



Gorazd Planinšič
Fakulteta za matematiko in fiziko, Univerza v Ljubljani

Električna vezja

Strategija (metoda): delo z učnimi listi

Starostna skupina: gimnazija

Generične kompetence: sposobnost analize in organizacija informacij, sposobnost sinteze sklepov, sposobnost učenja in reševanja problemov, medosebna interakcija

Umestitev v učni načrt: Neenakomerno gibanje

Predmet: **fizika**

Enote poslanega gradiva

1. Uvod (pričujoči dokument),
2. Učni list
3. Učni list z rešitvami

1 TEORETIČNI DEL

Poglavje o električnih vezjih obsega usvajanje pojmov električni tok, električna napetost, upor, vezave uporov in električna moč. Znano je, da imajo pri razumevanju teh pojmov dijaki pogosto določene težave, ki se dosledno pojavljajo in so zato dokaj dobro dokumentirani.

Nekatere začetne težave:

- Na začetku mnogi dijaki ne razlikujejo med pojmi tok, napetost, energija in moč. Za njih vsi ti pojavi pomenijo »elektriko«.
- Dijaki v začetku skoraj izključno razmišljajo o toku in le redko o napetosti. Od tod tudi globlje zakoreninjena predstava, da je baterija stalen vir toka (glej dalje).
- Dijaki razmišljajo lokalno in ne globalno. V večini primerov ne vidijo, da lahko sprememba na enem mestu v vezju povzroči spremembo toka ali napetosti na drugem koncu vezja.
- Dijaki ne vidijo povezav med makroskopskimi količinami, kot sta tok in napetost, in mikroskopskimi količinami, kot so naboj, sila med nabitimi delci in električno polje (nič čudnega, saj tudi mnogi učbeniki in učni načrti ne omenjajo te povezave).

Nekatere zakoreninjene težave:



- Številni dijaki mislijo, da elementi, kot so upori, »porabljajo« tok. Indikacija za takšno razmišljanje je na primer napoved, da bo v vezju, ki ga sestavljajo baterija in dve enaki zaporedno vezani žarnici, ena od žarnic (odvisno od smeri toka) svetila močneje kot druga.
- Dijaki pogosto razumejo baterijo kot vir stalnega toka (kar je napačno) in ne kot vir stalne napetosti. Indikacija za takšno razmišljanje je napoved, da bosta dve vzporedno vezani žarnici, priključeni na baterijo, svetili šibkeje kot ena sama žarnica.
- Na splošno velja, da imajo dijaki težave pri transformaciji realnih situacij v abstraktne reprezentacije. Te težave postanejo posebej očitne pri prevedbi realnih električnih vezij v ekvivalentne sheme električnih vezij.

Pričujoče gradivo vsebuje naloge, ki se nanašajo na glavne težave, ki so omenjene zgoraj. Gradivo vključuje vsebine iz poglavja Električni tok (UN: 12.8, 12.9). Ciljna skupina so gimnazijski/srednješolski dijaki.

Naloga spodbuja razvoj naslednjih specifičnih kompetenc :

- sposobnost reševanja problemov
- teoretično znanje in razumevanje
- modeliranje

ter naslednjih splošnih kompetenc

- sposobnost kritičnega razmišljanja in samokritičnost
- sposobnost analize in sinteze

2 PRAKTIČNI DEL

2.1. Navodilo in priporočila za učitelja

Gradivo je možno uporabiti za individualno ali za skupinsko delo.

Samostojno delo

- Ocenjujemo, da bo za reševanje in kratko analizo ob koncu naloge potrebna cela šolska ura.
- Dijaki naj nalogo rešujejo samostojno.
- Predstavitev rezultatov. Ko so dijaki končali delo (če zmanjka časa, preložimo ta del na naslednjo uro), naj učitelj komentira zaporedna vprašanja, pri čemer pa naj spodbuja različne dijake, da prvi predstavijo svoje rešitve. Učitelj naj komentira tudi značilne napačne rešitve in podrobneje razjasni tista vprašanja, pri katerih so imeli



dijaki več težav. Pri komentiranju napačnih rešitev, ki jih podajo dijaki, naj učitelj pokaže, da se lahko iz analize teh rešitev prav tako veliko naučimo.

Skupinsko delo

- Ocenjujemo, da bodo dijaki potrebovali za rešitev naloge največ eno šolsko uro. Pričakujemo, da bo v razredu z boljšimi dijaki ostalo še dovolj časa za diskusijo.
- Skupine naj bodo heterogene, tako po spolu kot po sposobnostih dijakov.
- V primeru skupinskega dela naj dijaki debatirajo o vprašanjih in strategijah reševanja, vsak dijak pa naj izpolnjuje svoj delovni list. Nič ni narobe, če dijak, ki sam ne zna rešiti določenega vprašanja, izve potek reševanja od sošolca v skupini. Pomembno je, da dijaki v skupini argumentirano debatirajo in razmišljajo ter tako pridejo do rešitev, do katerih se morda sami ne bi dokopali.
- Predstavitev rezultatov v primeru skupinskega dela. Po končanem reševanju delovnega lista naj predstavniki iz vsake skupine predstavijo odgovore oziroma razmisleke pri posameznih vprašanjih (na primer prvo vprašanje prva skupina, drugo druga skupina itd). Če to ni časovno izvedljivo, naj učitelj potem, ko so dijaki končali delo, komentira zaporedna vprašanja, pri čemer pa naj spodbuja različne dijake, da prvi predstavijo svoje rešitve. Učitelj naj komentira tudi značilne napačne rešitve in podrobneje razjasni tista vprašanja, pri katerih so imeli dijaki več težav. Pri komentiranju napačnih rešitev, ki jih podajo dijaki, naj učitelj pokaže, da se lahko iz analize teh rešitev prav tako veliko naučimo.

Pred začetkom skupinske aktivnosti naj si učitelj vzame čas in dijakom pove naslednje:

- Dijakom posebej poudarimo, naj skrbno poslušajo drug drugega, kritično presojujejo svoje razmisleke in razmisleke drugih članov skupine in v argumentirani, kulturni debati poskušajo oblikovati najboljše rešitve.
- Ni nujno, da vsak sprejme mnenje skupine. Če dijaka razmislek članov v skupini ne prepriča, naj izpolni delovni list tako, kot sam misli da je prav.
- Koristno je, da naredi račune oziroma razmisleke vsak dijak najprej sam, o rezultatih pa potem debatirajo v skupini. Povejmo, da je tako večja verjetnost, da bodo računi pravilni, in da tako delajo tudi pravi znanstveniki, ko rešujejo računske probleme pri raziskovalnem delu.
- Poudarimo, da je poleg utrjevanja snovi namen aktivnosti razvoj kompetenc, ki jih bodo potrebovali pri nadaljnjem študiju in v svojem poklicu.
- Učitelj naj dijakom pove, da bo učne liste po koncu ure pobral in jih pregledal, a da učnih listov ne bo ocenjeval (v primeru, da se je učitelj tako odločil).