



Tlak v tekočinah: Izdelava hidravlične naprave

Barbara Fir

Osnovna šola Belokranjskega odreda Semič

Osnovni pripomočki za izdelavo
hidravlične naprave.

Izvelek

V članku je predstavljen scenarij za obravnavo nove učne snovi v obliki simulacije avtentične učne situacije. Učiteljica prevzame vlogo direktorice podjetja Dobra igrača, ki na podlagi razpisa povabi oblikovalce (učence) na sedež podjetja, kjer najprej preverijo njihovo predznanje, pripravijo zanje nekaj usposabljanj, nato pa jih povabijo k oblikovanju in izdelavi naprave.

Ključne besede: avtentična učna situacija, tlak v tekočinah, hidravlična naprava

Pressure in Fluids – Hydraulic Device

Abstract

The article presents a scenario on dealing with new learning material in the form of a simulation of an authentic learning situation. The teacher assumes the role of a director of the company Dobra igrača, and invites designers (students) to the company's headquarters, where they first check their prior knowledge, prepare different trainings for them, and then invite them to design and manufacture the device.

Keywords: authentic learning situation, pressure in fluids, hydraulic device.

Uvod

Obravnava poglavja »Tlak v tekočinah« je za večino učiteljev velik izziv, saj je treba smiselno načrtovati aktivnosti, s katerimi bodo učenci spoznali in razumeli ključne koncepte, izvedli poskuse, razvijali svoje miselne procese

in gradili na že pridobljenih znanjih. Dobro je, da učitelj pri načrtovanju aktivnosti upošteva različne učne stile in sposobnosti učencev ter jim omogoči priložnost za praktične izkušnje, ki jim bodo pomagale razumeti delovanje tlaka v tekočinah.

V nadaljevanju predstavljam primer, pri katerem gre za simulacijo avtentične situacije, saj sem pred učence postavila problem oz. bolje rečeno izziv, ki sem si ga zamislila za potrebe doseganja učnih ciljev (simuliramo) in ki je prav tako namenjen zamišljeni publiki. Učenci so postavljeni v situacijo, s katero se bodo nekateri med njimi v življenju verjetno srečali, če bodo takšni ali drugačni oblikovalci ali pa ko bodo promovirali svoje delo in izdelke.

Glavni namen predstavitve zgodbe oz. situacije je ta, da se učenci vživijo vanjo, da vzbudimo njihovo zanimanje in da začnejo razmišljati o problemu oziroma izzivu. Tako postane naloga za učence smiselna, vredna vloženega truda (v tem primeru gre tudi za tekmovanje za najboljšo igračo) in omogoča uporabo znanja. Učitelj pri tem ni samo pisec scenarija oziroma tisti, ki vse pripravi in poskrbi za izvedbo scenarija, ampak ima lahko v dani situaciji tudi aktivno vlogo.

Scenarij je pripravljen tako, da učence popelje skozi vse faze učnega procesa, od preverjanja predznanja do pridobivanja novih znanj, ki so potrebna za izdelavo naprave, in na koncu do predstavitve same naprave. Učenci imajo vas čas jasne in razumljive cilje, ki so oblikovani v duhu avtentične situacije in vloge, ki jo igrajo učenci v njej.

Učenci:

- opredelijo kapljevine in ločijo kapljevine in pline po njihovih lastnostih,
- vedo, da kapljevine in pline uvrščamo med tekočine,
- raziščejo, kako se prenaša povečanje tlaka v mirujoči tekočini v zaprti posodi,



Slika 1: Pripomočki za vlogo učiteljice.

- ugotovijo smer sil zaradi tlaka tekočine na ploskev telesa in stene posode,
- pojasnijo odvisnost sile od velikosti ploskve pri enakem tlaku tekočine,
- izdelajo model preproste hidravlične naprave.

Potek dela

Nekega dne se na vratih učilnice za fiziko pojavi napis »Dobra igrača«. Učenci vstopijo v razred, kjer jih pričakam s priponko podjetja Dobra igrača in z mapo z logotipom podjetja.

Povabim jih, da se posedejo. Predstavim se jim kot direktorica podjetja, ki je razpisalo natečaj za novo hidravlično igračo, ki naj bi jo izdelali kot vrhunski strokovnjaki, izbrani na natečaju podjetja. Seznanim jih z aktivnostmi, ki sem jih zanje pripravila:

1. Preverjanje predznanja
2. Oblikovanje razvojnih skupin
3. Izobraževanje
4. Izdelava igrač
5. Predstavitve
6. Refleksija

Preverjanje predznanja

Preverjanje predznanja izvedem z aplikacijo Plickers, dostopno na www.plickers.com [1]. Pripravim vprašanja izbirnega tipa (str. 40 zgoraj) in kartončke s kodami za učence. Učenci odgovorijo na vprašanje, ki ga projiciram z ustrezno obrnjenim kartončkom. S telefonom ali tabličnim računalnikom poskeniram vse kartončke in dobim povratno informacijo o uspešnosti učencev. Za preverjanje predznanja lahko uporabimo tudi različne vhodne lističe, krajše diagnostične teste ali kvize.

Glede na rezultate preverjanja znanja učence razdelim v homogene skupine (trije do štirje učenci v skupini). Za učence, ki so dosegli slabše rezultate, pripravim aktivnost za ponovitev snovi o tlaku (str. 40 spodaj) in v nadaljevanju navodila za samostojno učenje diferenciram tako, da novo učno snov spoznajo manj podrobno.

Raziskovanje tlaka v tekočinah

Učenci po navodilih na učnem listu za delo (str. 41–42) samostojno predelajo poglavje o tlaku v tekočinah in izvedejo enostavne eksperimente s poudarkom na izkustvenem učenju. Kot glavni vir informacij uporabljajo učbenik, pri iskanju odgovorov pa si lahko pomagajo tudi z e-učbenikom in drugimi viri na spletu. Učence usmerjam pri njihovem delu, pomagam pri izvajanju eksperimentov in podajam sprotno povratno informacijo.

Izdelava hidravlične naprave

Učenci na spletu poiščejo primere modelov hidravličnih naprav (dvigalo, most ...) Pogovorimo se o ciljih in kriterijih uspešnosti ter jih zapišemo.

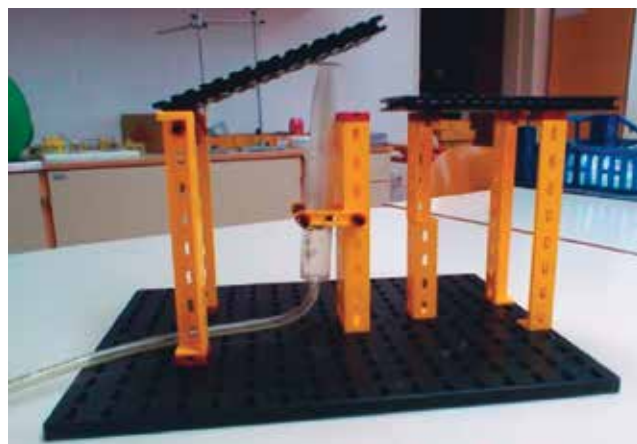
Preglednica 1: Kriteriji uspešnosti

Cilji	Kriteriji uspešnosti
1. Izdelati hidravlično igračo	– Znam izdelati hidravlično igračo.
2. Raziskati delovanje hidravličnih naprav	– Vem, kaj so tekočine in katere so njihove lastnosti. – Vem, kaj se zgodi s tlakom v tekočini, če se tlak na enem mestu poveča. – Vem, kakšna je smer sile tekočine na steno posode. – Znam narisati silo tekočine na steno posode. – Znam naštetati vsaj tri hidravlične naprave.
3. Predstaviti igračo	– Igračo poimenujem. – Prikažem delovanje igrače (v živo in na videu). – Razložim delovanje igrače.

Sledita načrtovanje in izdelava naprave. V tej fazi učenec dopustim, da se samostojno odločajo, kako se bodo lotili reševanja naloge. Ker želim, da učenci opravijo nalogo v predvidenem času in v šoli, jih omejim s pripomočki. Na voljo imajo zbirko Fischertechnik, cevko, dve brizgi z različnima presekom in barvno tekočino. Omejitev pripomočkov je tudi idealna prilika za reševanje problemov, ki se zato pojavijo. Pri tem spodbujam sodelovanje med skupinami in iskanje ustreznih dodatnih pripomočkov v učilnici, v kabinetu za fiziko, pri hišniku itd. Pripravim tudi namig s skrivnostno škatlo, v kateri je že izdelana naprava, vendar lahko vsaka skupina v škatlo pogleda samo enkrat. Učence pri delu ponovno usmerjam, prisluhnem njihovi komunikaciji in dajem povratne informacije. Še zlasti sem pozorna na razlago delovanja že izdelane hidravlične naprave.

Predstavitev dokazov

Učenci napravo poimenujejo in se pripravijo na njeno predstavitev. S telefonom ali tabličnim računalnikom posnamejo delovanje naprave, ki so jo izdelali, in kratek video brez večjega urejanja dodajo v zbirko, ki je dostopna vsem učencem. Sama največkrat uporabim zid v Padletu, dostopen na povezavi padlet.com [4], in povezavo do njega delim z učenci. Smisel te aktivnosti je v tem, da lahko z učenci kadarkoli pogledamo njihove izdelke in se o njih pogovorimo. Lahko se namreč zgodi, da zaradi časovne stiske izdelkov ne uspemo predstaviti ali pa potrebujemo pripomočke za izdelavo tudi v drugem oddelku in je treba naprave razdreti. S sliko, ki jo projiciramo hkrati, ko učenec demonstrira delovanje naprave, omogočimo, da vsi učenci dobro vidijo, kaj so naredili njihovi sošolci.



Slika 2: Dvižni most.



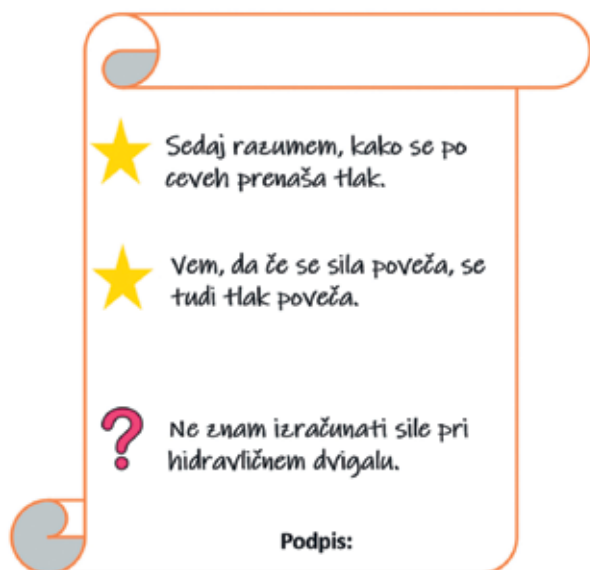
Slika 3: Žerjav.

Povratna informacija

Po končanih predstavitvah učencem posredujem ustno povratno informacijo o njihovem delu in napravah, ki so jih izdelali. V duhu avtentične situacije kot direktorica podjetja izberem najboljšo igračo in zmagovalni skupini čestitam za uspeh. Tudi učenci mi podajo povratno informacijo, tako da na listič zapišejo dve stvari, ki so si ju zapomnili, in vprašanje, ki se jim še poraja v zvezi z obravnavano snovjo. Povratna informacija učencev je izhodišče za načrtovanje naslednje šolske ure, ko odgovorim na zastavljena vprašanja oz. pripravim naloge in aktivnosti za odpravljanje primanjkljajev.

Refleksija

Po končanih aktivnostih spodbudim učence k razmisleku o njihovem učenju. V pomoč jim projiciram začetne povedi [5], ki jih nadaljujejo s svojo refleksijo. Zapisi so tako bogatejši, učenci pa se naučijo, da lahko svoje mnenje izrazijo na več različnih načinov. Na primer:



Slika 4: Povratna informacija učenca.

- To je bila čudovita učna izkušnja, ker že dolgo nisem tako delal v skupini.
- Užival sem pri učenju, ker smo se učili na drugačen, zanimiv način.
- Moj najljubši del je bil, ko smo sestavljali hidravlično dvigalo.

Zaključek

Predstavljene aktivnosti izvedem v treh zaporednih šolskih urah. Organizacijsko predlagam naslednje možnosti:

- izvedba na naravoslovnem dnevu, kar je najlažje organizirati;
- medpredmetna povezava z matematiko ter tehniko in tehnologijo, kar verjetno pomeni zamenjavo ur na urniku;
- tri zaporedne ure fizike, kar zagotovo pomeni zamenjavo ur na urniku.

Če nimamo teh možnosti, aktivnosti izvedemo ločeno v treh urah, in sicer:

- 1. ura: aktivacija in preverjanje predznanja ter učenje o tlaku v tekočinah;
- 2. ura: načrtovanje hidravlične naprave in njena izdelava;
- 3. ura: izboljšava hidravlične naprave, predstavitve in refleksija.

Učenci so pri delu izredno motivirani, saj se zaradi avtentične situacije, v kateri dobijo svojo vlogo, počutijo pomembne. Zaradi vnaprej zastavljenih ciljev ves čas vedo, do kod morajo priti. Delo v homogenih skupinah in diferenciacija jim omogočata, da delajo v lastnem tempu in dosežejo uspeh v skladu s svojimi sposobnostmi.

Viri

- [1] Aplikacija Plickers <https://www.plickers.com> (24. 3. 2023)
- [2] Beznec, B. (2013). *Moja prva fizika 1*. Ljubljana: Modrijan založba d. o. o.
- [3] <https://encyklopediapoznania.sk/clanok/7521/pascalov-zakon-hydraulicky-lis-silovy-prevod> (24. 3. 2023)
- [4] Padlet <https://padlet.com/>
- [5] Refleksija, pogled nazaj, pogled naprej http://jazon.splet.arnes.si/files/2018/12/Refleksija_Pogled-nazaj-pogled-naprej.pdf (24. 2. 2023)

Preverjanje predznanja

Obkroži črko, da bo trditev pravilna.

Tlak je fizikalna količina, ki nam pove:

- a) v kolikšni meri neko telo pritiska na drugo.
- b) velikost sile na ploskovno enoto.
- c) velikost sile na dolžinsko enoto.
- d) velikost sile na prostorninsko enoto.

Simbol za tlak je:

- a) T .
- b) t .
- c) P .
- d) p .

Izberi enačbo za računanje tlaka.

- a) $p = F \cdot S$
- b) $p = \frac{m}{S}$
- c) $p = \frac{F}{S}$
- d) $p = F + S$

Tlak je samo v trdnih snoveh, v tekočinah ga ni.

- a) DA
- b) NE

Katera od naštetih snovi ni tekočina?

- a) Voda
- b) Zrak
- c) Olje
- d) Vse tri so tekočine.

Ponovitev o tlaku

S pomočjo zvezka in gradiva v učbeniku [1] na straneh 108 do 114 ponovi osnovne pojme o tlaku in zapiši:

- a) simbol za ploščino: _____,
- b) simbol za tlak: _____,
- c) enačbo za računanje tlaka: _____,
- č) osnovno enoto za tlak: _____ = _____.

Odgovori na vprašanja:

- a) Kaj se zgodi s tlakom pod ploskvijo, če silo, ki deluje na ploskev, 2-krat, 3-krat ... povečamo?

- b) Kaj se zgodi s tlakom pod ploskvijo, če ploskev, na katero deluje sila, 2-krat, 3-krat ... povečamo?

Raziskovanje tlaka v tekočinah

Gradivo: Učbenik *Moja prva fizika 1* [2], stran 122 do 124

Navodilo: Preberi razlago v učbeniku na strani 122, dopolni povedi oz. zapiši odgovore.

1. Snovi se v naravi nahajajo v treh agregatnih stanjih:

a) _____. Te snovi imenujemo _____.

b) _____. Te snovi imenujemo _____.

c) _____. Te snovi imenujemo _____.

Kako s skupnim imenom imenujemo snovi, ki se nahajajo v agregatnem stanju b in c?

Zaradi katere lastnosti jih tako imenujemo? _____

Zakaj snovi v agregatnem stanju b poimenujemo s takim imenom?

2. Razišči, kaj se zgodi s tlakom v tekočini, če se tlak v tekočini na enem mestu poveča.

Najprej izvedi preprost poskus:

Na mizo postavi plastenko, polno vode, kot kaže fotografija, in jo na vsakem koncu močno primi. Plastenko močno stisni z levo roko.

Ali pod desno roko občutiš kakšno spremembo? Opiši.



Slika 5: Čutim tlak v tekočini.

Poskus ponovi še z desno roko. Kaj občutiš pod levo roko?

Preberi še razlago v učbeniku [2] na strani 123 in zapiši, kaj se zgodi, če tlak v tekočini na enem mestu povečamo.

3. Razišči, kakšna je smer sile tekočine na steno posode.

Poskus izvedi pri enem od umivalnikov.

V naluknjano vrečko do polovice naliž vodo. Vrečko drži v umivalniku tako, da sta označena kvadrata obrnjena levo in desno od tebe.

Vrečko stisni.

Opazuj jakost vodnih curkov in smer vodnih curkov glede na steno vrečke.

Zapiši svoje ugotovitve.



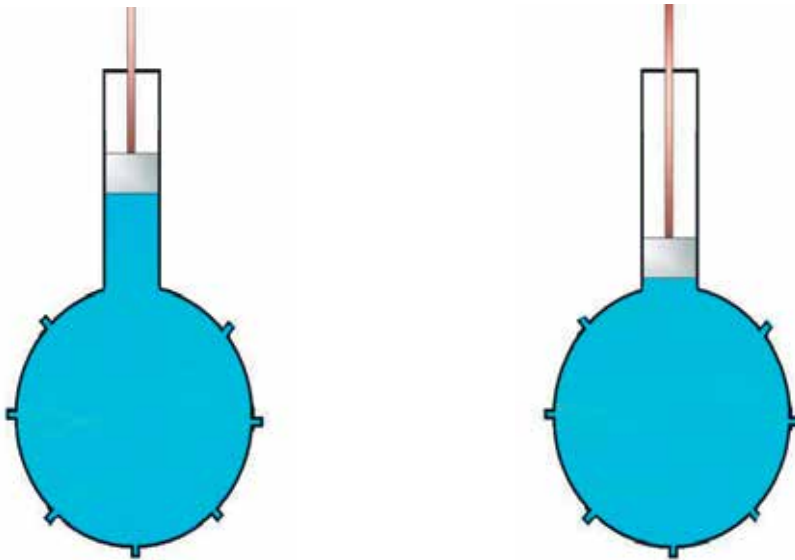
Slika 6: Sila tekočine na stene posode.

Kakšna je velikost sile vode na steno vrečke?

Kakšna je smer sile vode na steno vrečke?

Povečaj tlak vode v vrečki. Kaj se zgodi s silo vode na stene vrečke?

4. Na povezavi url.sio.si/tlak [3] si ogledaj animacijo in *nariši silo* tekočine na steno posode pri dveh legah batov. Uporabi geotrikotnik, upoštevaj ugotovitve iz dejavnosti 3.



5. Na spletu poišči primere hidravličnih naprav in jih nekaj naštej:

6. V učbeniku [1] poišči razlago o delovanju hidravličnega dvigala in dopolni poved:

Če je ploščina večjega bata 2-krat, 3-krat, 4-krat ... večja od ploščine manjšega bata, je sila, s katero večji bat dviga predmet, _____ od sile, s katero delujemo na manjši bat.