



Eksperimentalno delo pri obravnavi električnih vezij

Electric Circuits Experiments

mag. Primož Susman

Osnovna šola Brezovica pri Ljubljani

Izvleček

V prispevku je opisana vključitev eksperimentalnega dela v pouk fizike v devetem razredu s poudarkom na učni snovi elektrika. Ker želi avtor kot učitelj v osnovni šoli fiziko približati učencem in jih za ta predmet bolj motivirati pa tudi navdušiti, je natančneje predstavil nekatere primere eksperimentalnega dela, ki jih uporablja pri pouku, in opisal postopke njihovega ocenjevanja.

Ključne besede: eksperiment, elektrika, samostojno delo, fizika

Abstract

The article describes experimental work in the ninth-grade physics classroom, focusing on electricity. As a teacher, the author strives to make physics more accessible to students while motivating and inspiring them so that, in his classes, students are provided with detailed examples of experimental work. Finally, the author considers the assessment of such work.

Keywords: experiment, electricity, independent work, physics

Uvod

Kot učitelj fizike se velikokrat znajdem v stiski, saj težko razumem učence. Eno uro so vsi vedoželjni in želijo slišati vse o črnih luknjah, manipulaciji tlaka za morebitno naselitev planetov ipd., spet drugo uro pa ne znajo več niti pretvarjati merskih enot. Opazil pa sem, da je vsem učencem nekaj skupnega: to je želja po eksperimentiranju.

Med šolskim letom poskušam v pouk vključiti čim več poskusov. Pri pouku zato opravimo veliko eksperimentov, se o njih pogovorimo, učenci jih narišejo v zvezke. Z eksperimenti tudi spoznamo določene fizikalne zakone.

Eksperimentiranje

Elektrika je po mojem mnenju ena izmed takšnih tem v devetem razredu, kjer je mogoče učencem ogromno snovi razložiti ob eksperimentalnem delu.

Po končanem teoretskem sklopu o vrstah nabojev, naelektritvi, električnem toku in napetosti, kjer eksperimente izvedem frontalno: naelektritev palice, uklon vode s pomočjo naelektrene palice, uporaba elektroškopa, Van der Graaffov generator za naelektritev in vpeljavo napetosti – odboj med ploščami, je čas za samostojno eksperimentiranje in spoznavanje električnih krogov.

Elektrika je po mojem mnenju ena izmed takšnih tem v devetem razredu, kjer je mogoče učencem ogromno snovi razložiti ob eksperimentalnem delu.

V učnem načrtu za fiziko je zapisano:

»Učenje pojmov in dejstev naj bo čim bolj prepleteno z dejavnostmi učencev, eksperimentiranjem, manjšimi projektnimi nalogami in projektnim delom, ki vodi k razumevanju obravnavane snovi in usvajanju spoznavnih ter drugih ciljev.

Splošni cilji za učence so:

- sistematično odkrivajo pomen eksperimenta pri spoznavanju in preverjanju fizikalnih zakonitosti,*
- načrtujejo in izvajajo preproste poskuse in raziskave, obdelujejo podatke, analizirajo rezultate poskusov in oblikujejo sklepe,*
- preverjajo izide preprostih napovedi,*
- spoznavajo pomembnost povezovanja eksperimentalnega znanja s teoretičnim, analitičnim in sintetičnim razmišljanjem.« [1]*

Učenci so razdeljeni v trojice ali četverice. Učitelj lahko sam oblikuje skupine na podlagi njihovega znanja ali pa prepusti izbiro njim. Zdi se mi, da če skupino oblikujejo učenci sami, deluje veliko bolje. Izkazalo se je, da skupina s samimi fanti uspešnejše opravi eksperimentalni del. Prav tako velikokrat preseneti skupina, ki med poukom ne pokaže veliko teoretskega znanja, praktično jim pa gre. Vsaka skupina ima svoj komplet pripomočkov. Prvo uro izberejo »pripomočkarja« skupine, ki skrbi, da so pripomočki vedno pripravljeni in po končanem eksperimentalnem delu tudi pospravljeni (ta me pred začetkom izvedbe opozori, če kaj manjka). Če po opravljenem delu kaj ne dela ali kaj manjka, to opazijo šele v naslednjem razredu. Zato si zabeležim skupino (od prejšnje ure) in ji pri naslednji uri fizike naročim, naj po končanem pouku pridejo k meni na pogovor.

Potek ure

Pri prvi uri eksperimentiranja je prisoten tudi laborant, ki pomaga pri vezavah in spoznavanju pripomočkov. Učenci se razdelijo po skupinah, »pripomočkar« poskrbi za pripomočke, drugi v skupini pa pride po mapo z navodili.

Začnem z razlago šolskih malonapetostnih virov (ŠMI), kako jih uporabljamo, kakšna je naloga vsakega stikala, vrtljivega gumba in priključkov. Učenci vedno izvajajo eksperimente le z enosmernim tokom. Sledi razlaga pripomočkov v kompletih. Na prvi uri dobi vsaka skupina komplet, v katerem sta dve vezni žici, vezna plošča in različni vezni elementi, kot so vodnik, žarnica in vezna plošča.

Učenci poslušajo razlago in v škatli s pripomočki poiščejo omenjene elemente. Elemente postavljajo na vezno ploščo in sestavljajo električne kroge v skladu z navodili. Učencem med drugim razložim tudi, kaj so pogosti vzroki nedelujočih električnih krogov, npr. slab stik, ugasnjena varovalka na ŠMI-ju, slabo privita žarnica, zamenjani simboli na veznih elementih ipd. Če imajo težavo, jo najprej lahko sami poskusijo razrešiti in tako razvijajo iznajdljivost pri iskanju rešitev.

Točkovanje nalog

Razložim tudi način pridobivanja točk. Pri eksperimentalnem delu točkujem: urejenost delovnega mesta (ena točka), medsebojno sodelovanje (ena točka) in pravilno vezavo elementov (dve točki). Vsaka dodeljena naloga ima različno število točk, tako dobijo točko za vsak pravičen odgovor na zastavljeno vprašanje in vsako pravilno narisano shemo električnega kroga. Povem jim, da bom med eksperimentiranjem hodil po razredu in si v rokovnik beležil njihovo (ne)delo. Če učenec ne dela, si to zapišem. Za vsako zabeleženo nedelo se posamezniku odbije ena točka. Med samim eksperimentiranjem z laborantom kroživa med skupinami in po potrebi pomagava. V primeru učiteljevega namiga (namigi so velikokrat ravno tisti, o katerih spregovorim prvo uro) se celotni skupini odbije točka. Če je kateri izmed učencev v skupini preglasen ali ne dela v skladu z navodili (igranje s pripomočki, nastavljanje prevelike napetosti ipd.), se mu odvzame možnost nadaljnjega eksperimentiranja in njegovo delo se oceni z nič točkami. Ta učenec nadaljuje raziskovanje električnega kroga teoretično z učbenikom in delovnim zvezkom. To se skoraj nikoli ne zgodi, saj učenci presodijo, da je omenjeni ukrep prehud.

Učitelj lahko sam oblikuje skupine na podlagi njihovega znanja ali pa prepusti izbiro njim. Zdi se mi, da če skupino oblikujejo učenci sami, deluje veliko bolje.

Točke učencem podeljujem za orientacijo o doseženem znanju, torej za namen preverjanja, kasneje pa tudi za ocenjevanje.

Primer učne ure o zaporedni vezavi

To uro bomo preverjali zaporedno vezavo enakih žarnic. V škatli s pripomočki bodo učenci našli vezno ploščo, vezne elemente, tri žarnice in ampermeter.

»Pripomočkar« skupine vstane in vzame svojo škatlo s pripomočki. Drugi razdelijo delovne liste [2].

Pri eksperimentih morajo učenci pokazati iznajdljivost in praktično uporabo prej pridobljenega znanja ob branju navodil. V skupini se učenci posvetujejo, preden zapišejo odgovore na zastavljena vprašanja. Vzdušje v razredu je lahko glasnejše kot pri rednih urah, vendar je to po navadi dober znak, da učenci v svojih skupinah sodelujejo in diskutirajo.

Če se pri delu pojavi težava pri sestavljanju električnega kroga, sem jim na voljo, vendar se učencem za vsak učitelj namig odbije ena točka za eksperimentalne veščine. Njihova naloga je biti samostojen in s pomočjo sošolcev odkriti nastalo težavo ter jo tudi smiselno odpraviti. Če je napaka takšna, da je učenci ne bi mogli sami odkriti (nedelujoči pripomočki ipd.), se točka po presoji učitelja ne odbije.

Med eksperimentiranjem sam hodim po razredu in si beležim njihovo delo v rokovnik. Če učenec ne dela, to zabeležim. Med eksperimentiranjem jih večkrat opominim na preostali čas. Nalogo morajo dokončati pet minut pred koncem šolske ure, da lahko zadnjih pet minut namenimo pospravljanju učilnice in pripomočkov.

Ko učenci zaključijo eksperiment, »pripomočkar« poskrbi, da se pripomočki vrnejo na prvotno mesto, drugi v skupini pa odda liste v temu namenjeno mapo.

Pregledam, ali je vse res na svojem mestu in ali so ŠMI-ji izklopljeni.

Zaključek

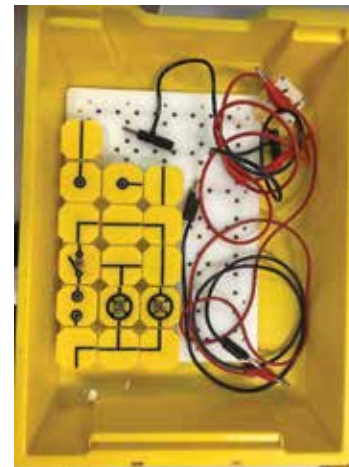
Pri tej temi vsako uro učenci opravijo eno eksperimentalno nalogo. Nekatere naloge so krajše, zato preostanek ure namenimo spoznavanju nove snovi ali utrjevanju.

Naloge sproti pregledujem in vračam učencem, sam pa si tudi zabeležim njihov napredek oz. uspeh.

Eksperimentalno delo je pomemben del pouka fizike zaradi izkušenj, ki jih učenci ob tem pridobijo. Ne pridobijo samo fizikalnega znanja, temveč tudi kompetence, kot so praktične veščine, sodelovanje, iskanje informacij, samokritičnost ipd., ki jim bodo služile vse življenje. Z eksperimentalnim delom lahko odpravijo svoje napačne predstave o fizikalnih pojmi, ki so pri fiziki zelo pogoste.

Eksperimentalno delo zahteva ogromno dela učitelja, vendar je največja nagrada oz. pohvala iznajdljivost učencev in navsezadnje njihov pozitiven pristop k fiziki.

Delovni listi in potek pouka so nastali ob pomoči mentorice na različnih šolah, za kar se jim najlepše zahvaljujem.



Slika 1: Pripomočki.

Eksperimentalno delo je pomemben del pouka fizike zaradi izkušenj, ki jih učenci ob tem pridobijo. Ne pridobijo samo fizikalnega znanja, temveč tudi kompetence, kot so praktične veščine, sodelovanje, iskanje informacij, samokritičnost ipd., ki jim bodo služile vse življenje.

Viri

- [1] Učni načrt za fiziko v osnovni šoli. Spletni vir:
https://www.gov.si/assets/ministrstva/MVI/Dokumenti/Osnovna-sola/Ucni-nacrti/obvezni/UN_fizika.pdf (10. 1. 2024)
- [2] Fizika 9, i-učbenik za fiziko v 9. razredu OŠ. *Električni tok*. Spletni vir:
<https://eucbeniki.sio.si/fizika9/193/index1.html> (10. 1. 2024)

Ime in priimek: _____

Razred: 9 _____

VAJA – ZAPOREDNA VEZAVA

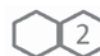
Sestavi boš električni krog z dvema žarnicama, med seboj boš primerjal njihovo svetilnost in meril električne tokove skozi žarnice. Če žarnica sveti zelo močno, pri nalogi obkroži 5, če sveti zelo šibko, pa 1.

Potrebuješ tri žarnice, vezne žice, vir napetosti (nastavi na 5 V in ga med eksperimentiranjem ne spreminjaj) in ampermeter.

Navodila:

- a) Sestavi električni krog z eno žarnico in nariši shemo vezave.

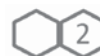
Svetlost žarnice (ustrezno obkroži): 5 4 3 2 1



- b) Sestavi električni krog, kjer bosta dve žarnici vezani zaporedno, in nariši shemo vezave. Označi tudi, katera je žarnica 1 in katera žarnica 2.

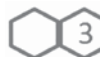
Svetlost žarnice 1 (ustrezno obkroži): 5 4 3 2 1

Svetlost žarnice 2 (ustrezno obkroži): 5 4 3 2 1



- c) Izmenično odvij posamezne žarnice, ko so priklopljene na vir napetosti. Najprej odvij prvo žarnico in opazuj, kaj se zgodi. Privij jo nazaj. Enako naredi tudi za drugo žarnico.

Kaj se zgodi, ko odvijesh žarnico?



Ali je pomembno, katero žarnico odvijesh?

DA NE

Zakaj ugasne druga žarnica, ko odvijesh prvo?

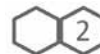
VAJA – ZAPOREDNA VEZAVA – MERJENJE TOKA

Navodila:

- a) Sestavi električni krog z eno žarnico in izmeri električni tok.

Nariši shemo vezave in odčitaj električni tok.

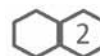
Električni tok je: _____



- b) Sestavi električni krog, kjer bosta dve žarnici vezani zaporedno, in izmeri električni tok.

Nariši shemo vezave in odčitaj električni tok.

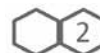
Električni tok je: _____



- c) Sestavi električni krog, kjer bodo tri žarnice vezane zaporedno, in izmeri električni tok.

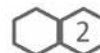
Nariši shemo vezave in odčitaj električni tok.

Električni tok je: _____

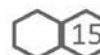


Na podlagi meritev odgovori na spodnja vprašanja:

Ali je velikost električnega toka odvisna od števila žarnic v vezavi? Če je odgovor da, kako?



Napovej, kako bi svetilo vezje s štirimi enakimi žarnicami.



Dosežene točke in eksperimentalne veščine:

urejenost delovnega mesta ____/1 T,

medsebojno sodelovanje ____/1 T in

pravilna vezava elementov ____/2 T.

