

Formativno spremljanje pri pouku fizike v gimnaziji

Aljoša Kancler

Prva gimnazija Maribor

Izvleček

Dijaki imajo v procesu poučevanja veliko težav s presojo o tem, koliko znajo in kdaj znajo dovolj. Z vpeljavo elementov formativnega spremljanja v pouk lahko pri dijakih krepimo zavedanje lastnega znanja. Uvodoma je predstavljeno, kateri so elementi formativnega spremljanja in kakšen je njihov namen pri pouku oziroma kakšne rezultate lahko z njimi dosežejo dijaki. Sledi razlaga, kako se vpeljuje elementov formativnega spremljanja lahko lotimo pri pouku fizike. Ker je pri pouku fizike v ospredju eksperimentalno delo, je predstavljena vpeljava elementov formativnega spremljanja pri laboratorijskih vajah. V članku so opisane koristi takšne obravnave za dijaka in učitelja.

Ključne besede: formativno spremljanje, fizika, eksperimentalno delo

Formative Assessment in Physics Lessons in General Secondary School

Abstract

During the teaching process, secondary school students have great difficulty in assessing how much they know and when they know enough. By introducing formative assessment elements into lessons, we can strengthen the students' awareness of their knowledge. The introduction presents the elements of formative assessment and their purpose during lessons, or what results secondary school students can achieve with their help. This is followed by an explanation of how formative assessment elements can be introduced into Physics lessons. As Physics lessons focus on experimental work, the article presents the introduction of formative assessment elements into laboratory exercises. The article describes the benefits of this approach for the student and the teacher.

Keywords: formative assessment, Physics, experimental work

Uvod

Pri poučevanju fizike na gimnaziji se ves čas soočam z dejstvom, da imajo dijaki veliko težavo presoditi, kaj morajo znati, koliko znajo in kako lahko to ugotovijo. Z drugimi besedami, ugotavljam, da je metakognicija pri dijakih zahteven miselni proces, ki ga je treba razvijati pri pouku. Na voljo so različne metode, ki jih je po mojem mnenju treba izbirati glede na posamezen predmet.

Ob uporabi metod in elementov formativnega spremljanja sem spoznal, da je to morda primeren način za odpravo omenjene težave oziroma možnost za krepitev dijakovega zavedanja lastnega znanja. S formativnim spremljanjem namreč lahko dijak razumevanje snovi doseže na drugačen, sebi primeren način, saj pozna in razume učne cilje, kriterije uspešnosti in je s sprotnimi povratnimi informacijami usmerjan na poti do cilja. Vsekakor pa je vpeljava formativnega spremljanja v pouk za vsakega učitelja izziv in dodatna obremenitev v okviru priprave na pouk pa tudi pri samem pouku.

Ker je posebnost predmeta fizika in drugih naravoslovnih predmetov laboratorijsko delo, je smiselno, da vpeljemo formativno spremljanje tudi pri laboratorijskem delu in tako dijake opolnomočimo na področju zavedanja lastnega znanja. Tega izziva smo se učitelji in svetovalci Zavoda RS za šolstvo lotili v okviru razvojne naloge »Uvajanje formativnega spremljanja v podporo učenju vsakega učenca«. V nadaljevanju je opisanih nekaj rezultatov tega sodelovanja.

Zavedanje lastnega znanja je pri dijakih še posebej pomembno v primeru dela in učenja na daljavo oziroma od doma. Ravno med zaključevanjem razvojne naloge pouk zaradi epidemije ni potekal v šoli, kar je okrnilo stik med profesorjem in dijakom ter še poudarilo pomen samostojne presoje dijakov o tem, kaj morajo znati in koliko znajo.

Elementi formativnega spremljanja pri pouku fizike

Strokovnjak na področju formativnega spremljanja Paul Black je formativno spremljanje znanja opredelil kot eno najpomembnejših aktivnosti učenca in učitelja za vzpostavljanje vezi in premagovanje vrzeli med procesoma učenja in poučevanja. S to aktivnostjo omogočamo kakovostnejši pouk in boljši uspeh učencev. Obravnavana aktivnost učitelje spodbuja k strategijam za izboljšanje poučevanja, upoštevajoč različne vidike učenja. Pri tem imata glavno vlogo zagotavljanje kakovostnih povratnih informacij ter navajanje učencev na samovrednotenje učenja in znanja. Pomembno vlogo ima tudi vrstniško vrednotenje. Učence tako navajamo na večjo odgovornost za lastno učenje in znanje ter na večjo učinkovitost. Formativno spremljanje je mogoče razširiti tudi na teste za ocenjevanje, če je namen povratne informacije izboljšati učni uspeh [1].

Zasnova formativnega spremljanja navaja več elementov [2]:

- vprašanja v podporo učenju – ugotavljanje predznanja posameznega dijaka;
- dokazi o delu (in napredku) dijaka;
- načrtovanje učnih ciljev in kriterijev uspešnosti;
- samovrednotenje in vrstniško vrednotenje učenja;
- povratna informacija (dijak prejme informacije o svojem napredku).

Kot učitelj fizike z večletnimi izkušnjami po nekajkratnih izvedenih aktivnostih z elementi formativnega spremljanja ugotavljam, da je pomembno, kako vpeljemo aktivnosti, povezane s formativnim spremljanjem, kakšen vrstni red elementov uporabimo in katere elemente poudarimo. Naj še enkrat opomnim, primanjkljaj dijakov vidim predvsem v tem, da ne razumejo konkretno, čemu se učijo, ter ne vedo, kaj morajo znati in kdaj znajo dovolj.

Ugotavljam, da je najbolj smiselno, da se dijaki najprej seznanijo z možnostjo oblikovanja namenov učenja in kriterijev uspešnosti, preden se lotijo medvrstniške pomoči, samoevalvacije ipd. Ta vrstni red lahko predstavimo z analogijo potovanja: če se odpravljamo na pot, zanesljiveje prispemo na cilj, če vemo, kam gremo, za koliko časa, kakšna bo pot, in če tudi sproti preverjamo, ali smo na pravi poti. Argumenti za takšen vrstni red vpeljave aktivnosti pa so [2]:

- Učenci, ki poznajo učne cilje in kriterije uspešnosti, lažje spremljajo svoj napredek (Kje sem uspešen? Kje še potrebujem pomoč?)
- Kriteriji uspešnosti so hkrati kriteriji za podajanje vrstniške povratne informacije.
- Učenci razvijejo občutek, kaj je in kaj ni pomembno, in to je nujno za samostojno učenje.

Z vpeljavo formativnega spremljanja se dijaki in profesorji srečujejo s procesom poučevanja, v katerem učitelj ni »nadrejeni«, ampak je koordinator. Pri vpeljavi se mora profesor zavedati, da:

- načrtuje takšne dejavnosti, ki omogočajo doseganje ciljev in vrednotenje dokazov o učenju glede na predpisane zahteve stroke in zakonodaje;
- na osnovi oblikovanih kriterijev uspešnosti lažje poda kakovostno povratno informacijo, razumljivo posameznemu dijaku.

Pri dijakih pa z vpeljavo strategij formativnega spremljanja dosežemo boljše samovrednotenje znanja, saj jim ni težko odgovoriti na vprašanja, predstavljena v tabeli (Tabela 1).

Učence tako navajamo na večjo odgovornost za lastno učenje in znanje ter na večjo učinkovitost.

Naj še enkrat opomnim, primanjkljaj dijakov vidim predvsem v tem, da ne razumejo konkretno, čemu se učijo, ter ne vedo, kaj morajo znati in kdaj znajo dovolj.

Z vpeljavo formativnega spremljanja se dijaki in profesorji srečujejo s procesom poučevanja, v katerem učitelj ni »nadrejeni«, ampak je koordinator.

Tabela 1: Koristi formativnega spremljanja za dijaka

Dijakovo samovrednotenje znanja je povezano z določenimi vprašanji.
<i>Kaj moram znati, razumeti, narediti?</i> <i>Kaj se od mene pričakuje?</i> <i>Kaj se moram še naučiti, kako se bom učil? Čemu naj sledim med učenjem?</i> <i>Kdaj bom znal dovolj dobro?</i> <i>Kako bom vedel, da sem se nekaj naučil, dosegel, naredil dobro?</i> <i>Kje še potrebujem pomoč?</i> <i>Spremljam svoj napredek?</i> <i>Znam vrednotiti napredek sošolca?</i> <i>Znam načrtovati naslednji korak učenja?</i>
Uporaba strategij formativnega spremljanja omogoča, da zna na vprašanja odgovoriti.

Formativno spremljanje pri eksperimentalnem delu

Pri pouku fizike je, tako kot pri vseh drugih naravoslovnih predmetih, v ospredju eksperimentalno delo oziroma laboratorijske vaje. Pri proučevanju naravnih pojavov sta opazovanje in izvajanje eksperimentov najpomembnejši dejavnosti, zato imata opazovanje demonstracijskih poskusov in še posebej samostojno izvajanje eksperimentov v okviru laboratorijskih vaj ključno vlogo pri sodobnem pouku fizike na vseh stopnjah izobraževanja [3].

Da je učenje z raziskovanjem smiselno in pomembno, navaja tudi različna literatura, ki poudarja, da je treba razvijati učenje, ki podpira raziskovanje, uporabo, produkcijo in reševanje problemov [4].

V okviru skupine v razvojni nalogi »Uvajanje formativnega spremljanja v pouk« nas je zanimalo, kako lahko vpeljemo elemente formativnega spremljanja v eksperimentalno delo in kako bodo uspeli k uspešnosti dijakov.

Ob seznanitvi z elementi formativnega spremljanja sem ugotovil, da so nekateri elementi v eksperimentalno delo že vključeni:

- vprašanja v podporo učenju (mobilizacija na začetku ure),
- dokazi o delu (dosežki) – izdelek (izdelano laboratorijsko poročilo).

Prav tako ugotavljam, da so deloma vključeni naslednji elementi:

- načrtovanje učnih ciljev in kriterijev uspešnosti – dijaki se na laboratorijsko vajo pripravijo in spoznajo njen namen;
- povratna informacija – po opravljeni vaji dijaki dobijo povratno informacijo samo v obliki analize opravljene vaje, ki se navadno nanaša na njegovo znanje in ne na njegov napredek;
- samovrednotenje in vrstniško vrednotenje – dijaki z eksperimentalno vajo preverijo svoje znanje, če gre pri eksperimentalni vaji za namen utrjevanja in preverjanja že obravnavane snovi. Redko se izvaja vrstniško vrednotenje znanja.

Na osnovi ugotovitev sem se v okviru eksperimentalnega dela z dijaki lotil predvsem tistih elementov formativnega spremljanja, ki so slabše zastopani.

Nameni učenja in kriteriji uspešnosti pri eksperimentalnem delu

Izvedba eksperimentalne vaje ima lahko različne namene, in sicer lahko jo izvajamo v okviru pridobivanja nove učne snovi ali pa za utrjevanje že obravnavane snovi. V okviru projekta in intenzivnejšega sodelovanja z Zavodom RS za šolstvo načrtujemo in izvajamo eksperimentalne vaje, v katere še posebej uvajamo elemente formativnega spremljanja. Dijaki skupaj z navodili za eksperimentalno vajo dobijo zapisane učne cilje po učnem načrtu (splošne, vsebinske in procesne) za konkretno snov ter navodila za zapis namenov eksperimentalne vaje in kriterijev uspešnosti, kot prikazuje primer v tabeli (Tabela 2).

Dijaki na osnovi učnih ciljev iz učnega načrta za fiziko zapišejo namene učenja (nekaj povedi, odvisno od števila ciljev in korakov eksperimentalne vaje). Namene učenja oblikujejo pred izvedbo eksperimentalne vaje, če pa želimo konkretnije namene učenja, vezane na konkretno vajo, jih lahko oblikujemo po koncu vaje.

Pri proučevanju naravnih pojavov sta opazovanje in izvajanje eksperimentov najpomembnejši dejavnosti.

Dijaki na osnovi učnih ciljev iz učnega načrta za fiziko zapišejo namene učenja.

Tabela 2: Primer navodil za oblikovanje namenov učenja in kriterijev uspešnosti

V okviru eksperimentalne vaje zapiši:	
1. NAMENE UČENJA oz. namen vaje:	Povedi naj bodo oblikovane tako: <i>Vajo sem izvedel zato, da bi ...</i>
2. PRIČAKOVANE DOSEŽKE – KRITERIJE USPEŠNOSTI opravljene vaje (kaj si se naučil ob eksperimentalni vaji) s stopnjami zahtevnosti (delno ustrezno znanje in ustrezno znanje). Pri tem se naveži na spodaj zapisane cilje in priložene kriterije ocenjevanja.	
Povedi naj bodo oblikovane tako: <i>Uspešen bom, ko bom znal ...</i>	

Pri vpeljavi strategij je za dijake, ki strategije ne poznajo, pomembno, da jim pred vpeljavo razložimo, kako oblikovati namene učenja in zakaj nameni učenja koristijo [2]:

- dijakom pomagajo razumeti, kaj se bodo naučili;
- dijaki se osredotočijo na nalogo, ki jo imajo pred seboj;
- dijaki prepoznajo, katera znanja in spretnosti bodo razvili;
- prevzamejo skrb za učenje in do njega razvijejo odgovoren odnos. Nameni učenja naj bodo zapisani jasno, v učenecem razumljivem jeziku.

Po oblikovanju namenov učenja sledita medvrstniška izmenjava mnenj in izvedba eksperimentalne vaje. Po eksperimentalni vaji za domačo nalogo napišejo poročilo laboratorijske vaje in oblikujejo kriterije uspešnosti, upoštevajoč naslednje:

- da si lahko dijaki odgovorijo na vprašanje – kako vem, da sem dosegel učne cilje;
- da so kriteriji povezani z učnimi cilji;
- da so kriteriji jasni in razumljivi učencem;
- da so kriteriji v 1. osebi ednine;
- da kriteriji vsebujejo besede, ki opisujejo znanje, učenje in spretnosti;
- da lahko s pomočjo kriterijev presojajo uspešnost svojega učenja in napredek glede na zastavljene cilje.

Po pregledu oddanih nalog sledi medvrstniško vrednotenje laboratorijske vaje. Za lažjo analizo naj bodo kriteriji uspešnosti zbrani na obrazcu za vrednotenje eksperimentalne vaje, kjer lahko dijaki medvrstniško ovrednotijo svoje delo v smislu evalvacije oziroma samoevalvacije (Slika 2).

Za lažjo analizo naj bodo kriteriji uspešnosti zbrani na obrazcu za vrednotenje eksperimentalne vaje.

Ime in priimek:						
Samoocenitev eksperimentalne vaje po kriterijih uspešnosti						
Naslov vaje: Plinski zakoni						
Opravi vrednotenje svoje eksperimentalne vaje po zastavljenih kriterijih uspešnosti.						
	Kriteriji uspešnosti	Točke				Opombe - zapiši, kaj lahko izboljšaš
		0	1	2	3	
1.	Znam zapisati plinsko enačbo za idealni plin.	0	X			potrudi se.
2.	Poznam definicijo absolutne ničle.		1 X			lahko se jo definiramo naučim
3.	Poznam definicijo molskega volumna.		X	2		ni popolnoma pravilno zapisano
4.	Zapisal sem vse količine, ki jih bom meril pri eksperimentalni vaji.		X	2		manjkajo mi količine

Slika 2: Izrezek obrazca za samoevalvacijo oz. medvrstniško vrednotenje

Z enakim obrazcem lahko tudi učitelj ovrednoti dijakovo delo ter mu zraven poda povratno informacijo, ki vsebuje:

- kaj je dijak dosegel v skladu z oblikovanimi nameni učenja in kriteriji uspešnosti;
- kako dijak napreduje v skladu z učnimi cilji in standardi znanja;
- kakšen je dijakov napredek glede na znanje pred izvedbo eksperimentalne vaje (kaj dijaku uspeva in katera so njegova šibka področja).

Rezultati in izkušnje – dodana vrednost aktivnosti

Namen opisane aktivnosti je kakovostnejši pouk in boljši uspeh učencev. Vprašamo se lahko, ali takšno izvajanje pouka prispeva k boljšemu in trajnejšemu znanju. Dejstvo je, da dijaki za uspešno učenje potrebujejo sprotno usmerjanje. Na osnovi različnih raziskav in opravljenih aktivnosti lahko rečem, da s formativnim spremljanjem to gotovo dosežemo. Pri tem pa so ključni elementi nameni učenja, povratna informacija, kriteriji uspešnosti ter vrstniško vrednotenje, vse z namenom zmožnosti dijakovega samovrednotenja znanja oziroma zavedanja lastnega znanja.

V okviru razvojne naloge smo se lotili ugotavljanja zmožnosti metakognicije dijakov ob eksperimentalnem delu z oblikovanjem namenov eksperimentalnega dela, zapisov kriterijev učnih dosežkov in samoevalvacije eksperimentalnega dela in znanja.

Moje izkušnje kažejo, da so dijaki s takšnim načinom dela bolj motivirani za učenje, saj so oblikujejo proces učenja ter sproti vidijo rezultate oziroma uspeh svojega dela. Posledično je njihovo znanje boljše, na kar kažejo zapisi dijakov pri analizi eksperimentalnega dela in samoevalvaciji. Poudaril bi, da je pomemben dejavnik samoevalvacije tudi ugotavljanje dijakovega znanja pred izvedbo eksperimentalne vaje in po njej. Tako dijak in učitelj opazujeta napredek pri učenju. Na začetku ima učitelj občutek, da takšen način dela vzame več časa, vendar izkušnje kažejo, da se na dolgi rok obrestuje.

Pomemben prispevek k zavedanju dijakov o učenju in znanju je vsekakor viden v času, ko pedagoški proces v šolah ne poteka in je stik z učiteljem slabši. Med delom na daljavo je zelo pomembno, koliko lahko dijaki naredijo sami doma in kako vedo, kaj so dosegli in česa še ne. Z oblikovanjem namenov učenja, zavedanja kriterijev uspešnosti in kakovostne povratne informacije je delo na daljavo gotovo lažje.

Dejstvo je, da dijaki za uspešno učenje potrebujejo sprotno usmerjanje.

Pomemben prispevek k zavedanju dijakov o učenju in znanju je vsekakor viden v času, ko pedagoški proces v šolah ne poteka in je stik z učiteljem slabši.

Literatura

- [1] *Didaktika ocenjevanja znanja. Zbornik 3. mednarodnega posveta v Celju, marec 2009.* Zavod RS za šolstvo: Ljubljana, 2010.
- [2] Holcar Brunauer, A. (2016). *Formativno spremljanje v podporo učenja.* Priročnik za učitelje in strokovne delavce. Zavod RS za šolstvo: Ljubljana.
- [3] M. Stiplovšek, I. Toman, S. Božič (2014). *Izzivi razvijanja in vrednotenja znanja v gimnazijski praksi,* Zavod RS za šolstvo, Ljubljana.
- [4] *O naravi učenja* [Elektronski vir]: uporaba raziskav za navdih prakse / uredili Hanna Dumont, David Istance in Francisco Benavides; [prevedli Sonja Sentočnik ... et al.]. - 2. izd. - El. knjiga. - Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za šolstvo, (2013). Dostopno na <https://www.zrss.si/pdf/o-naravi-ucenja.pdf> (31. 8. 2020).