

## 4.1 Pouk fizike malo drugače – sodelovalno učenje

Mirijam Pirc, Tehniški šolski center Nova Gorica

### Povzetek

*Sestavek obravnava uporabo metod sodelovalnega učenja pri pouku fizike, ki temeljijo na skupinskem delu. Skupine so sestavljene iz štirih učencev, ki se učijo v posamezni skupini približno dva meseca. Učenje temelji na dveh metodah sodelovalnega učenja, to sta: sodelovalne karte in izvirna sestavljanica [1]. Učenci, pri metodi sodelovalnih kart, menjavajo vloge tako, da pri ponavljanju v parih izmenično prevzemajo vlogo učenca in učitelja. Pri metodi izvirna sestavljanica vsak član skupine rešuje svojo nalogo, ki jo nato predstavi ostalim učencem v skupini. Bistvo skupinskega dela sta visoka motivacija in aktivnost vseh učencev, čeprav skupine niso homogene ne v predznanju ne v sposobnostih in delovnih navadah. Natančno določena in izjemno pomembna je vloga učitelja, ki frontalno razlaga le temeljna dejstva, potrebna za razumevanje snovi. Učitelj prav tako menjava vloge in prevzema funkcije organizatorja, svetovalca, poslušalca in seveda predavatelja in ocenjevalca. Bistvo sodelovalnega učenja in omenjenih metod je prav v menjavi vlog in s tem aktivnost vseh udeležencev v vzgojno-izobraževalnem procesu.*

---

### Uvod

Učitelji fizike smo vedno pred novim izzivom, na kakšen način poučevati, da bodo dijaki motivirani in da se bodo s sodelovanjem v šoli čim več naučili. Na razpolago je zelo veliko metod dela. Potrebno je nekaj znanja in izkušenj, da izberemo pravo metodo za ustrezno učno snov. Eden izmed načinov je prav gotovo sodelovalno učenje [4].

Sama sem začela uporabljati metode sodelovalnega učenja v šolskem letu 2006/07 v tehniški gimnaziji, pri poglavju Električno in magnetno polje, ki ga obravnavamo v tretjem letniku. Na tehniški gimnaziji so učenci, ki imajo izbirne predmete iz strojništva, elektrotehnike in računalništva. V letih poučevanja sem opazila veliko razliko v predznanju učencev iz različnih učnih programov. V prednosti so bili učenci, ki so že imeli strokovne predmete iz elektrotehnike. Razlike so postale še bolj očitne pri frontalni metodi dela, saj je bila nekaterim učencem snov dolgočasna, nekaterim pa težka. Tudi pri ocenjevanju se je velikokrat zgodilo, da je bilo, kljub številnim vajam in zgledom, okoli 20 % do 30 % učencev ocenjenih negativno. Nasprotno pa so imeli učenci z dobrim predznanjem na tem področju zelo visoke ocene.

To je bil tudi eden izmed osnovnih vzrokov, zakaj sem se odločila za drugačen način dela prav pri tem poglavju. Z metodami, ki jih opisujem v članku, sem spodbudila učence z večjim znanjem, da so se v skupini izpostavili in pomagali pri reševanju nalog. Eden izmed glavnih ciljev, ki sem si jih zadala, je bil, da bi s sodelovalnim učenjem pritegnila vse učence k delu v šoli in hkrati med njimi spodbujala pripravljenost pomagati drug drugemu, razlagati snov, znati argumentirati svoja stališča, znati poslušati ...

S takim načinom dela sem nato nadaljevala z učenci v četrtem letniku, v šolskem letu 2007/08. Zaradi dobrih izkušenj sem v istem šolskem letu začela uvajati metode sodelovalnega učenja tudi pri naslednji generaciji učencev v tretjem letniku tehniške gimnazije.

V šolskem letu 2008/09 pa sem začela s sodelovalnim učenjem že v prvem letniku tehniške gimnazije. Za tak način poučevanja sem se odločila zaradi več vzrokov. Imela sem dobre izkušnje iz prejšnjih let in hkrati se je v tem šolskem letu začela didaktična prenova gimnazijskih programov, pri kateri je bilo zaželeno, da bi učitelji pouk posodobili z novimi metodami poučevanja.

### **Sestavljanje skupin**

Pri sodelovalnem učenju je treba učence razdeliti v skupine. Načinov za delitev v skupine je veliko. Po večletnih izkušnjah lahko trdim, da učenci najraje žrebajo, v kateri skupini bodo. Žreb poteka tako, da učenci izvečejo barvne listke, oštevilčene od 1 do 4. Barva listka določa skupino, v kateri je učenec, številka pa nalogo, za katero je učenec v tej skupini zadolžen. Listke učenci hranijo, dokler ne zamenjajo skupine; to je v našem primeru vsaka dva meseca. Učenci, ki tvorijo skupino štirih učencev pri metodi izvirne sestavljanke, so pri metodi sodelovalnih kart razdeljeni v dva para.

### **Opis metod dela**

#### ***Metoda sodelovalne karte***

Sodelovalne karte so listki, na katere si učenci zapisujejo definicije, zakone, kratke opise pojavov in ostale izpeljave, ki si jih je treba zapomniti. Na eno stran napišejo ključno besedo, na drugo pa odgovor. Listki so veliki od 7 x 7 cm do 10 x 10 cm. Pri celotnem poglavju Električno polje si učenci napišejo približno 15 sodelovalnih kart. Naslovi pa so naslednji:

- velikost osnovnega naboja,
- kaj je influenca,
- definicija električne poljske jakosti,
- kaj so silnice električnega polja,
- električno polje v okolici točkastega naboja, nabite plošče in kondenzatorja (trije listki, vsak s sliko silnic in formulo za velikost električne poljske jakosti),
- definicija električne napetosti,
- zveza med električno poljsko jakostjo in napetostjo,
- kapaciteta kondenzatorja,
- vzporedna in zaporedna vezava kondenzatorjev,
- energija v polju kondenzatorja in
- pospešek, hitrost in pot pri gibanju delcev v električnem polju.

Sodelovalne karte si učenci pišejo med učiteljevo razlago, nato pa ponavljajo učno snov s pomočjo kart v parih.

Koraki izvedbe te metode so [1]:

- v prvem koraku prvi učenec pokaže eno stran sodelovalne karte s ključno besedo, drugi mora zapisati odgovor v zvezek; če je odgovor pravilen, prvi učenec vrne karto drugemu, če je odgovor napačen, prvi učenec pokaže pravilen odgovor in karto zadrži,
- v drugem koraku prvi učenec ponovi postopek s kartami, ki jih je zadržal, dokler drugi učenec ne zapiše vseh odgovorov pravilno,
- v tretjem koraku enako preveri drugi učenec prvega.

Tretji korak je po navadi krajši od prejšnjih dveh, ker se je prvi učenec pri preverjanju drugega že nekaj naučil. Učitelj mora vztrajati, da si učenca odgovore zapisujeta, kajti le tako bo snov zadosti utrjena. Ob tem se izognemo prehrupnemu pouku, ki bi bil lahko za okolico moteč.

Sodelovalne karte so zelo uporabne pri poglavjih, kjer si morajo učenci zapomniti veliko definicij in formul. Zato jih uporabljamo pri premem in krivem gibanju, energijskem zakonu, nihanju, magnetnem polju in indukciji ...

Velikokrat se učencem v višjih letnikih zdi ta metoda »otročja«, zato lahko učitelj pripravi povečane sodelovalne karte na listu formata A4. Na eni strani lista so zapisane ključne besede, ki opisujejo definicijo, formulo, pojav ..., na drugi pa rešitev. Karte uporabljamo prvih pet minut učne ure. Učitelj vsem učencem naenkrat pokaže naslov karte in počaka, da zapišejo odgovor. Nato učitelj pokaže rešitev, ki jo učenci primerjajo s prej zapisanim odgovorom. Tak način ponavljanja poteka pri vsaki uri ali pa vsaj enkrat tedensko, vzame zelo malo časa in se učencem obrestuje.

### ***Metoda izvirne sestavljanke***

Metodo bom razložila s primerom. Denimo, da je v oddelku 28 učencev, ki so razdeljeni v sedem skupin po štiri. Učitelj pripravi štiri naloge in v vsaki skupini si en učenec izbere eno od teh nalog. Nato se vseh sedem učencev, ki so izbrali prvo nalogo, zbere v "ekspertni skupini 1", kjer skupno rešujejo prvo nalogo. Drugih sedem se zbere v ekspertni skupini 2, kjer skupno rešujejo drugo nalogo. Enako velja za 3. in 4. ekspertno skupino. Vsak član "ekspertne" skupine mora imeti na koncu, preden se razidejo, nalogo rešeno. Po delu v "ekspertnih" skupinah se učenci spet zberejo v "matičnih skupinah", kjer vsak razloži potek reševanja svoje naloge ostalim trem učencem.

Naloge so približno enako zahtevne (časovno in vsebinsko) in strukturirane tako, da je prvo vprašanje lahko, nato sledijo zahtevnejša vprašanja. Primer:

- *Kondenzator s površino plošč  $3 \text{ cm}^2$  in razdaljo med ploščama  $5 \text{ mm}$  priključimo na napetost  $10 \text{ V}$ .*
- *Kolikšna je kapaciteta in kolikšen naboj se nabere na kondenzatorju?*
- *Na ta kondenzator priključimo prazen kondenzator, ki ima dvakrat manjšo razdaljo med ploščama.*
- *Kolikšna je kapaciteta drugega kondenzatorja?*
- *Kolikšen naboj se nabere na vsakem kondenzatorju?*
- *Kolikšna je napetost na posameznem kondenzatorju? Ali bi lahko sklepali, za kakšno vezavo gre? Razloži.*

### **Potek učne ure**

Učna ura je po navadi razdeljena na tri dele. V prvem delu (okoli 10 minut) učitelj največkrat razloži osnovne pojme pri posamezni snovi (frontalno podajanje znanja z demonstracijskimi poskusi) ali pa učenci ponavljajo snov s pomočjo sodelovalnih kart.

V drugem delu ure velikokrat uporabimo metodo izvirne sestavljanke. Učenci se zberejo v "ekspertnih" skupinah, kjer vsi v skupini rešujejo isto nalogo (od 10 do 15 minut). Ta del ure je najbolj naporen, ker mora biti učitelj aktiven in pomagati skupinam, v katerih reševanje naloge ne steče. Če so v posamezni skupini učenci, ki snov razumejo in jo tudi znajo razložiti, je delo opravljeno. Ob koncu tega dela je treba vsaki skupini povedati končno rešitev in preleteti postopek reševanja tudi pri skupinah, ki ne rabijo pomoči.

Učenci nas velikokrat presenetijo z izvirnimi postopki, in če so vsi koraki pravilni, ne sme izostati pohvala in hkrati imamo priložnost za modelno učenje [1].

V zadnjem delu ure se učenci zberejo v "matičnih" skupinah. Vsak učenec, ki je zadolžen za svojo nalogo, jo mora razložiti ostalim. To traja do konca ure, pri daljših nalogah pa se reševanje zaključi v naslednji šolski uri. Tudi v tem delu mora učitelj spremljati delo v razredu, "prisluškovati" skupinam in pomagati pri razlagi, če učenci potrebujejo pomoč. Slabšim učencem mora v tem delu, navadno priskočiti na pomoč, saj se jim zdi reševanje naloge v "ekspertni" skupini (kjer vsi rešujejo isto nalogo skupaj) lahko. Ko pa morajo v "matični" skupini isto nalogo razložiti sošolcem, jim to ne uspe. V tem primeru mora učitelj pomagati z raznimi namigi, vprašanji, razlago, vendar tako, da imajo ti učenci še vedno možnost sodelovanja in razlage.

Prav tako se mora učitelj postaviti v vlogo učenca, če v skupini niso štirje učenci, in nalogo mora razložiti. Če je v razredu npr. 22 učencev, sta v eni "matični" skupini samo dva učenca. V skupino se vključi učitelj in razloži dve nalogi. Ob takih priložnostih učitelj lažje spozna, kako teče delo, ali so naloge dovolj zahtevne, ali učenci razumejo snov itd. Ob tem dobi veliko povratnih informacij o svojem delu in znanju učencev. Pri

frontalnih metodah dela imamo manj stika z učenci in smo velikokrat razočarani nad njihovim znanjem, čeprav smo se z razlago zelo trudili [3].

Najbolje je, da so v urniku za tako učenje po dve strnjeni uri (blokuri). Kljub temu da se z učenci srečamo le enkrat na teden, je delo učinkovito, učenci so motivirani, čas jim hitro mine in pri pouku se veliko naučijo.

### Ocenjevanje pri sodelovalnem učenju

Na veliko načinov lahko učence motiviramo k temu, da se splača usvojiti in uporabljati metode sodelovalnega učenja. Sama sem za začetek izbrala zelo preprost sistem nagrajevanja. Ob tem sem imela pomisleke, da bom delila same prav dobre in odlične ocene, in skrbelo me je, da bom s takim sistemom preveč radodarna. Do teh pomislekov so me privedli učenci, ker se jim je na začetku zdelo, da bodo z lahkoto prišli do dobrih ocen. Učenci so kasneje spoznali, da se je moral vsak član skupine zelo potruditi, da je opravil svoj del naloge, zaradi česar je bila uspešna cela skupina.

Znanje ocenjujemo s testom po vsakem obravnavanem sklopu snovi, kot pri drugih načinih poučevanja. Drugačen je le način podeljevanja točk, ki jih dobijo učenci, če so kot skupina uspešni. Če vsi učenci v skupini pišejo test pozitivno, se vsakemu v skupini prišteje 10 % vseh možnih točk. Če pišejo vsi učenci v oddelku test pozitivno, se vsem prišteje še 5 % vseh možnih točk, kar je skupaj 15 %. Kriterij in sistem ocenjevanja je prikazan v tabeli 1.

**Tabela 1:** Prikaz kriterija in dodatnih odstotkov, ki jih dobijo učenci, če vsi člani "matične" skupine pišejo test pozitivno ali če vsi učenci v razredu pišejo test pozitivno. Vsota odstotkov iz testa in nagrada določata končno oceno.

|   |            |               |             |             |              |
|---|------------|---------------|-------------|-------------|--------------|
| Odstotki, doseženi pri testu                | 0 – 44 %   | 45 % – 100 %  |             |             |              |
| Nagrada, ki se prišteje prejšnjim odstotkom | 0          | 10 % ali 15 % |             |             |              |
| Vsota odstotkov                             | 0 % – 44 % | 45 % – 59 %   | 60 % – 74 % | 75 % – 86 % | 87 % – 115 % |
| Ocena                                       | 1          | 2             | 3           | 4           | 5            |

Običajen kriterij je tak, da je med posameznimi mejami več kot 10 %, in če je učenec komaj dosegel oceno zadostno, dobro ali prav dobro, mu 10 % še ne prinese višje ocene. Komaj nadaljnjih 5 % prinese višjo oceno, vendar sem to nagrado podelila le enkrat. Takrat so učenci dobili ocene dobro, prav dobro in odlično. Priznati moram, da sem imela nenavadne občutke, ko sem pisala tako dobre ocene. Hkrati pa se je izkazalo, da so imeli učenci glede na prejšnje generacije manj odpora do tako obravnavanih vsebin.

Ko sem začela pri pouku uporabljati metode sodelovalnega učenja, sem imela veliko pomislekov in dvomov, kot so:

- ali bodo boljši učenci pripravljene pomagati slabšim,
- ali se bodo učenci pogovarjali o snovi, ali bodo zapravljali čas ob temah, ki ne sodijo k pouku fizike,
- ali bo pri pouku dovolj discipline, da ne bomo motili pouka v sosednjih učilnicah ...

Z veseljem lahko zapišem, da so se že po prvem mesecu uporabe teh metod, dvomi razblinili. Učenci so po nekaj urah spoznali, da ima vsak svojo odgovornost in da lahko z razlago ostalim svoje znanje le utrdi. Zelo redko je treba opozarjati na disciplino. Učenec, ki je zadolžen za določeno nalogo, ima besedo, ostali trije ga poslušajo ali prekinejo z vprašanji, če je potrebno. Večkrat sem učence vprašala za mnenje, ali bi opustili sodelovalno učenje in se spet učili z individualnim delom, vendar je bil njihov odgovor vedno negativen. Tako s to metodo dela nadaljujem, ker je pouk le ob frontalni razlagi bolj dolgočasen in tudi manj učinkovit.

### Sklep

Poročilo Mednarodne komisije o izobraževanju za 21. stoletje je strnjeno v knjigi Učenje skriti zaklad [2]. Gradivo obravnava štiri sklope izobraževanja: **učiti se, da bi vedeli, učiti se, da bi znali delati, učiti se, da bi znali živeti v skupnosti, in učiti se biti**. Tretji in četrti sklop sta v našem izobraževanju najmanj zastopana.

Vzgoja in izobraževanje tretjega sklopa naj bi temeljila na dveh temeljnih pristopih: v odkrivanju drugih in v vključevanju v skupne naloge. Sodelovalno učenje je gotovo ena izmed poti, ki vodijo k temu cilju. Vključevanje v skupne naloge privede učence in učitelje do novih poti pri reševanju nalog, problemov in sporov. Ob tem se oblikujejo dobri medsebojni odnosi, ki so temeljni pogoj za kakovostno delo v šoli.

### Literatura

- 1 Peklaj, C. idr. (2001). *Sodelovalno učenje ali Kdaj več glav več ve*. Ljubljana: DZS.
- 2 Delors, J. (1996). *Učenje skriti zaklad. Poročilo mednarodne komisije o izobraževanju za 21. stoletje, pripravljeno za UNESCO*.
- 3 Crouch, C. H. and Mazur, E.. (2001). *Peer Instruction: Ten years of experience and results*. V: *Am. J. Phys.* 69 (9), 970–977.
- 4 Beicher, R. J. in Saul J. M. (2003). *Introduction to the SCALE-UP (Student-Centered Activities for Large Enrollment Undergraduate Programs) Project*. NC State University [online]. Dostopno na naslovu: [http://www.ncsu.edu/per/Articles/Varenna\\_SCALEUP\\_Paper.pdf](http://www.ncsu.edu/per/Articles/Varenna_SCALEUP_Paper.pdf) (april 2008).
- 5 Pirc, M. (2007). *Pouk fizike s sodelovalnim učenjem*. *Fizika v šoli*, 12, 65–71. Ljubljana: Zavod RS za šolstvo.