

EKSPERIMENTALNO DELO PRI PREDMETU NARAVOSLOVJE IN TEHNIKA V 4. RAZREDU**OSNOVNE ŠOLE** / Andreja Robič / OŠ Selnica ob Dravi**UVOD**

Razvojna stopnja učencev, starih med devet in deset let, od nas zahteva, da jim omogočimo izkustveno pot učenja, pri kateri poudarjamo večjo aktivnost učencev na področju eksperimentiranja in raziskovanja ter tiste aktivnosti, ki se izvajajo tudi zunaj šolskih prostorov. Takšen proces učenja vodi učence k razvijanju razumevanja naravoslovnih pojmov skozi neposredno izkušnjo s snovmi, predmeti, rastlinami in drugimi bitji, s pomočjo knjig in drugih virov ter strokovnjakov, ob sprotnem argumentiranju ter izmenjavi mnenj. Učenec se tako aktivno vključi, dobi vlogo malega raziskovalca, saj ga lastna izkušnja vodi k odkrivanju tega, kako naravoslovje in širša znanost delujeta.

NAČRTOVANJE POUKA

Pri predmetu naravoslovje in tehnika smo v začetku meseca aprila začeli obravnavati sklop iz učnega načrta Razvrščanje snovi in snovne lastnosti. Spoznavanje lastnosti snovi, podobnosti in razlik med njimi najlažje poteka izkustveno, s poskusi, zato sem izkoristila priložnost in prosila mamo učenke, dr. Julijo Volmajer Valh, ki je strokovnjakinja na področju kemije in okoljevarstva, da mi pri izvedbi eksperimentov pomaga. Skupaj sva najprej načrtovali dve šolski uri pouka pri predmetu naravoslovje in tehnika in se dogovorili, katere poskuse bi izvedli, da bi bil pouk za učence čim bolj zanimiv in poučen. Gospa Julija je vse pripravila in v razred prinesla toliko pripomočkov, da se je učilnica za dve šolski uri spremenila v pravi mali laboratorij. Pred vsakim eksperimentom sva najprej z učenci ponovili teoretične osnove, ki smo jih potem s poskusom preučevali. Učenci so delali po skupinah. Vsaka skupina je imela na mizi svoje pripomočke, ki so jih potrebovali za delo. Pred začetkom izvajanja eksperimentov je gospa Julija učencem predstavila vse kemijske pripomočke, skupaj so jih poimenovali, poučila pa

jih je tudi o tem, da je treba biti pri izvedbi nekaterih zahtevnejših kemijskih poskusov tudi zelo pazljiv. Treba je upoštevati varnostne napotke in nositi tudi zaščitna oblačila (zaščitna očala, rokavice in zaščitno obleko). Zato je zadnja dva poskusa demonstrirala sama, učenci so bili le opazovalci. Snovi se med seboj razlikujejo v lastnostih. Pri izvajanju naravoslovnih poskusov so učenci spoznali nekatere fizikalne lastnosti snovi, kot so viskoznost (židkost), gostota snovi, agregatno stanje, trdnost, in kemijske lastnosti snovi kot so gorljivost, vnetljivost in eksplozivnost. Prve lahko opazujemo, ne da bi spremenili sestavo vzorca, pri opazovanju drugih pa se spremeni lastnost vzorca, saj poteče kemijska reakcija.

Predstavljeni poskusi v nadaljevanju članka dajejo temelj za uresničevanje naslednjih operativnih ciljev (Učni načrt, str. 7 in 8).

Učenci znajo:

- razvrstiti, uvrstiti in urediti snovi po njihovih lastnostih (gnetljivost, stisljivost, trdota, gostota);
- pojasniti povezanost lastnosti snovi z njihovo uporabo;
- prikazati, da se zmesi lahko ločijo na različne načine in da nekatere zmesi tako ločimo na sestavine;
- opisati primere mešanja in ločevanja snovi v naravi;
- dokazati, da segrevanje in ohlajanje povzročata spremembe lastnosti snovi.

EKSPERIMENTALNO DELO

Prvi poskus: Hitrost pretakanja različnih snovi

Izvedba: Učenci so razdeljeni v štiri skupine. V vsaki skupini je pet učencev. Za poskus potrebujejo lij ločnik, čaše, štoparico in stojalo za lij ločnik. Na razpolago imajo tri vrste tekočin: olje, detergent in vodo. V lij ločnik nalijejo 100 ml tekočine. Izmerijo, v kolikšnem času tekočina izteče iz lija

ločnika. Štopati pričnejo, ko eden od učencev odpre petelinček lija ločnika. Postopek ponovijo še z drugima tekočinama. Učenci ugotavljajo, katera tekočina se hitreje pretoči skozi lij ločnik. Rezultate zapišejo v tabelo.

Predvidena vprašanja: Kako si razvrstil/-a tekočine glede na hitrost pretakanja? Katera od testiranih tekočin se je najpočasneje pretakala? Katera od testiranih tekočin ima največjo viskoznost?

Opažanja in sklepi: Učenci ugotovijo, da enake količine vode, detergenta in olja tečejo različno hitro. Voda je skozi lij stekla v 8 sekundah, olje je potrebovalo 17 sekund, detergent pa 7 minut in 6 sekund. Tekočine, ki tečejo počasneje, imajo večjo viskoznost (židkost). Viskoznost je odvisna od trenja med različnimi plastmi molekul, ki drsijo druga ob drugi.

Drugi poskus: Razvrstitev tekočin v liju ločniku

Izvedba: Učenci za poskus potrebujejo lij ločnik, stojalo za lij ločnik, čašo in kuhinjsko tehtnico. V tri čaše nalijejo 50 ml vode, 50 ml detergenta in 50 ml olja. Posamezno tekočino stehtajo, nato v lij ločnik nalijejo vodo, počasi dolivajo 50 ml detergenta in nato še 50 ml olja. Ugotavljajo, kako se tekočine v liju ločniku razvrstijo. Rezultate narišejo.

Predvidena vprašanja: Kam se usedejo posamezne snovi? Katera od tekočin ima največje maso? Kje je ta tekočina v liju ločniku? Katera od tekočin ima najmanjšo maso? Kje je ta tekočina v liju ločniku? Kaj se zgodi, če v lij ločnik dodaš žlico vode? Kaj se zgodi, če v lij ločnik dodaš žlico detergenta?

Opažanja in sklepi: Učenci pri izvedbi tega poskusa ugotovijo, da se tekočine ločijo še po eni lastnosti, to je gostota. Gostota snovi je odvisna od mase telesa in njegove prostornine. Pri merjenju



Slika 1: Kako se bodo razvrstile tekočine?



Slika 2: Pihanje balona ne bo potrebno ...



Slika 3: Poskusi so zanimivi in zabavni.

mase je detergent tehtal 52 g, voda 49 g in olje 37 g. Detergent v vodi potone in obleži na dnu, sledita voda in olje, ki na vodi plava. Ne glede na količino olja, vode in detergenta in tega, ali vodo in detergent nalijemo na olje, olje vedno plava na vodi, kar pomeni, da ima voda večjo gostoto od olja, detergent pa večjo gostoto od vode.

Tretji poskus: Ločevanje snovi

Izvedba: Za poskus potrebujejo lij ločnik, stojalo za lij ločnik in čašo. Premešajo tekočine olja, vode in detergenta iz prejšnjega poskusa v liju ločniku. Nato tekočine po določenem času znova poskušajo ločiti. Opazujejo, kaj se je zgodilo po določenem času. Rezultate narišejo.

Predvidena vprašanja: Kam se po mešanju usedejo posamezne snovi? Primerjaj rezultate iz prejšnje vaje. Ali lahko tekočine znova ločiš?

Opažanja in sklepi: Učenci ugotovijo, da se detergent meša z vodo, zato

raztopine ne moremo znova ločiti, medtem ko se olje po določenem času loči od predhodne raztopine in znova priplava na vrh. Zmesi tekočin, ki se med seboj ne mešajo, lahko ločimo z lijem ločnikom. Najenostavnejši primer take zmesi je zmes olja in vode. Olje plava na vodi, ker ima manjšo gostoto od vode in se slabo topi v njej. Vodo spustimo po cevki iz lija ločnika, olje pa odlijemo iz njega.

Četrty poskus: Filtriranje

Izvedba: Učenci iz zemlje in vode pripravijo umazano vodo. Za poskus potrebujejo lijak, čašo, stojalo, filtrirni papir, oglje in pesek. Pripravijo različne filtre. Najprej uporabijo samo filtrirni papir, nato filtrirni papir in pesek in nazadnje filtrirni papir, oglje in pesek. Opazujejo, kakšno vodo dobijo pri posameznem filtru.

Predvidena vprašanja: V katerem primeru je bila voda najčistejša? V katerem primeru je bila voda najbolj umazana? Kje je ostala »umazanija«?

Opažanja in sklepi: Filtriranje je podobno precejanju skozi zelo fino sito. Filtriramo tako tekoče kot plinaste zmesi. V sesalniku za prah je platneni filter, v katerem se ustavijo večji trdni delci prahu. Tudi čajne vrečke so nekakšen filter, skozi gredo le snovi, ki so topne, trdne in netopne snovi pa ostanejo v vrečki – filtru. Učenci ugotovijo, da lahko s filtriranjem očistimo tudi kalno vodo. Najčistejša voda priteče, ko uporabijo filtrirni papir, oglje in pesek. Voda se skozi peščeni filter prefiltrira in zato mehansko očisti trdih delcev. Peščeni filter predstavlja prepustno zemeljsko plast, ki odstrani na njeni poti trde delce.

Peti poskus: Kako napihnniti balon

Izvedba: Učenci za poskus potrebujejo 0,5-litrsko plastenko, vinski kis, sodo bikarbono in balon. Učenci poskus izvedejo individualno. V plastenko nalijejo 2 dcl vinskega kisa, v balon pa s pomočjo lijaka nasujejo sodo bikarbono. Balon namestijo na plastenko tako, da soda bikarbona pade v plastenko s kisom.







Predvidena vprašanja: Kaj se zgodi? V kakšnem stanju je pecilni prašek? V kakšnem stanju je vinski kis? V kakšnem stanju je snov, ki je napolnila balon?

Opazanja in sklepi: Soda bikarbona je bazična snov, ki ob prisotnosti kisline burno reagira. Pri reakciji med sodo bikarbono in kisom nastane sol, ki je nevtralna in voda. Pri tem se v obliki mehurčkov sprošča plin ogljikov dioksid, zaradi česar se balon napihne.

Šesti poskus: Bruhajoči vulkan

Izvedba: Za izvedbo poskusa učenci potrebujejo ohišje vulkana, ki je narejeno iz kartona in mavca. V odprtino vulkana učenci stresejo sodo bikarbono in premešajo malo detergenta ter rdeče barvilo, nato dodajo vinski kis.

Predvidena vprašanja: Kaj se zgodi? V kakšnem stanju je pecilni prašek? V kakšnem stanju je vinski kis? Zakaj vulkan deluje? Kako bi dokazali plin, ki nastaja?

Opazanja in sklepi: Sprošča se ogljikov dioksid, učenci opazijo penjenje, reakcija je burna in vsebina se razlije čez rob. Ko se učenci z gorečo trsko približajo delujočemu vulkanu, goreča trska v plinu ugasne in s tem dokažejo, da nastaja ogljikov dioksid, ki ga uporabljamo za gašenje požarov. Učenci delajo z gorečo trsko skupinsko, ob nadzoru učitelja.

Pri izvedbi poskusov številka 7 in 8 so bili učenci zgolj opazovalci. Eksperimente je individualno izvedla dr. Julija Volmajer Valh.

Sedmi poskus: Kako ugasnemo svečo

Izvedba: Svečo smo položili v stekleno posodico, ki je bila višja od sveče. Po dnu smo potresli sodo bikarbono, lahko tudi pecilni prašek. Prižgali smo svečo in v posodico dodali nekaj žlic kisa.

Predvidena vprašanja: Kaj se zgodi? Zakaj plamen na sveči ugasne? Kako pogasimo požar?

Opazanja in sklepi: Ugotovimo, da se mešanica kisa in pecilnega praška začne peniti, nastane ogljikov dioksid. Sveča ugasne in ne da se je več prižgati. Ker je ta plin lažji od zraka, se nabira v spodnjem delu posodice in izpodriva kisik, ki ga sveča potrebuje za gorenje. Sveča ugasne takoj, ko se ogljikov dioksid dvigne na višino plamena. Dokler je v skodelici nevidni plin, sveče ne moremo prižgati. Na podoben način delujejo tudi gasilni aparati, v katerih je pena z ogljikovim dioksidom, ki zaduši plamen.

Osmi poskus: Zobna pasta za slone (kisik tudi pridobimo)

Izvedba: Za poskus potrebujemo 250-mililitrski merilni valj, 30-odstotno raztopino vodikovega peroksida, suhi kvas, barvilo in večjo kadičko. V 250-mililitrski merilni valj nalijemo približno 5 ml tekočega detergenta. V valj dolijemo 10 ml 30-odstotne raztopine vodikovega peroksida in malo barvila. Na koncu dodamo nastali zmesi še 5 ml vodne raztopine kvasa. Valj



postavimo v večjo kadičko. V snov, ki pri reakciji nastane, damo tlečo trsko. Opazujemo spremembe.

Predvidena vprašanja: Kaj se zgodi? Kaj pri reakciji nastane?

Opazanja in sklepi: Vodikov peroksid pod vplivom katalizatorjev, v našem primeru je to kvas, razpade na kisik in vodo. Kisik dokažemo s tlečo trsko, ki v kisiku zagori. Reakcijski zmesi dodamo detergent, da se nastali plin (kisik) ujame v milne mehurčke in nastane pena. Dodamo pa tudi barvilo, da se pena obarva in je poskus atraktivnejši.

ZAKLJUČEK

Papir, svinčnik in knjige so učni pripomočki, ki so za učenje naravoslovja potrebni, ne pa zadostni. Kakšen bo pouk, je v veliki meri odvisno od tega, kakšen je učitelj. Poučevanje ni »kuhanje«, zato tudi »receptov« za poučevanje ni. Vsak učitelj mora iskati in najti takšen način dela, ki bo učence popeljal v motivacijsko učno okolje in jih spodbujal k pozitivni naravnosti do tega predmeta. Učenci imajo

radi spremembe, in čeprav smo sedaj v obdobju, ko mnoge poskuse lahko vidimo na spletnih mestih, je še vedno povsem drugače, če učenec poskus izvede sam. Eksperiment ali poskus je osnova vsakega učenja, preučevanja in poučevanja naravoslovja. Ob njem se sprašujemo, kaj in kako se je zgodilo, ter predvsem odgovarjamo na vprašanje, zakaj se je nekaj zgodilo. Pri teh miselnih vprašanjih je zelo pomembno, da učenci sami oblikujejo razlage, ne pa da na njih odgovarjajo tako, kot jim pove učitelj ali kot piše v knjigah.

Menim, da lahko takšen način soočanja učenca z naravoslovjem delo pri pouku v šoli oplemeniti, na vsak način pa prav gotovo upošteva načela izkustvenega (učencu najbližjega) načina učenja. Učenci, s katerimi sem te dejavnosti izvedla, so ob delu naravnost uživali in se zabavali, zato so bili do konca dejavnosti pozorni in aktivni, evalvacija in reševanje učnih listov naslednji dan pa sta pokazala, da so bili ob vsem izpolnjeni tudi cilji, ki sem si jih zastavila.

Literatura

Bajd Barbara in drugi (2013) Didaktična gradiva projekta Fibonacci: učimo se z raziskovanjem: raziskovalni pouk naravoslovja in matematike v Evropi. V: Gostinčar Blagotinšek, Ana (ur.), Iskrić, Goran (ur.), in Krnel, Dušan (ur.). *Ločevanje zmesi*, str. 1–11. Ljubljana: Pedagoška fakulteta. Dostopno na http://fibonacci-project.si/gradiva/fibo_gradiva/05locevanje_zmesi.pdf, 5. 5. 2015.

Devetak Iztok (2005) Aktivnosti pri pouku naravoslovja in tehnike v 4. in 5. razredu osnovne šole. V: Devetak, Iztok (ur.), in A. Glažar, Saša (ur.). *Čiste snovi in zmesi. Procesi v naravi*, str. 2–13. Ljubljana: Ministrstvo za šolstvo in šport RS. Dostopno na http://www.google.si/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0CCQQFjAB&url=http%3A%2F%2Fwww2.pef.uni-lj.si%2Fkemija%2Fupload%2FESS%2520Aktivnosti%25204.%2520in%25205.%2520razred.doc&ei=RZdhVYOqCYG8sAGUIYFI&usq=AFQjCNHROqzD-mNuzApx02_l3miV-Dxp_aw&bvm=bv.93990622,d.bGg, 3. 5. 2015.

Ferbar Janez (1993) *Tempusovo snopje. Tempusova projektna skupina*. Ljubljana: DZS.

Novak Tone in drugi (2003) *Začetno naravoslovje z metodiko*. Maribor: Pedagoška fakulteta Univerze v Mariboru.

Skribe Dimec Darja (1998) *Raziskovalne škatle: učni pripomoček za pouk naravoslovja*. Ljubljana: Modrijan.

Skribe Dimec Darja (2003) *Raziskujemo, gradimo. Delovni zvezek za naravoslovje in tehniko v 4. razredu devetletne osnovne šole*. Ljubljana: DZS.

Skribe Dimec Darja (2002) *Raziskujemo, gradimo 4. Priročnik za učitelja pri pouku naravoslovja in tehnike v 4. razredu devetletne osnovne šole*. Ljubljana: DZS.

Vodopivec Irena in drugi (2011) *Posodobljeni učni načrt za naravoslovje in tehniko v osnovni šoli*. Ljubljana: Ministrstvo za šolstvo in šport RS in Zavod Republike Slovenije za šolstvo.

