

Nadarjeni učenci in fizika

mag. Tilka Jakob

Osnovna šola Vitanje

Povzetek

V prispevku je opisan primer izvedbe fizikalne delavnice, kjer za fiziko nadarjeni devetošolci učijo osmošolce. Delavnica je razdeljena na tri dele: izvajanje poskusov, izdelava didaktične igre spomin in sestavljanje naloge. Izbrana sta dva sklopa s področja mehanike (gostota in specifična teža ter prosti pad).

Gljučne besede: fizikalna delavnica, nadarjeni učenci, gostota, prosti pad



Slika 1: Igranje igre spomin

Gifted Pupils and Physics

Abstract

This paper describes an example of implementing a physics workshop in which ninth-graders with a talent for physics teach eighth-graders. The workshop is divided into three parts: conducting experiments, making the didactic game Memory, and preparing an assignment. Two units from the field of mechanics (density and specific gravity, and free fall) have been selected.

Keywords: physics workshop, gifted pupils, density, free fall

Uvod

»Nadarjeni učenci so učenci, ki izkazujejo visoko nadpovprečne sposobnosti mišljenja ali izjemne dosežke na posameznih učnih področjih, v umetnosti ali športu. Šola tem učencem zagotavlja ustrezne pogoje za vzgojo in izobraževanje tako, da jim prilagodi vsebine, metode in oblike dela ter jim omogoči vključitev v dodatni pouk, druge oblike individualne in skupinske pomoči ter druge oblike dela.« (11. člen ZOsn, 2006).

Za uspešnost in napredek nadarjenih učencev smo v veliki meri odgovorni učitelji, zato je pomembno, da se tega zavedamo in da za fiziko nadarjene učence prepoznamo. Tako kot vsem je tudi tem učencem treba ustrezno prilagoditi vsebine, metode in oblike dela ter jih vključevati v različne oblike skupinskega dela.

Pri učencih, ki so matematično nadarjeni, se že zelo zgodaj pokaže občutek za reševanje problemov. Večkrat opazim, da so učenci, ki so nadarjeni na matematičnem in fizikalnem področju, slabši bralci. Svoje sposobnosti pa izkažejo pri reševanju matematičnih ali fizikalnih problemov, ki so za večino pretežki. Ocene pri teh predmetih so pri njih običajno višje kot pri drugih predmetih.

Ker nadarjeni učenci potrebujejo stalne izzive, zahtevnejše naloge, samostojne projekte ... jim tudi pri fiziki lahko večkrat omogočimo, da sami izbirajo naloge, oziroma te prilagodimo njihovim zmoglostim.

Pogosto jih vključujemo v naloge, ki zahtevajo večjo miselno aktivnost in abstraktno logično razmišljanje, kjer ni pravih ali napačnih odgovorov. Naloge naj spodbujajo divergentno mišljenje. Vključujemo jih v reševanje problemskih situacij, pri čemer jim pustimo, da sami z uporabo znanja prihajajo do zaključkov, jih utemeljijo in kritično vrednotijo. Pri sodelovalnem učenju – skupinskem delu naj prevzemajo odgovorne vloge. Spodbujajmo jih k izražanju na različne načine (igra, risanje, kreativno pisanje ...). Projekte naj izvajajo samostojno.

Izvedba fizikalne delavnice

Že nekaj šolskih let zapored organiziram fizikalno delavnico, h kateri povabim za fiziko nadarjene učence 8. in 9. razreda. Delavnica ne poteka v sklopu pouka fizike, temveč v času zimskih počitnic. Letošnjo delavnico sem razdelila na tri dele: izvajanje poskusov, izdelava didaktične igre – spomin in sestavljanje nalog. Izbrala sem

dva sklopa s področja mehanike – gostota in specifična teža ter prosti pad. Gostoto in specifično težo učenci 9. razreda že dobro poznajo in zato lahko o tem podučijo še učence 8. razreda. Oblikovala sem skupine po dva učenca iz posameznega razreda.

- a) Učenci opazujejo, merijo, zapisujejo ugotovitve, urejajo podatke in računajo. Tako se preko poskusov in logičnega, vzročno-posledičnega sklepanja dokopljejo do povezav med fizikalnimi količinami, s katerimi opisujemo procese. Zato na teh delavnicah posvetim več časa eksperimentalnemu delu, s katerim pri učencih razvijamo fizikalni način razmišljanja, ki jim pomaga tudi pri razumevanju in reševanju nalog. Pri rednem pouku nam pogosto zmanjka časa za klasično izvedbo poskusa ali pa uporabimo kar računalniško simulacijo (tudi za enostavne poskuse). Opažam pa, da učencem manjka rutine za izvajanje poskusov, čeprav zelo radi samostojno izvajajo poskuse. Učenci 9. razreda pomagajo učencem 8. razreda. Učencem tudi prepustim, da si sami pripravijo ustrezno tabelo za zapisovanje podatkov.
- b) Igranje iger povečuje motivacijo učencev in naredi učenje zanimivejše. Igra je lahko učinkovita tako pri pomnjenju in učenju dejstev kot pri ponavljanju snovi. Uporabimo jo pri učencih različnih starosti in različnih sposobnosti. Igra je koristna za učence, saj se ob njej naučijo potrpežljivosti in sodelovanja. Za učenje si lahko izmislimo in naredimo različico igre spomin. Ni nujno, je pa zaželeno, da jo učenec potem zares uporabi. Dodana vrednost izdelave iger je v tem, da ob njihovi pripravi učenec utrjuje svoje znanje. Mi jim pripravimo ustrezno podlago, kamor si zapišejo logične pare. Nato si izdelajo kartončke za igro, na katere zapišejo pare. Pri pouku fizike tako izdelano igro spomin največkrat uporabljamo za ponavljanje in utrjevanje snovi ob zaključku učne enote. Lahko pa jo uporabimo tudi kot uvodno motivacijo ali za preverjanje predznanja učencev, možnosti je več. Cilj igre je zbrati čim več parov. Na začetku igre eden od učencev premeša kartončke in jih v obliki pravokotnika položi na mizo. Izberejo igralca, ki igro začne, in nadaljujejo v smeri urinega kazalca. Igralec, ki je na vrsti, obrne dva kartončka tako, da ju vidijo tudi soigralci. Če je na obeh kartončkih ustrezen par (enaki sličici, sorodni sličici, ki po nekem kriteriju spadata skupaj, enaka zapisa

oziroma sličica in zapis), ju vzame in nadaljuje igro. Če pa sta kartončka različna, ju položi nazaj na isto mesto in igro nadaljuje sosednji igralec. Igra se konča, ko kartončkov na mizi zmanjka, zmaga pa tisti, ki je zbral največ parov.

- c) Sestavljanje fizikalnih nalog od učencev zahteva veliko miselnega napora. Ob tem se učijo, ponavljajo in utrjujejo učno snov. Najprej naj si na določeno temo ustvarijo fizikalno sliko dogajanja, ki bi ga radi proučili. Dobro je, da si zamišljeno fizikalno dogajanje tudi na kratko zapišejo, zlasti vse pomembne fizikalne količine. Nato sestavijo nalogo, jo rešijo in preverijo smiselnost rešitve.
- č) Po končani dejavnosti sem učence spodbudila k samovrednotenju njihovega dela. Z barvanjem »kolesa delavnice« so vrednotili uspešnost posameznega dela fizikalne delavnice z namenom, da bi bili v prihodnje na tem področju še boljši. Vsakemu učencu sem na koncu podala povratno informacijo, prav tako je bilo opravljeno medvrstniško vrednotenje v pisni obliki.

Zaključek

Vsaka skupina si je lahko sama izbrala, s katerim sklopom bo začela. Za izbrani sklop je izvedla vse dejavnosti, šele nato pa je prešla na drugi sklop. Med celotno dejavnostjo (trajala je štiri šolske ure) sem bila učencem na razpolago za pomoč oz. predvsem za nadaljnjo usmeritev pri delu. Izkazalo se je, da so pri prvem sklopu še potrebovali kakšen nasvet, pri drugem pa večina ne več. Ko sem opazovala učence pri izvajanju aktivnosti, sem ugotovila, da so se nadarjeni učenci pri posameznih aktivnostih zelo različno izkazali. Nekaterim je bilo bližje izvajanje poskusov, drugi so zelo dobro razložili snov, zapisali formule in vodili skupino do zapisa ugotovitev, tretji so bili dobri v organizaciji dela. Opazila pa sem, da jim je bilo najtežje sestaviti smiselno fizikalno nalogo.

Učenci so pokazali navdušenje nad delom. Zelo jih je veselilo igranje igre spomin. Ker so igro pripravljali sami, so si dobro zapomnili ustrezne pare in jih tudi poiskali. Osmošolci so zelo dobro sprejeli vodenje in učenje s strani devetošolcev. Takšen način dela bom v prihodnje uporabila tudi na naravoslovnem dnevu. Na naslednji počitniški delavnici pa bom poskusila takšno dejavnost izvesti s temo, ki je učenci še ne poznajo.

Viri in literatura

- [1] *Zakon o osnovni šoli (ZOsn)*. Uradni list RS, št. 81/2006.
- [2] Učiteljev glas, priloga revije *Vzgoja in izobraževanje* (2017), št. 2, letnik IV, str. 12–15., Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za šolstvo.
- [3] Žigon, S., Pintarič M., Jagodic A. (2017). *Fizika 9, Samostojni delovni zvezek s poskusi za fiziko v devetem razredu OŠ*, Ljubljana: Mladinska knjiga.

Gostota in specifična teža

Pripomočki:

- tehtnica,
- uteži,
- menzura,
- različni predmeti (npr. kamen, radirka, plastelin, kovanec, kovinska kroglica, plutovinasti zamašek, les, olje ...)

Cilj:

Izračunati gostoto in specifično težo različnih snovi.

Potek dela:

Učenec 9. razreda te bo naučil postopek, s katerim določamo gostoto in specifično težo različnih snovi.

- a) Razmisli, katere podatke potrebuješ za določanje gostote in specifične teže?
- b) Podatke (meritve) zberi v ustrezno tabelo.
- c) Izračunaj gostoto in specifično težo snovi, iz katere so izbrana telesa.
- č) Določi gostoto vode in primerjaj izračunane gostote teles z gostoto vode.
- d) Ali je katero od teh teles plavalo v vodi?

Prosto padanje kroglice

Pripomočki:

- kroglica,
- štoparica,
- merilni trak,
- Newtonova žogica,
- blazina

Cilj:

Opis prostega padanja kroglice, če je zračni upor zanemarljiv.

- a) Čas padanja kroglice boš izmeril s štoparico. Izračunal boš težni pospešek.
- b) Čas padanja boš določil s pomočjo Newtonove žogice. Izračunal boš težni pospešek.
- c) Izračunana težna pospeška boš primerjal tako med sabo kot tudi s podatkom o pospešku, ki je zapisan v knjigi.

Izvedba poskusa:

Najvišji učenec (učenka) v skupini naj stopi na šolsko klop. Kroglico naj drži v roki, drugi pa naj z merilnim trakom izmerijo višino – razdaljo kroglice do blazine.

S štoparico meri čas od trenutka, ko spustiš žogico, do trenutka, ko pade na blazino. Izvedi pet meritev.

Izračunaj povprečni čas padanja kroglice.

Izračunaj povprečno hitrost padanja kroglice.

Izračunaj končno hitrost padanja kroglice in pospešek pri tem padanju.

Podatke in račune zapiši v ustrezno tabelo.

Izračunani gravitacijski pospešek primerjaj s pospeškom 10 m/s^2 , kar je približna vrednost gravitacijskega pospeška na Zemlji.

Poskus ponovi z uporabo Newtonove žogice. Primerjaj rezultate.

Kaj opaziš?

Priprava igre spomin

Tema: _____

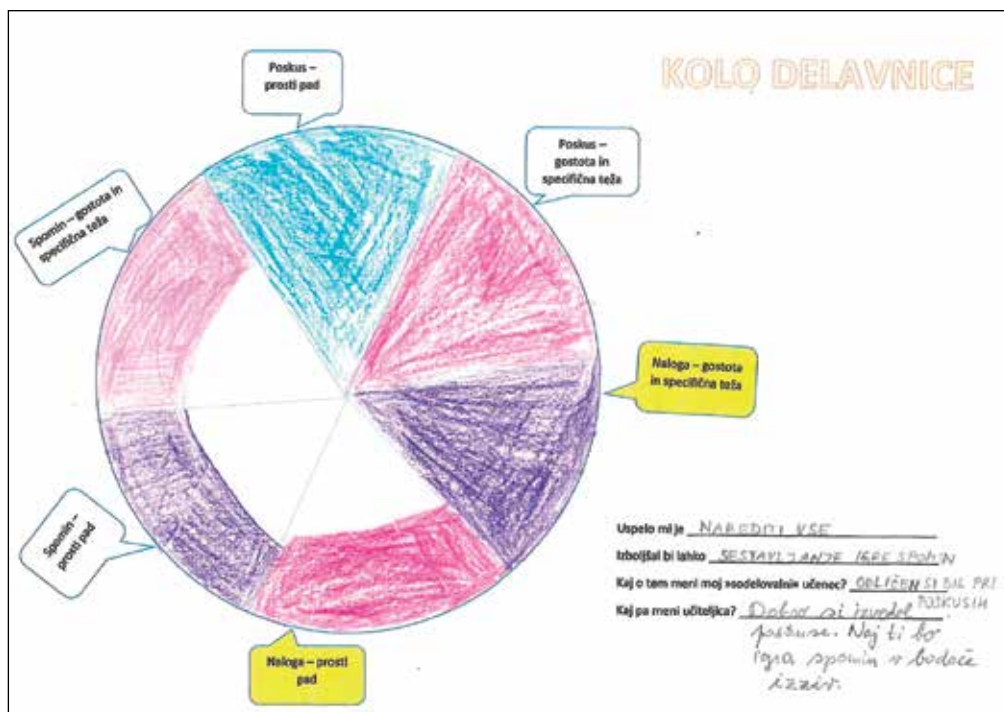
	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				

Priprava besedilne naloge

Tema: _____

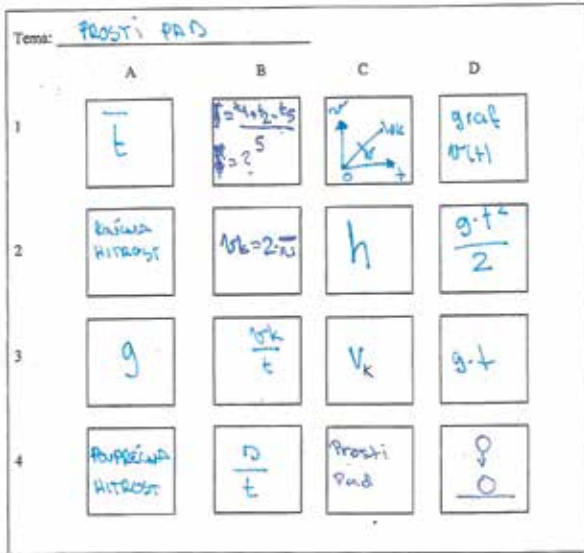
Sestavi besedilno nalogo. Uporabi usvojeno znanje. Nalogo tudi izračunaj in razmisli o smiselnosti rešitve.

Samovrednotenje:

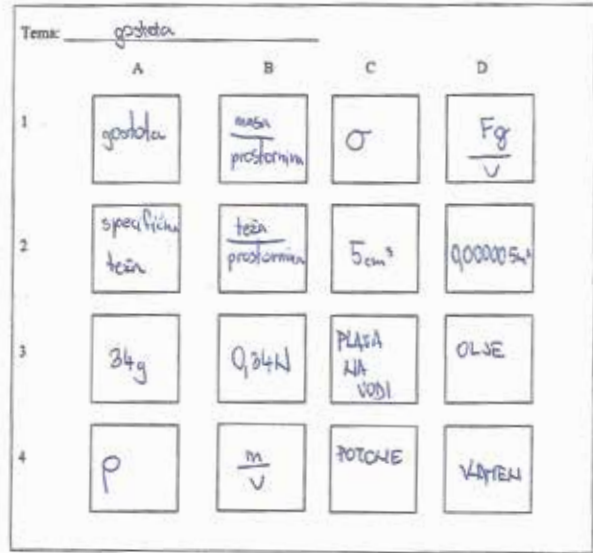


Primeri izdelkov učencev

Prilava igre SPOMIN



Prilava igre SPOMIN



Slika 2: Priprava igre spomin

Gostota in specifična teža

Pripomočki: tehtnica, uteži, menzura, različni predmeti (npr. kamen, radirka, plastelin, kovaneč, kovinska kroglica, plutovinski zamajsek, les, olje ...)

Cilji: Izmeriti gostoto in specifično težo teles.

Učenec iz 9. razreda te bo naučil določiti gostoto in specifično težo različnih snovi?

- Razmisli katere podatke potrebuješ za določanje gostote in specifične teže?
- Podatke (meritve) zberi v ustrezno tabelo.
- Izračunaj gostoto in specifične teže posameznih (homogenih) teles.

	MASA	PROSTORNINA	GOSTOTA	TEŽA	specifična teža
kamen	0,094 kg	0,000085 m ³	1760 kg/m ³	0,94	17600
radirka	0,010 kg	0,000005 m ³	2000	0,10	20000
plastelin	0,014 kg	0,00001 m ³	1400	0,14	14000
kovaneč	0,002 kg	0,0000035 m ³	571,5	0,02	57140
kovinska kroglica	0,024 kg	0,000008 m ³	5714	0,24	30000
plutovinski zamajsek	0,003 kg	0,000018 m ³	167	0,03	1670
les	0,250 kg	0,000365 m ³	684,93	2,5	6850
olje	0,038 kg	0,00004 m ³	950	0,38	9500

d) Določi gostoto vode in primerjaj izmerjene gostote teles z gostoto vode.

Ali je katero od teh teles plavalo v vodi?

Gostota vode je 1000 kg/m³

- Olje
- plutovinski zamajsek

Slika 3: Primer izpolnjenega delovnega lista



Slika 4: Samovrednotenje – kolo delavnice