

1.1 Formativno preverjanje znanja pri pouku fizike in samoocenjevanje

Dr. Gorazd Planinšič, Fakulteta za matematiko in fiziko,
Univerza v Ljubljani

Preverjanje in ocenjevanje znanja je sestavni del pouka, ki ključno vpliva na učenje in na poučevanje. Po navadi ločimo tri vrste preverjanja oziroma ocenjevanja: diagnostično ali začetno, formativno ali sprotno ter sumativno ali končno preverjanje in ocenjevanje (Marentič Požarnik in Peklaj, 2002). V tem prispevku se bomo osredotočili na formativno preverjanje znanja pri pouku fizike.

Po Blacku in Wiliamu sodijo v formativno preverjanje vse tiste dejavnosti, ki vodijo do informacij, na podlagi katerih lahko izboljšamo učenje in poučevanje; takšne dejavnosti lahko izvaja učitelj ali dijaki pri samoocenjevanju (Black in Wiliam, 1998). Formativno preverjanje daje povratno informacijo dijakom o kakovosti njihovega znanja (vključno z veščinami in kompetencami) in učitelju o tem, katere vsebine naj dodatno pogloblja, da bo učenje uspešnejše. Namen formativnega preverjanja je dosežen šele, ko to povzroči spremembe na obeh straneh, tako pri učencu kot pri učitelju.

Black in Wiliam sta izvedla obsežno metaraziskavo, v kateri sta pregledala 20 različnih študij različnih poučevalskih načinov in posegov pri poučevanju ljudi, starih od pet let do univerzitetnih študentov, v različnih vrstah šol in različnih državah. Ugotovila sta, da so imeli najučinkovitejši poučevalski načini in posegi (glede na vloženi denar in čas) pomembno skupno lastnost: vsi so vključevali formativno preverjanje znanja. Podrobno sta analizirala najuspešnejše primere in zbrala naslednje ugotovitve o formativnem preverjanju znanja:

- Izvajanje formativnega preverjanja znanja bolj pomaga dijakom z nižjimi dosežki, pri čemer pa ne prizadene dosežkov sposobnejših dijakov. To pomeni, da z uporabo formativnega preverjanja znanja zmanjšujemo razlike v dosežkih dijakov v razredu in zvišujemo povprečni dosežek razreda.
- Če je formativno preverjanje znanja kombinirano z ocenjevanjem (na primer pridobivanje ocen na podlagi domačih nalog), je učinek bistveno manjši ali pa ga sploh ni.
- Povratna informacija dijakom naj bo o konkretni kakovosti njegovega dela pospremljena z nasveti, kaj naj naredi, da bo to še izboljšal. Povratna informacija naj ne vsebuje podtonov o sposobnostih, tekmovanju ali primerjav z drugimi dijaki.
- Pomembno je, da ves čas ustvarjamo razmere, v katerih bodo imeli dijaki priložnost, da govorijo o svojem razumevanju učnih vsebin na svoj način. Pri tem moramo posebej paziti, da naivne, nepopolne ali napačne ideje dijakov razumemo kot priložnost in dolžnost za dodatno razpravo in poglobljanje znanja. Pogosta napaka je, da poskušajo učitelji usmerjati razmišljanje dijakov v ustaljene načine razmišljanja, ki vodijo do pričakovanih odgovorov, ne da bi prisluhnili dijakom in jim dali priložnost za samostojno razmišljanje.

- Formativno preverjanje, pri katerem dobijo dijaki le ocene ali točke (teh seveda ne upoštevamo pri končni oceni), dijakom ne koristi kaj dosti. Povratna informacija je učinkovita tedaj, ko da vsakemu dijaku specifično informacijo o njegovih sposobnostih in šibkostih, po možnosti v opisni (ali ustno izrečeni) obliki.
- Formativno preverjanje znanja je najučinkovitejše, če vključuje tudi samoocenjevanje dijakov. Če želimo, da bo samoocenjevanje učinkovito, moramo dijake izuriti v tem, kako ovrednotiti svoje trenutno znanje. Le tako bodo razumeli, kaj je glavni namen njihovega učenja in kaj morajo narediti, da bi dosegli cilje.

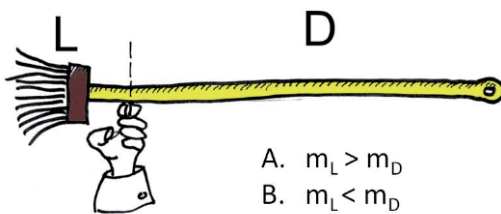
Povratna informacija dijaku in učitelju je ključna sestavina formativnega preverjanja znanja. Sadler (1989) predlaga tri korake, o katerih naj bi dijaki in učitelji razmišljali pri učinkovitem formativnem preverjanju znanja (opisani koraki so tudi dobra opora pri načrtovanju dejavnosti za formativno preverjanje znanja):

- *Prepoznavanje zelenih ciljev.* Kako oziroma po čem bomo prepoznali, da je dosežen zeleni cilj? Ni dovolj, da vemo, katere cilje je treba doseči. Pomembno je, da vemo, kako prepoznati, ali so cilji doseženi.
- *Določitev trenutnega stanja.* Kakšno je trenutno razumevanje snovi (ali obvladovanje veščin in kompetenc)?
- *Ideja o tem, kako priti iz trenutnega stanja do končnega cilja.* Kakšne strategije in katera orodja so najprimernejša za doseg ciljev?

Formativno preverjanje znanja lahko izvajamo na različne načine. Morda najpreprostejši, pa vendar učinkovit način formativnega preverjanja znanja omogočajo domače naloge, seveda pri predpostavki, da z njimi ne pridobivamo ocen, da si učitelj vzame dovolj časa, da jih pregleda in posreduje dijakom ustrezno povratno informacijo in da na podlagi dijaških rešitev ustrezno dopolni obravnavo snovi, če je to nujno. Druga oblika formativnega preverjanja znanja so poskusni testi, ki jih učitelji pripravijo po navadi na začetku leta, še posebej v prvem letniku srednje šole. Dijaki rešujejo poskusne teste po navadi v šoli ali pa kot domačo nalogo dve srečanju pred pisanjem »pravega« testu. Na uri pred pisanjem testa učitelj po navadi skupaj z dijaki reši naloge poskusnega testa in opozori na tipične težave, ki jih imajo dijaki pri reševanju nalog iz konkretne učne vsebine. Pomanjkljivost takšnih poskusnih testov je, da so po navadi izvedeni tik pred ocenjevanjem in so zato pozna povratna informacija za dijake in prepozna za učitelja, saj ta na podlagi rezultatov takšnega testa ne more več dodatno poglobljati slabše usvojene vsebine. Bolje je pisati več kratkih poskusnih testov med obravnavo izbranega poglavja kot pa en daljši poskusni test tik pred koncem obravnave poglavja.

Dopolnilna oblika formativnega preverjanja znanja je lahko kolegialno učenje (angleško *Peer Instruction* (Mazur, 1997)), še posebej če imamo možnost, da ga izvajamo z elektronskimi odzivniki (responderji). Glasovanje z elektronskimi odzivniki ima vsaj tri prednosti: 1) dijaki niso v strahu, da se bodo osmešili, zato odgovarjajo vsi dijaki, 2) odgovori odražajo dejansko znanje dijakov in 3) uporaba odzivnikov v kombinaciji z računalnikom prihrani veliko časa. Pri kolegialnem učenju uporabljamo vprašanja izbirnega tipa, pri čemer poskušamo izbrati distraktorje tako, da ti odkrivajo tipične težave, ki jih imajo dijaki pri razumevanju obravnavane snovi (glej primer na sliki 1).

Metlo podpremo pod težiščem, tako kot kaže slika. Če metlo prerežemo po nakazani črtkani črti in stehamo oba konca, bomo ugotovili:



- A. $m_L > m_D$
- B. $m_L < m_D$
- C. $m_L = m_D$
- D. Ni dovolj podatkov

Slika 1: Primer naloge izbirnega tipa. Dijaki, ki znajo uporabiti pogoj o ravnovesju navorov, bodo izbrali pravilni odgovor A. Dijaki, ki tega ne znajo, pogosto izberejo odgovor C (mislijo, da bo metla v ravnovesju tedaj, ko bosta imela dela metle enaki masi).

Dijaki najprej glasujejo o odgovoru na določeno vprašanje. Če je večina dijakov pravilno odgovorila na vprašanje, se učitelj z dijaki na kratko pogovori o tem, zakaj je odgovor pravilen in zakaj so drugi odgovori napačni, nato pa nadaljuje z naslednjim vprašanjem. Kadar pa so dijaki razdeljeni v dve (ali več) približno enako številčni skupini, učitelj pozove dijake, da se v nekaj minutah o vprašanju pogovorijo z najbližjim kolegom, in nato ponovno glasujejo o odgovorih na isto vprašanje. Pri ponovnem glasovanju je po navadi precej več pravih odgovorov kot pri prvem glasovanju. Po končanem drugem glasovanju sledi razprava o vseh ponujenih odgovorih, tako kot že omenjeno. Kolegialno učenje omogoča, da dobi vsak dijak na diskreten način povratno informacijo o tem, kakšno je njegovo znanje v primerjavi z znanjem večine, učitelj pa realno informacijo o znanju dijakov.

V prvem delu tega prispevka smo izvedeli, da je formativno preverjanje znanja najučinkovitejše tedaj, ko vključuje tudi samoocenjevanje dijakov. Zato namenimo samoocenjevanju posebno poglavje.

Samoocenjevanje z rubrikami

Samoocenjevanje je lahko hkrati formativno preverjanje znanja, če daje dijaku primerno povratno informacijo, na podlagi katere lahko izboljšuje svoje dosežke. V tem poglavju bom predstavil preizkušen način takšnega samoocenjevanja, znan kot ocenjevanje z rubrikami ali lestvicami ocenjevanja. Takšne načine samoocenjevanja uspešno razvijajo tudi učitelji sami (glej prispevek Ivanke Toman Ocenjevanje veščin eksperimentalnega dela v tem priročniku).

Ocenjevalne rubrike pomagajo dijaku, da vidijo učne cilje, ovrednotijo svoje delo in ga sproti popravljajo tako, da postopoma dosegajo zadane cilje (v tem prepoznamo tri korake, ki jih je predlagal Sadler). Rubrike vsebujejo opise različnih stopenj uspešnosti, do najvišje stopnje, ki predstavlja popolno doseganje ciljev. Pri samoocenjevanju uporabljajo rubrike dijaki ali skupine dijakov (na primer pri eksperimentalnem delu), da ovrednotijo svoje delo. Seveda uporabljajo rubrike tudi učitelji, da ovrednotijo delo dijakov in jim posredujejo povratno informacijo o uspešnosti njihovega dela.

Kako sestavljamo rubrike? Najprej pripravimo spisek znanj in kompetenc, ki jih želimo razvijati pri dijakih. Nato začnemo sestavljati ocenjevalne rubrike (opisno izražene ocene), ki bodo dijakom v pomoč pri doseganju ciljev. Kompetence in znanja, ki sestavljajo določeno rubriko in jih želimo ovrednotiti, smiselno razbijemo na manjše enote, ki jih lahko ovrednotimo. Predstavil bom zgradbo rubrik Etkine s sodelavci (2006). Vsaka enota v posamezni rubriki je razdeljena na štiri dele in označena s števkami od 0 do 3. Številkam ustrezajo opisne ocene, ki označujejo stopnjo doseganja ciljev na naslednji način: 0 – manjka; 1 – ni ustrezno; 2 – deloma ustrezno, treba še izpopolniti; 3 – povsem ustrezno. V nadaljevanju so predstavljene trije primeri rubrik.

Preglednica 1: Rubrika za risanje diagramov sil

Manjka	Ni ustrezno	Treba je izpopolniti	Ustrezno
Ni diagrama sil.	Diagram sil je narisani, toda v njem so pomembne napake: manjkajo sile ali pa je narisanih preveč sil, napačne smeri sil ali nepravilne relativne dolžine vektorjev.	Diagram sil je narisani, vektorji sil imajo pravilne relativne velikosti in smeri, vendar so pomanjkljivo označeni ali pa imajo napačna prijemališča.	Diagram vsebuje vse potrebne sile, te so pravilno in smiselno označene. Relativne dolžine vektorjev in prijemališča so pravilno narisani.

Preglednica 2: Rubrika za risanje grafov

Manjka	Ni ustrezno	Treba je izpopolniti	Ustrezno
Ni grafa.	Graf je narisani, toda osi niso označene in/ali na oseh ni merila.	Graf je narisani, osi so označene, toda ne ustrezajo odvisni/neodvisni spremenljivki in/ali merilo je neustrezno.	Graf je narisani, ima pravilno označene osi, neodvisna spremenljivka je na vodoravni, odvisna pa na navpični osi, merilo je ustrezno.

¹ Vse rubrike so dostopne v angleškem jeziku na naslovu <http://paer.rutgers.edu/ScientificAbilities/Rubrics/default.aspx> (15. 3. 2013).

Preglednica 3: Rubrika za načrtovanje in izvedbo poskusa (predstavljeni sta le dve izmed desetih enot).

	Manjka	Ni ustrezno	Treba je izpopolniti	Ustrezno
Sposobnost načrtovati poskus, s katerim bo lahko raziskal izbrani pojav.	Poskus ne raziskuje pojava.	Poskus je povezan s pojavom, toda ne pomaga k razjasnitvi le tega.	Poskus raziskuje pojav, toda nekaterih pomembnih vidikov pojava ne bo mogoče opaziti.	Poskus bo lahko dal zanimiva opažanja, ki so relevantna za razumevanje pojava.
Sposobnost odločiti, katere količine so relevantne, in prepoznati neodvisne/odvisne spremenljivke.	Izbere nerelevantne količine.	Le nekatere izbrane količine so relevantne.	Količine so relevantne, toda ne prepozna neodvisnih/odvisnih spremenljivk.	Količine so relevantne, prepozna neodvisne/odvisne spremenljivke.

Pri samoocenjevanju imajo dijaki med delom rubrike pri sebi. Rubrike pomagajo dijakom, da se osredotočijo na pomembne korake in so opora ali vodniki pri reševanju nalog. Po končanem delu dijaki naredijo samoevalvacijo svojega dela, kar jim pomaga, da lahko izboljšajo svoje rezultate. Alternativna možnost je, da dijake razdelimo v manjše skupine, v okviru katerih nato primerjajo naloge med seboj in naredijo samoevalvacijo. Učitelj pri tem opazuje in po potrebi usmerja delo skupin.

Uporabnost rubrik pa sega še dosti dlje. Učitelji uporabljajo rubrike kot obliko formativnega ocenjevanja, s katerim dajo dijakom povratno informacijo o njihovem delu. Uporabljajo jih lahko tudi za vrednotenje dijaških projektnih nalog ter ocenjevanje eksperimentalnih in drugih nalog odprtega tipa. Rubrike so v pomoč tudi načrtovalcem laboratorijskih vaj. Opisi posameznih naravoslovnih kompetenc se lahko uporabljajo kot cilji pri sestavljanju vaj. Na primer, poskuse lahko načrtujemo tako, da imajo več delov, s katerimi pokrijemo eno ali več sposobnosti, ki so opisane v rubrikah. Navsezadnje uporabljajo rubrike tudi raziskovalci na področju poučevanja, na primer za ocenjevanje dijaških izdelkov v daljšem obdobju, ko preučujejo, kako se s časom spreminjajo naravoslovne kompetence dijakov.

Literatura in viri

- 1 Black, P. in Wiliam, D. (1998). *Inside the black box. Rising standards through classroom assesment*. London: King's College.
- 2 Etkina, E., Van Heuvelen, A., White-Brahmia, S., Brookes, D. T., Gentile, M., Murthy, S., Rosengrant, D., Warren, A. (2013). *Scientific abilities and their assessment*. *Phys Rev. ST-PER*, 2, 020103. Dostopno na <http://prst-per.aps.org/> (15. 3. 2013).

- 3 *Marentič - Požarnik, B. in Peklaj, C. (2002). Preverjanje in ocenjevanje za uspešnejši študij. Ljubljana: Center za pedagoško izobraževanje Filozofske fakultete.*
- 4 *Mazur, E. (1997). Peer instruction - a user's manual. New Jersey: Prentice Hall.*
- 5 *Sadler, D. R. (1989). Formative assessment and the design of instructional systems. Instr. Sci. 18, str. 119-144.*