

UČITELJ FIZIKE: TOLMAČ, TRENER ALI ČAROVNIK?¹

GORAZD PLANINŠIČ

Fakulteta za matematiko in fiziko
Univerza v Ljubljani

V antiki so znanje in veščine, ki se jih je naučil človek, zadostovale za več generacij. V 17. stoletju, ko se je pojavila znanost v današnjem pomenu besede, je znanje, ki ga je človek dobil v mladosti, omogočalo preživetje ene generacije. V današnjem času pa lahko to, kar učimo danes, zastara že v desetih letih. Zato je nadvse pomembno, da znanje, ki ga morajo dijaki usvojiti, podajamo tako, da ob tem razvijamo tudi razumevanje, kritično razmišljanje in tehnike učenja. Številne raziskave so pokazale, da tega ne moremo doseči s tradicionalnim načinom poučevanja, pri katerem dijaki le sprejemajo znanje, ki ga posreduje učitelj. Zato so se že v drugi polovici prejšnjega stoletja začeli pojavljati novi načini poučevanja, ki so večinoma izhajali iz konstruktivizma, v zadnjem času pa imajo na razvoj le-teh velik vpliv tudi nova spoznanja kognitivne znanosti, spoznanja o delovanju možganov, pa tudi razvoj tehnologije (predvsem IKT). Vzporedno s spremembami v načinu poučevanja pa morajo potekati tudi spremembe v izobraževanju bodočih in aktivnih učiteljev.

Izobraževanje učiteljev fizike

Kljub temu da je izobraževanje učiteljev izrazito interdisciplinarno področje, ki vključuje številna splošna znanja, pa je matična stroka (prepoznamo jo po predmetu, ki ga učitelj poučuje) osnovno ogrodje, ki narekuje izbiro poučevalskih postopkov, izbiro načinov poučevanja, preverjanja in ocenjevanja znanja. V nadaljevanju se bomo osredotočili na konkreten primer učiteljev fizike. Izobraževanje učiteljev fizike je neločljivo povezano z naslednjimi vprašanji:

- Kaj naj se dijaki naučijo pri fiziki?

¹Ponatis s soglasjem avtorja in SAZU

- Kako lahko učitelj to doseže in kaj za to potrebuje?
- Kdo in kako naj izobražuje učitelja, da bo kos tem nalogam?

Na kratko se ustavimo ob vsakem od treh vprašanj.

Kaj naj se dijaki naučijo pri fiziki?

Dijaki morajo spoznati osnovne pojme in razumeti koncepte, ki jih narekuje učni načrt (na primer tlak, sila, energijski zakon itd). Recimo jim *gradniki*. Poleg tega morajo dijaki na skrbno izbranih primerih tudi doživeti, kako fizikalno znanje nastane oziroma na kakšen način rešujemo probleme v naravoslovju. Pri tem morajo imeti priložnosti, da sami prehodijo del poti in tako doživijo usvojeno znanje v različnih povezavah in novih okoliščinah. Oblikovanje gradiv in aktivnosti, ki so primerna za takšen namen, zahteva poglobljeno delo. Poleg gradnikov morajo torej dijaki imeti priložnosti, da spoznajo in sami preizkusijo *procese*, ki so ključni za nastajanje novega znanja, ter tako spoznajo načine razmišljanja, ki jih uporabljamo pri reševanju problemov v naravoslovju. V tem delu nastopajo tudi priložnosti za „učenje učenja“ ter razvijanje razumevanja in kritičnega razmišljanja. Znanje o gradnikih in razumevanje procesov sta del splošne izobrazbe, v širšem smislu pa del kulture sodobnega človeka.

Kako lahko učitelj to doseže in kaj za to potrebuje?

Opisano znanje in razumevanje lahko učitelj podaja na številne načine, ki pa jim je skupno to, da spodbudijo dijaka k aktivnemu sodelovanju. V tej zvezi pogosto govorimo o aktivnem učenju oziroma pouku. Tipični koraki znanstvenega postopka, ki naj jih dijaki na več primerih doživijo, so:

- opazovanje, prepoznavanje vzorcev;
- oblikovanje različnih razlag in modelov za opažene izide;
- oblikovanje napovedi izidov testnih poskusov na podlagi modelov;
- preverjanje, ali so izidi skladni z napovedmi (izboljševanje modelov);

- zavrnitev konkurenčnih razlag ali oblikovanje končne (izboljšane) razlage.

Aktiven pouk pa ne negira tradicionalnega načina poučevanja, temveč gradi na njegovih izkušnjah. Potrditev o tem najdemo v stavku Arnolda Aronsa, ki velja za utemeljitelja aktivnega učenja fizike v ZDA: „... *Prepričan sem, da sta jasna razlaga in demonstracijski poskusi vitalnega pomena pri pouku fizike. Pouk pa mora dodatno vključevati postopke, ki spodbujajo aktivno učenje in razmišljanje.*“

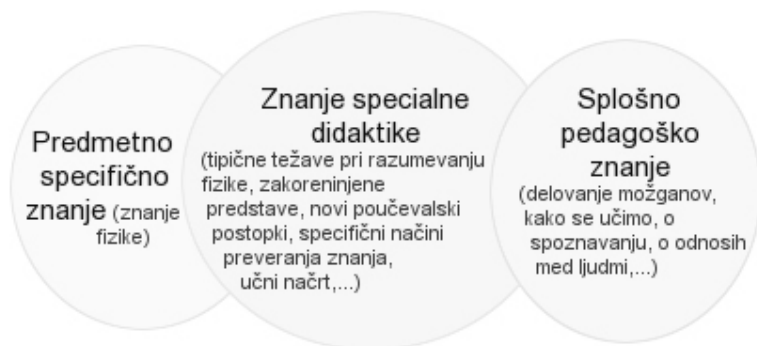
Očitno je, da aktivni pouk spreminja vlogo učitelja. Če ima učitelj v klasičnem načinu poučevanja vlogo razlagalca, tolmača ali posredovalca znanja, ima učitelj v aktivnem pouku vlogo, ki postaja bolj podobna vlogi trenerja oziroma tistega, ki dijake usmerja in jih podpira pri samostojnem razmišljanju. Če pa dodamo k temu še dodatno delo, ki ga od učitelja zahteva izvedba aktivnega pouka, medpredmetno povezovanje ter vloge tutorja, psihologa in celo žandarja, potem se zdi, da je lahko vsem tem nalogam kos le učitelj čarovnik.

Kaj potrebuje učitelj, da bo delo uspešno opravljal, tudi če nima čarovniških sposobnosti? Učitelj mora biti najprej motiviran za takšno delo. Zato potrebuje kvalitetno povratno informacijo in pa primerno spodbudo in priznanje za dobro delo **v razredu**. Za uspešno implementacijo novih poučevalskih načinov pa učitelj nujno potrebuje tudi kvalitetna gradiva in učbenike, primerno opremo (poskuse, IKT), dodatno pomoč laboranta in kvalitetno stalno strokovno izobraževanje.

Kdo in kako naj izobražuje učitelje, da bodo kos opisanim nalogam?

Preden odgovorimo na zastavljeno vprašanje, pogledjmo, kakšna znanja potrebuje bodoči učitelj. To znanje sega na tri področja: predmetno specifično znanje (v našem primeru znanje fizike), splošno pedagoško znanje in znanje specialne didaktike (nekateri uporabljajo izraz predmetna didaktika). Glavni elementi znanja s posameznih področij so razvidni iz slike 1.

O tem, kdo naj poučuje in kje naj se razvija predmetno specifično in splošno pedagoško znanje, navadno ni dileme. Kdo pa naj poučuje in kje naj se razvija specialna didaktika? Iz vsega, kar smo zapisali doslej, sledi, da



Slika 1. Struktura znanja, ki ga potrebuje učitelj fizike.

je prav to vprašanje ključnega pomena pri izobraževanju bodočih učiteljev. Številni primeri doma in po svetu dokazujejo, da je za uspešen razvoj specialne didaktike pomembna tesna bližina matične stroke (v našem primeru fizike). Toda tesne bližine stroke ne smemo enačiti s stroko samo. Ločiti moramo med ekspertom, ki obvlada področje X, in ekspertom, ki obvlada kako znanje in veščine s področja X posredovati drugim. Morda nam je bolj domač primer iz športa: olimpijski prvak bo le redko postal odličen trener.

Seveda pa mora dober trener najprej sam obvladati šport, ki ga poučuje. Pri poučevanju naravoslovnih predmetov ni nič drugače. Biti ekspert na nekem področju še ne pomeni, da si sposoben izobraževati učitelje, ki bodo učili predmet s tega področja. Univerzitetni učitelji specialnih didaktik morajo biti eksperti stroke, ki so aktivni na področju specialne didaktike in se s tem področjem tudi raziskovalno ukvarjajo. To pa je možno le, če je področje živo in ga ustrezno priznavata strokovna in akademska sfera. Z zadovoljstvom ugotavljamo, da so bili na področju fizike narejeni opazni premiki pri reševanju opisanih težav, tako v svetu kot pri nas. Poučevanje fizike je raziskovalno področje (v anglosaškem svetu znano pod imenom *Physics Education Research*), z raziskovalnimi skupinami, konferencami in znanstvenimi revijami. Poučevanje fizike je interdisciplinarno področje, ki pa ima stalno prebivališče v fiziki. Dober dokaz za to je podatek, da ima ugledna revija *Physical Review* posebno izdajo, ki je namenjena raziskovanju v poučevanju fizike.

Sklep

Naravoslovno in tehnično znanje je strateška „surovina“, ki bo imela pomembno vlogo pri zagotavljanju naše blaginje v prihodnosti. Poleg gradnikov znanja moramo bodočim generacijam v procesu učenja dati tudi priložnost, da spoznajo in preizkusijo procese, pri katerih je naravoslovno znanje nastalo, ter ob tem razvijajo razumevanje in kritično razmišljanje. Za doseganje tega cilja potrebujemo kvalitetne učitelje in nove načine poučevanja, česar pa ni možno doseči brez razvoja kvalitetnih in znanstveno podprtih specialnih didaktik. Odlično usposobljeni in zadovoljni učitelji so najboljša naložba za našo prihodnost. Zato je poučevanje učiteljev strateška panoga, ki jo je treba nenehno razvijati in izboljševati, pa tudi primerno zaščititi.

UČINKOVITI NAČINI POUČEVANJA NARAVOSLOVNIH PREDMETOV IN INFORMATIKE NA GIMNAZIJI VIČ¹

ALENKA MOZER

Gimnazija Vič, Ljubljana

V EU je v zadnjih letih potekalo kar nekaj raziskav o upadanju zanimanja mladih za naravoslovje in tehnologijo oziroma za študij na teh področjih. Pri tem se pojavlja zaskrbljenost glede kvalitete poučevanja naravoslovja ter razvijanja naravoslovno-matematičnih kompetenc mladih skozi šolanje (Form-It 2008, 2009; Science Education Now, 2007).

Učenje z raziskovanjem se je izkazalo kot zelo učinkovit način poučevanja, ki veča zanimanje dijakov ter hkrati tudi izboljšuje kvaliteto njihovega znanja. Tak pouk spodbudno deluje tudi na učitelje, ki imajo ključno vlogo pri prenovi in posodabljanju naravoslovnega izobraževanja. Vloga učiteljev in raziskovalcev ni „ex cathedra“, ampak da z dobrim načrtovanjem dejavnosti dijakom omogočijo, da sami gradijo svoje znanje. Pri tem so ključni medpredmetno usklajeni postopki in prilagoditev dijakovim interesom, kognitivni stopnji ter spretnostim in veščinam (Buczynski, 2010; Science Education Now, 2007; Urbančič, 2007). S konstruktivističnim načinom

¹Daljša verzija članka je bila objavljena v zborniku SAZU o poučevanju.