The children's machine-Rethinking school in the age of the computer, New York: BasicBooks.
- Poljak, V. (1980.). Didaktičko oblikovanje udžbenika. Zagreb: Školska knjiga.
- Žarnić, B., Hicela, I., Kelava, M., Tomić Ferić, I. (2002.). Edukacija za kritičko i kreativno mišljenje. U: Kvalitetna edukacija i stvaralaštvo, zbornik znanstvenih i stručnih radova (str. 57-75), Dani Mate Demarina (2; 2001, Brijuni) (Tatković, N. i A. Muradbegović, ur.). Pula: Sveučilište u Rijeci, Visoka učiteljska škola u Puli; Zagreb: HPKZ.

Using Scientific Methods in the Initial Teaching of Science: the Water Cycle

Summary

According to the National Framework Curriculum (2010), most educational goals result from teaching science, which points at its exceptional significance in the process of learning and teaching. But how to achieve the set goals? First of all, it is essential to reflect on the ... (content) and the aim (what do we want to achieve?). In order for the teaching of science to be really modern one of the necessary conditions is to initiate and sustain cooperation between primary teachers and specialized subject teachers and to encourage methodical and continuous work on projects, which should expand content-wise year by year. In the experiment entitled „Little Planet“, an environment was created for the students in which they discover concepts which can be named by notions and their mutual connection with the phenomena they describe. The aim was to avoid the acquisition of contents through definitions and by reproducing and routine learning in the understanding of natural phenomena.

Key words: modern teaching of science, educational goals, the water cycle, teaching by concept, cooperation of primary teachers and subject teachers