

NARAVOSLOVNI DAN S FIZIKALNIMI VSEBINAMI V SEDMEM RAZREDU OSNOVNE ŠOLE

Boštjan Ketiš

Osnovna šola bratov Letonja, Šmartno ob Paki

Povzetek – *Eksperimentalno delo pri pouku fizike je pomembno. Ker učenci niso bili dovolj spretni pri eksperimentalnem delu, sem uvedel naravoslovni dan s fizikalnimi eksperimenti. Učenci se seznanijo s prvimi koraki k spoznavanju vseh sestavin skupinskega dela in tudi sami izvedejo različne poskuse.*

Abstract – *Experimental work in physics is important. Since students were not sufficiently effective in experimental work, I introduced a science day with physical experiments. During this day, students took the first steps in all parts of group work and tried various different experiments.*

UVOD

Pri eksperimentalnem delu z osmošolci sem ugotovil, da so učenci zelo nepripravljeni na skupinsko eksperimentalno delo. Le-to pa je osnova za boljše razumevanje fizike, saj z njegovo pomočjo lahko večini učencev na zanimiv način približamo fiziko in praktično prikažemo fizikalne zakonitosti. Eksperimentalno delo mora biti sestavljeno iz problema, načrtovanja eksperimentiranja in pridobitve vseh potrebnih pripomočkov. Temu sledi izvedba eksperimenta ter zapis vseh potrebnih meritev oziroma ugotovitev. Na koncu eksperimentiranja morajo učenci poročati o opravljenem delu, čemur sledi razprava o rezultatih in ugotovitvah.

Zato sem se odločil, da že v sedmi razred uvedem naravoslovni dan s fizikalnimi vsebinami. Predvidevam, da se bodo učenci na ta način bolje pripravili na pouk fizike, ki se po programu začne v osmem razredu.

POTEK NARAVOSLOVNEGA DNE

Naravoslovni dan je sestavljen iz treh delov: plenarni poskusi in razdelitev v skupine, delo po skupinah in skupinski poskus. V prvem delu s pomočjo treh poskusov (Potapljanje žogice s plastenko, Kozarec postane črpalka, Pihanje zraka med dvema listoma) prikažem, kako napovemo hipotezo.

Vsi učenci so v učilnici, kjer s pomočjo elektronskih prosojnic in poskusov prikažem različne možnosti, kaj se lahko zgodi.

Pri poskusu Potapljanje žogice s platenko najprej v prozorno posodo nalijem vodo, vanjo vržem ping-pong žogico in jo prekrijem s platenko, ki ima odrezano zgornjo polovico. Učence vprašam, kaj se bo zgodilo, ko platenko potisnem navzdol. Ponudim jim štiri možnosti: žogica se dvigne, žogica se pomakne dol, žogica ostane na enaki višini in žogica potone. Nato z dvigom rok povedo, kaj se jim zdi najverjetnejši pravilen odgovor. Najpogostejši odgovor je, da žogica ostane na enaki višini. Ko izvedem poskus, ugotovijo, da se žogica pomakne dol.

Nato sledi nov izziv: kaj moramo storiti, da žogica splava na prvotno višino, če no bene posode ne smemo premakniti. Ponovno jih ponudim več odgovorov: doliti vodo, iztočiti vodo iz večje platenke, preluknjati poveznjeno platenko ali tega se ne da storiti. Najpogostejši odgovor, ki ga dajo učenci, je doliti vodo. To tudi naredim in na njihovo presenečenje se žogica ne dvigne. Nato preluknjam platenko in žogica splava na prvotno višino.

Temu sledi novo vprašanje: kaj moram storiti, da dvignem žogico nad rob večje posode, ne da bi se je dotaknil. Ponovno jim ponudim štiri možne odgovore: zamašiti luknjico in dvigniti poveznjeno platenko, počasi dvigniti poveznjeno platenko, doliti vodo ali tega se ne da storiti. Učenci v tem napovedovanju postajajo že boljši in v večini primerov povedo, da je pravi odgovor, da zamašimo luknjico in dvignemo poveznjeno platenko. S tem zaključim prvi plenarni poskus.

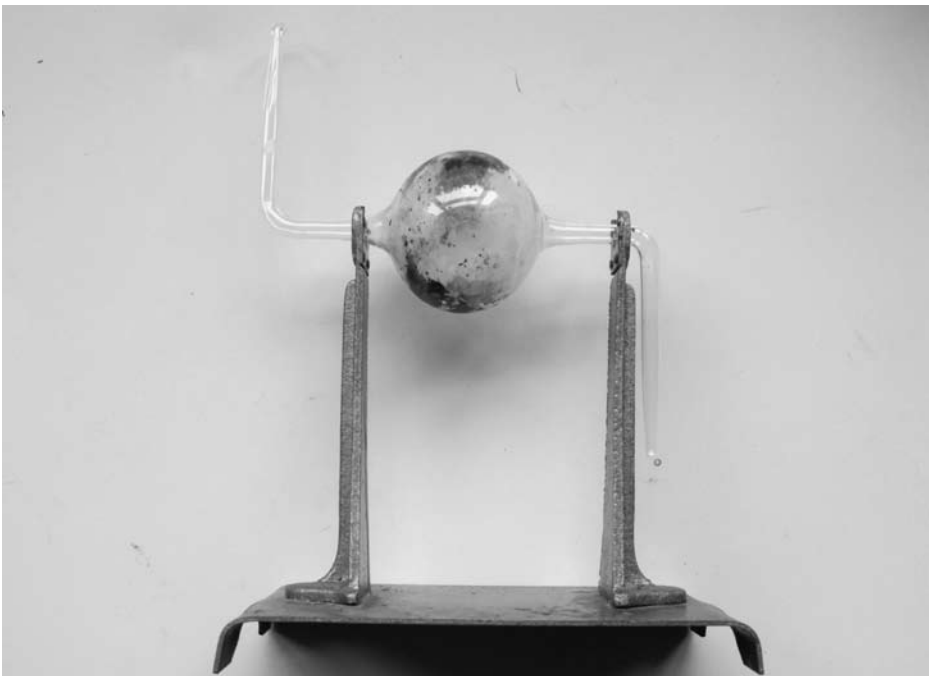
Nato učence soočim z novim problemom: iz vode želim dobiti kovanec za 2 €, ki je potopljen v 1 cm vode, ne da bi si pri tem zmočil prste in ne da bi odlil kaj vode stran. Torej hočem vodo nekako prečrpati. Pred učence postavim plastelin, vžigalice, steklen kozarec in krožnik. Vžigalice nabodem v plastelin, jih prižgem in pokrijem s kozarcem. Vžigalice zagorijo in kmalu ugasnejo, ker jim zmanjka kisika. Pri tem zaradi zmanjšane tlaka v kozarcu kozarec začne »srkati« vodo iz krožnika in deluje kot črpalka – posrka vso vodo. Tako iz vode dobim kovanec, ne da bi si ob tem zmočil prste. Sledi razprava o vzrokih za posrkanje vode v kozarec. Kljub temu da učenci še nimajo izkušenj, ugotovijo, da je nekaj povleklo vodo v kozarec. No, v resnici je vodo v kozarec potisnilo kar ozračje, saj plin potiska in ne vleče. Sama razlaga ni tako enostavna, saj je treba upoštevati tako fizikalne zakone (pokrili smo nekaj toplega zraka, kondenzacija v tem zraku) kot tudi kemijske zakonitosti. Več si lahko preberemo na spletni strani [1]. Vsekakor je sam poskus za motivacijo dober in učenci večkrat povedo, da so poskus izvedli še doma ter ga celo pokazali staršem. Ob tem so si seveda prislužili 2 €.

Sledi nov poskus, pri katerem od zgoraj piham med dva lista, ki sta pet centimetrov narazen. Učence vprašam, kaj se bo zgodilo s koncema listov. Zopet jim ponudim štiri odgovore: lista se bosta približala, lista se bosta oddaljila, nič se ne bo zgodilo, en bo pri miru, drugi pa se bo premaknil. Učenci z dvigom rok predvidijo, kaj se bo zgodilo, in najpogostejši odgovor je, da se bosta konici listov oddaljili druga od druge. Izvedem poskus in nato jih povprašam, zakaj menijo, da sta se lista približala. Nekako predvidevajo, da ker pihamo zrak ven, zunanji zrak pritisne konici listov skupaj.

Pri teh poskusih pokažem, da ni nujno, da hipotezo potrdimo – lahko jo tudi zavrnamo. Učenci s temi eksperimenti dobijo vpogled v eksperimentalno delo in v delo v skupini.

Drugi del eksperimentalnega dne izvajamo v učilnici na prostem, kjer so učenci razdeljeni v pet skupin, ki imajo od 6 do 8 učencev (na naši šoli imamo na generacijo od 30 do 40 učencev in vse te učence razdelim v skupine). Vsaka skupina izvaja enega izmed petih eksperimentov (Zrak je plin, Kako izprazniti kozarec, Gasilski aparat, Raztezanje zraka, Potujoči balon), nato se po približno 20 minutah skupine zamenjajo. Tako vsaka skupina učencev izvede vseh pet eksperimentov.

Pri eksperimentu Raztezanje zraka morajo učenci predvideti, ali je zrak raztegljiv ali ne. Za to potrebujejo bučko z dvema steklenima ročajema (slika 1), stojalo za bučko, čašo z vodo, lonček, papirnate brisače in vodotesen trak. Najprej morajo postaviti bučko na stojalo. Odmašen ročaj potopijo v čašo z vodo. Drugi del bučke (ročaj) zamašijo z vodotesnim trakom. Dodajo še malo vode v čašo z vodo. Z rokami objamejo bučko in opazujejo, kaj se dogaja z gladino vode v odmašenem ročaju. Nato morajo s pomočjo eksperimenta ugotoviti: 1) Kam se premakne gladina vode v odmašenem ročaju? 2) Zakaj pride do premika gladine vode? in 3) Kako bi gladino vode v odmašenem zopet dvignili?



Slika 1. Bučka z dvema steklenima ročajema na stojalu.

Na zadnje vprašanje lahko poiščejo odgovor na drugi strani lista, kjer so naslednja navodila: »Papirnato brisačko zmoči z mrzlo vodo in jo ovij okoli bučke. Pri tem pazi, da se z rokami čim manj dotikaš bučke. Opazuj, kaj se dogaja z gladino vode v ročaju.« Nato

morajo preko poskušanja ugotoviti: 1) Kam se premakne gladina vode v odmašenem ročaju? in 2) Ali lahko ta pojav opazimo še kje drugje?

Učenci pravičen odgovor na prvo vprašanje brez težav ugotovijo (voda v ročaju se bo dvignila), saj sklepajo, da če ob segrevanju zrak razširi, se bo ob ohlajanju verjetno skrčil. Pri drugem vprašanju pa jih vprašam, kaj se zgodi z zaprto plastenko, ko jo damo s toplega na hladno. Iz izkušenj iz vsakdanjega življenja se hitro spomnijo, da plastenka ob tem poka in se krči.

Pri poskusu Zrak je plin imamo dve plastenki (0,5 litra in 1,5 litra z malo širšim grlom – najboljša je od Fruca) ter zabo, napolnjen z vodo. Učenci večjo plastenko napolnijo z vodo in jo potopijo z grlom navzdol v vodo, nato pa manjšo plastenko (nopolnjeno z zrakom) potopijo z grlom navzdol do večje plastenke. Nato manjšo plastenko nagnejo tako, da iz nje izhajajo mehurčki, ki jih ulovijo z večjo plastenko. Pri tej nalogi učenci nimajo kakšnih večjih težav in jo končajo dokaj hitro.

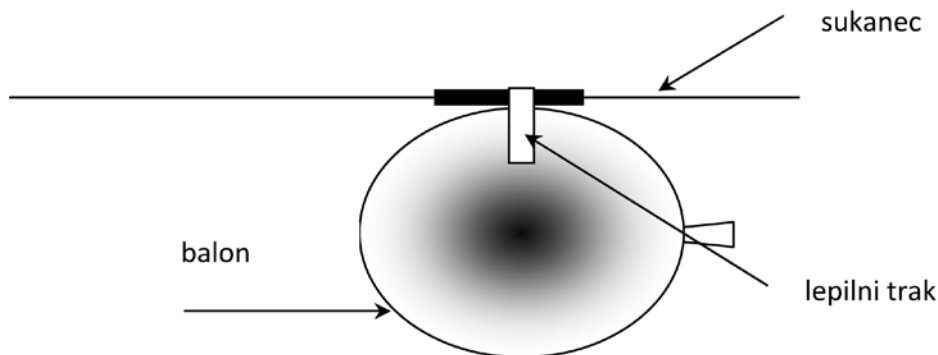
Pri poskusu Kako izprazniti kozarec potrebujemo 1,5-litrsko plastenko z zamaškom in dvema cevema (slika 2) ter kozarec, napolnjen z obarvano vodo. S pomočjo navodil jih vodim, da izpraznijo kozarec s plastenko z vodo. Najprej si ogledajo sliko in opišejo, kar mislijo, da se bo zgodilo. Nato morajo pripraviti vse za izvedbo eksperimenta ter ga izvesti. Potem sledi kritično razmišljanje o tem, ali se je zgodilo to, kar so predvidevali, in če ne, kje so se motili. Na koncu morajo dogajanje pojasniti. Učenci ugotovijo, da ker voda izteka na enem koncu, mora priteči v plastenko dodatna voda iz kozarca. Kot zelo dobro se je izkazalo, da v primeru, če v plastenko natočimo približno četrtnino vode, obarvana voda iz kozarca v plastenki naredi lep barvni vodomet.



Slika 2. Plastenka z dvema cevema.

Pri poskusu Gasilni aparat lahko učenci pokažejo, da je ogljikov dioksid tudi plin, ki ga lahko pretakamo. Za izvedbo poskusa potrebujemo dve šumeči tableti, vodo, balon, svečo in stekleno posodo. V balon natočimo malo vode in skozi vrat balona potisnemo tudi šumeči tableti. Vrat balona stisnemo in počakamo, da se tableti raztopita. Nato učenci opišejo dogajanje z balonom in narišejo skico. V drugem delu morajo previdno in počasi spustiti nastali plin v stekleno posodo. Učenci so tu zelo presenečeni, saj nič ne vidijo (ker je plin brezbarven). Nato »zlijejo« vsebino na gorečo svečo. Sveča ugasne. Ta poskus učencem uspe izvesti v približno polovici primerov. Najpogosteje prehitro spustijo plin v stekleno posodo in jim ga veliko steče ven. Nekateri učenci so tudi premalo potrpežljivi in ne počakajo, da se ustvari dovolj plina v balonu. Pri prelivanju ogljikovega dioksida pa se pogosto zgodi, da jim poleg plina uide ven še voda, in tako potem pogasijo svečo z vodo.

Pri Potujočem balonu učenci merijo, kakšno razdaljo prepotuje balon v odvisnosti od svojega obsega. Ta poskus je zelo zamuden, saj morajo učenci sami sestaviti »plovilo« iz balona (slika 3) in opraviti sedem meritev. Za izvedbo potrebujejo sukanec, slamico, balon, lepilni trak in merilni trak. Za dokončanje naloge potrebujejo tudi milimetrski papir, na katerega narišejo odvisnost prepotovane razdalje od obsega balona. Najprej morajo napihniti balon, nanj pripeti slamico z lepilnim trakom in čez slamico napeljati sukanec. Nato izmerijo obseg balona in označijo, kje bo začel potovati. Balon spustijo, da potuje po sukancu, in izmerijo pot balona. Nato morajo še narisati graf. Najpogostejša napaka je, da predvidevajo, da bo balon potoval najdlje, če ga najbolj napihnejo, kar pa se ne zgodi. Pogosto prilepijo slamico tako, da ni poravnana z izpustom, in se jim zato balon vrti na mestu. Balon sicer pri manjših obsegih prepotuje krajše razdalje, a pri večjih obsegih prav tako prepotuje krajšo razdaljo. Pri dosedaj izvedenih poskusih je balon prepotoval najdlje 15 metrov, ob tem pa je njegov obseg meril približno 30 cm.



Slika 3: Potujoči balon

Po končanem delu v skupinah vsaka skupina predstavi rezultate enega eksperimenta tako ustno kot na plakatu. V zadnjem – tretjem delu dneva učenci izvedejo še skupin-

ski poskus. Naloga od učencev zahteva, da zamašek od tulca filma (ali šumečih tablet) pripravijo do tega, da poleti čim višje s pomočjo šumečih tablet in vode. Za izpeljavo tega eksperimenta se dogovorimo, da vsaka od skupin spreminja eno od količin. Tako mora npr. ena skupina spreminjati količino šumečih tablet, druga količino vode, tretja pa zamenjuje različne vrste šumečih tablet, različne »rakete« (tulec od šumečih tablet, različni tulci od filmov). Pri količini šumečih tablet smo ugotovili, da je najbolje približno ena tableta, ki jo prej zdrobimo. Pri količini vode se je pokazalo, da je najboljša količina vode približno 2 ml in da je najboljša topla voda. Najvišje je poletel tulec od šumečih tablet. Vrsta šumečih tablet ni imela vpliva na rezultat poskusa. Ob optimalnih pogojih je tulec poletel tudi do strehe, ki je 6 metrov visoko.

Najpogostejša napaka učencev je, da ko ugotovijo, da ena skupina dosega boljše rezultate, hitro vključijo v svoje raziskovanje še njihovo ugotovitev in pozabijo, da morajo spreminjati samo eno količino. Tako ne moremo ugotavljati, kateri so optimalni pogoji, pri katerih tulec poleti najvišje. Pogosto se tudi zgodi, da premalo zaprejo tulec, pri čemer ves plin uide in se razlije vsa tekočina iz tulca.

RAZPRAVA

Ker so učenci v sedmem razredu osnovne šole še zelo neveščni skupinskega dela, jim s takšnim načinom dela pred poukom fizike v osmem razredu na zabaven in enostaven način predstavim eksperimentalno delo. Menim, da je največji problem določitev vlog v skupini, od vodje skupine preko zapisnikarja do poročevalca. Zagotovo vsem učencem ne bo všeč skupinsko delo, vendar je mogoče to en korak bližje temu, da jim približamo skupinsko delo.

S pomočjo takšnega pouka učenci spoznavajo zakonitosti eksperimentalnega dela na njim zanimiv način. Naredijo prve korake k sistematičnemu pristopu k eksperimentalnemu delu s pomočjo preprostih fizikalnih eksperimentov. Naučijo se tudi postavljanja hipotez in preizkušanje le-teh. Ta naravoslovni dan je tudi lep uvod v eksperimentalno delo pri pouku fizike, s katerim začnemo v osmem razredu.

ZAKLJUČEK

Zbuditi zanimanje učencev za eksperimentalno delo pri pouku fizike je lahko dobra osnova za nadaljnje delo v razredu. Z izvajanjem naravoslovnega dne s fizikalnimi eksperimenti učence pripravim na skupinsko delo v osmem in devetem razredu. Učenci prihajajo na ure fizike z zanimanjem in pričakujejo še več praktičnih poskusov. Izvedba takšnega dne se je pokazala kot zelo dobra motivacija za skupinsko delo pri pouku fizike.

LITERATURA

[1] <http://www.math.harvard.edu/~knill/pedagogy/waterexperiment/index.html>