

Fizika in dediščina kraja

Tilka Jakob

Osnovna šola Vitanje

Izvleček

Prispevek opisuje, kako lahko pouk fizike popestrimo z vsebinami, ki se navezujejo na določeno temo v okviru projektov, ki jih izvajamo na šoli. Pri projektu Dnevi evropske kulturne dediščine sodeluje 50 držav po sprejetih smernicah, v Sloveniji ta projekt koordinira Zavod za varstvo kulturne dediščine Slovenije. Vsako leto prireditelji izberejo temo, s katero skušajo domači javnosti, Evropejcem in svetu predstaviti kulturno dediščino Evrope. Izbrano temo vključimo v dogajanje na šoli v tednu kulturne dediščine.

Ključne besede: projektno delo, teden kulturne dediščine, fizikalni eksperimenti

Physics and Cultural Heritage

Abstract

This article proposes how, in the context of our school projects, physics lessons can be enhanced with the content related to a specific topic. The EHD (i.e., European Heritage Days) project involves fifty countries that follow the agreed guidelines. In Slovenia, the project is coordinated by the Public Institute of the Republic of Slovenia for the Protection of Cultural Heritage. Each year, using a theme chosen by the organisers, Europe's cultural heritage is presented to the local public, Europeans, and the world. The selected theme is integrated into the school's Cultural Heritage Week (CHW) activities.

Keywords: project work, Cultural Heritage Week, physics experiments.

Center Noordung

Uvod

Dnevi evropske kulturne dediščine (DEKD) so skupna akcija številnih evropskih držav pod okriljem Sveta Evrope in Evropske komisije. OŠ Vitanje je v ta projekt vključena že peto leto. V tednu kulturne dediščine (pričetek je konec septembra) temu prilagodimo ure pouka. Seveda se po učnem načrtu snov vedno ne prekriva s temo DEKD, ampak poskušamo najti ustrezno vsebino, jo prilagodimo predznanju učencev in s tem tudi popestrimo pouk fizike.

Z učenci najprej naredimo osnutek projektne delo, skupine nato načrtujejo, kako bodo dejavnost izvedle, katere vire oz. medije bodo uporabile. Učitelji jih pri tem vodimo, usmerjamo, jim pomagamo in spodbujamo. Učenci bodo z izvedeno dejavnostjo, prek lastne aktivnosti, prišli do novih spoznanj.

Učenci naj rezultate svojega dela na kratko predstavijo v razredu ali na sklepni prireditvi v okviru dneva dejavnosti ali v glasilu, mi pa to lahko tudi ocenimo. Seveda prej z učenci pripravimo kriterije uspešnosti, da jim bo jasno, kaj se od njih zahteva, kaj vpliva na oceno, kako naj pripravijo izdelke in kako izdelke oz. rezultate dela predstaviti. Oceno na koncu oblikujemo na osnovi vrstniškega vrednotenja oz. samovrednotenja učencev. Pri vrstniškem vrednotenju bodimo pozorni, da učenci povratne informacije ne bodo vzeli kot morebitno kritiko, temveč kot pomoč pri doseganju zastavljenih ciljev.

Učenci bodo z izvedeno dejavnostjo, prek lastne aktivnosti, prišli do novih spoznanj.

Voda – od mita do arhitekture

V šolskem letu 2017/2018, ko smo se k temu projektu priključili prvič, je bila izbrana tema Voda – od mita do arhitekture. Pri fiziki smo raziskovali reko Hudinjo, določali smo maso kap-

ljici vode iz reke, raziskovali uporabo vode pri določanju prostornine različnih teles, določali gostoto, hitrost in rečni pretok. Učence je najbolj navdušilo, da so lahko merili hitrost pretoka Hudinje, ki teče mimo šole. Oblikovala sem skupine po tri učence in jim razdelila delovne liste z nalogo določanja pretoka Hudinje.

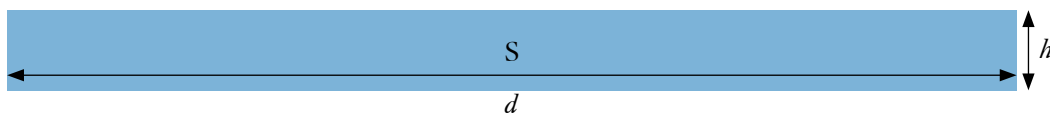


Slika 1: Skupinsko delo učencev – določanje pretoka Hudinje



Slika 2: Merjenje temperature vode

Preden so se lotili merjenja, so morali oceniti določene količine: temperaturo vode, temperaturo zraka ob potoku, širino in globino struge. Nato pa so napisali čim več zamisli, kako bi nalogo rešili. Napisati so morali tudi, katere količine in zveze med količinami so potrebne za izračune. Nato so pričeli z meritvami. Trojice so si delo razdelile: dva sta opravljala meritve, eden je zapisoval. Najprej so napeljali vrvico, ki je povezovala oba bregova reke, in izmerili razdaljo od levega do desnega brega, ki so jo potrebovali za določitev osnega preseka. Ko so opravili še meritve globine dna, so izrisali presek struge. Zatem so izračunali presek, ki je bil lepe, skoraj pravokotne oblike. Širino struge so pomnožili z višino vode v strugi, $S = d \cdot h$. Ploščina preseka je bila $0,5 \text{ m}^2$.



Slika 3: Presek struge

Izbrali so si desetmetrski odsek in ga zakoličili, na tem odseku so merili, koliko časa (v sekundah) je paličica potrebovala, da je prepotovala to razdaljo. Vsaka skupina je paličice metala štirikrat. Meritev so skupine opravljale na treh različnih mestih.

Hitrost toka v so dobili z merjenjem in računanjem, v kolikšnem času t plovec prepotuje znano razdaljo s . S stoparico so izmerili čas t potovanja plovca, koščka lesa, od prve točke do cilja. Izračunali so hitrost toka v : $v = \frac{s}{t}$.

Meritve so ponovili večkrat in izračunali srednjo hitrost. Podatke so si uredili, jih zapisali v ustrezni enoti in izračunali ustrezno količino. Pot s so izrazili v metrih, čas potovanja predmeta t pa v sekundah. Hitrost v so zapisali v metrih na sekundo. Upoštevali so, da je hitrost toka na sredini vodotoka največja. Povprečje hitrosti vodnega toka je bilo $2,9 \text{ m/s}$.

Definicija pretoka vode ϕ je prostornina, ki steče skozi izbrano površino oz. prečni prerez na enoto časa. Enota za pretok vode je m^3/s . Na pretok vplivajo nagib dna struge, razgibanost profila struge in količina vode. Ker pa z globino hitrost vodotoka pada, so upoštevali polovično hitrost na površini: $\phi = v/2 \cdot S$; ϕ – vodni pretok (m^3/s), v – hitrost toka (m/s), S – površina profila (m^2). Vodni pretok je bil $0,72 \text{ m}^3/\text{s}$ (začetek oktobra). Vodni pretok je bil nekoliko večji, kot smo ga izmerili eno leto prej septembra.

Dediščina za prihodnje rodove

V šolskem letu 2018/2019 je bila vodilna tema posvečena dediščini za prihodnje rodove. Pri fiziki smo preučevali orodja – vzvod, škripec in klanec. V etnološkem muzeju Brodej, ki ga imamo v kraju, smo si ogledali, s katerimi orodji so si ljudje na področju Vitanja včasih pomagali pri delu.

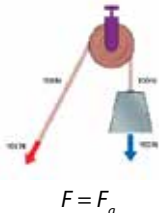
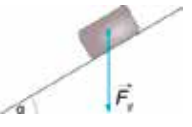
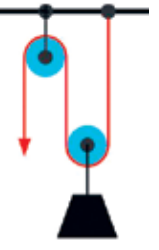


Slika 4: Z učenci v etnološkem muzeju Brodej



Slika 5: Orodja za delo v muzeju Brodej

Ker je projekt vseboval tudi obujanje in ohranjanje starih iger, smo izdelovali igre. Izkušnje so namreč pokazale, da igranje iger povečuje motivacijo učencev in naredi učenje zanimivejše. Igra je tudi učinkovita pri pomnjenju in učenju dejstev, pri ponavljanju snovi. Učenci se ob njej naučijo potrpežljivosti in sodelovanja. Pri uri fizike smo naredili različico spomina. Kartončke za igro na temo dela z orodji so izdelali sami. Pripravila sem jim ustrezno podlago, kamor so si zapisali ustrezne pare. Nato pa so te kartončke izrezali. Ustrezne pare (rešitve) so si tudi zapisali: 1A, 2A; 1B, 2B; 3A, 3B; 1C, 2C; 1D, 2D; 3C, 3D; 4A, 4B; 4C, 4D.

	A	B	C	D
1	Giblivi škripec	Pritrjeni škripec	Vzvod	Klanec
2	 $F = F_g / 2$	 $F = F_g$		
3		Škripčevje	Orodja, ki delujejo kot vzvod ...	Ščipalnik, odpirač, klešče, samokolnica
4	Delo teže uteži = delo sile roke	$A_1 = A_2$ $F_1 \cdot s_1 = F_2 \cdot s_2$	$A = F \cdot s$	Delo je produkt sile, ki deluje v smeri gibanja in opravljene poti.

Slika 6: Priprava igre spomin – delo z orodji

Učenci so potem z igro utrjevali svoje znanje o orodjih. Cilj igre je zbrati čim več parov – kartončkov. Pred igro eden od učencev premeša kartončke in jih v obliki pravokotnika položi na

mizo. Izberejo igralca, ki igro začne, in nadaljujejo v smeri urinih kazalcev. 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 popolnoma isto mesto in igro nadaljuje sosednji igralec. Igra se konča, ko zmanjka kartončkov na mizi, zmaga pa tisti, ki je zbral največ parov.

Dediščina, umetnost, razvedrilo

V šolskem letu 2019/2020 smo izpostavili sakralno dediščino našega kraja na temo Dediščina, umetnost, razvedrilo. V okviru športnega dne smo se na pohod odpravili po poteh, ki so vodile med sakralnimi znamenji. Pohodne poti so nas popeljale po pestri zgodovini križev, kapel in cerkva. Pri fiziki smo se pogovarjali o gradnji, materialih in uporabi orodij za izgradnjo objektov.

Učenci so tudi iskali (s pomočjo spleta, tabel, učbenika) gradbene materiale z določeno lastnostjo: temperaturna razteznost, izolator, prevodnik.

Pri fiziki smo se pogovarjali o gradnji, materialih in uporabi orodij za izgradnjo objektov.



Slika 7: Pogled na kraj – Vitanje

Spoznaj, varuj, ohrani!

V šolskem letu 2020/2021 je projekt nosil naslov Spoznaj, varuj, ohrani! Spoznavali smo osebnosti Vitanja in dediščino, ki so nam jo zapustile nepozabne osebnosti z vseh področij življenja. Pri fiziki smo podrobneje spoznali vizionarja in pionirja moderne raketne ter vesoljske tehnike Hermana Potočnika - Noordunga. Ogledali smo si razstavo v Centru Noordung. Prejeli smo tudi nekaj knjig Hermana Potočnika z naslovom *Problem vožnje po vesolju*. Učenci so po skupinah pregledali knjige. Vsaka skupina pa je morala izpostaviti vprašanje, ki se jim je ob prebiranju knjige porajalo oz. so ga v knjigi zasledili in nanj našli odgovor, ki so ga razumeli.

Učenci so izpostavili naslednja vprašanja:	Odgovore so našli na naslednjih straneh knjige Hermana Potočnika - Noordunga <i>Problem vožnje po vesolju</i> :
Kakšne posledice ima odsotnost teže za človeški organizem?	119
Kakšno je fizikalno obnašanje teles ob odsotnosti teže?	121
Kako ogrevamo oz. ohlajamo telesa v odprtem vesolju?	138, 148
Kakšne lastnosti mora imeti vesoljsko oblačilo?	171
Kako je poskrbljeno za sporazumevanje med objekti v vesolju?	169
Kako bi bila videti vesoljska opazovalnica?	154

Dober tek

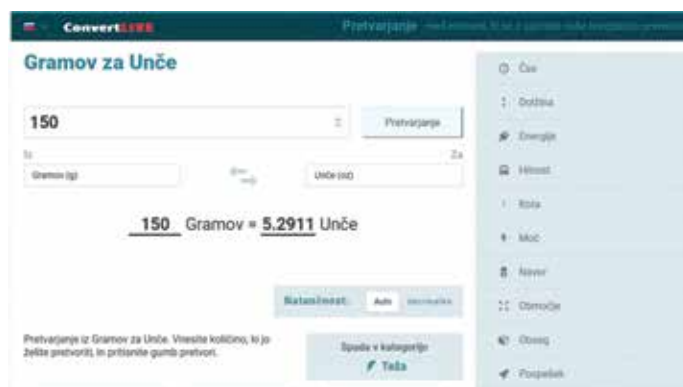
V letošnjem šolskem letu (2021/2022) je tema projekta Dober tek. Pri fiziki smo spoznavali kuhinjska orodja, ki nam olajšajo pripravo obrokov; kje se v receptih oz. pri pripravi hrane skriva fizika; merske količine pri kuharskih receptih (masa, prostornina) in pretvarjanje enot.

Na spletni strani <https://odprtakuhinja.delo.si/recepti/kako-pretvarjati-merske-enote-tujih-receptov> smo si pogledali, kako so povezane unče, skodelice in grami, saj so tuji recepti največkrat zapisani s temi enotami. Kadar naletimo na recept, zapisan v unčah, jih moramo množiti s 30, da dobimo grame.

Učenci so količine iz recepta za krompirjevo pogačo s kalkulatorjem preračunali in zapisali v unčah oz. skodelicah.

Krompirjeva pogača	Krompirjeva pogača
150 g olupljenega krompirja	5,29 unče olupljenega krompirja
250 g moke	8,82 unče moke
6 g soli	0,21 unče soli
30 g sladkorja	1,06 unče sladkorja
15 g kvasa	0,53 unče kvasa
150 ml vode	5,29 unče vode
40 ml olivnega olja	40 ml olivnega olja

Zapise v unčah so preverili še s pomočjo programa na strani <https://convertlive.com/sl/u/pretvarjanje/gramov/za/un%C4%8De>. To preračunavanje se jim je zdelo zelo zanimivo. Seveda pa na spletnih straneh običajno najdemo tuje recepte napisane v unčah in jih preračunamo v grame (množimo s 30).



Slika 8: Spletni program – unče

V skupinah (po tri) so pregledali recept in na list napisali, kje vse se skriva fizika.

Učenci so se tudi seznanili s tem, da kadar so količine v receptu podane v skodelicah (angl. *cups*), skodelica tekočine ni enaka skodelici moke ali sladkorja. Zato je pretvarjanje v tem primeru zahtevalo precej več razmišljanja. Na spletni strani <https://www.goodto.com/food/cups-to-grams-converter-87833> so našli, da je: 1 skodelica moke = 128 gramov; 1 skodelica masla = 227 gramov; 1 skodelica belega sladkorja = 201 gram; 1 skodelica medu = 340 gramov. Nekaj količin iz recepta so nato zapisali še v skodelicah: 1,95 skodelice moke; 0,23 skodelice sladkorja. Učence je navdušila tudi naloga, pri kateri so v receptu iskali, kje vse se skriva fizika. Učencem sem razdelila recept za pripravo palačink. V skupinah (po tri) so pregledali recept in na list napisali, kje vse se skriva fizika. Svoje ugotovitve so predstavili preostalim v razredu. Ker nam je časa za peko palačink v šoli zmanjkalo, so to opravilo imeli za domačo nalogo. Poslati pa so morali dokaz, da so jo opravili, oz. pri naslednji uri fizike povedati, kako so jo naredili. Bila sem vesela, ker so nalogo opravili vsi.



Slika 9: Dokaz o opravljeni domači nalogi – palačinke

PALAČINKE (za 20–25 palačink)

Sestavine: liter mleka, 500 g moke, 4 jajca, vrečka vanilin sladkorja, ščepec soli, $\frac{1}{3}$ dl sončničnega olja.

Opis priprave: V posodo stremo štiri jajca, dodamo moko, mleko, sol, olje, vanilin sladkor. Vse dobro zmiksamo, da ne nastanejo grudice. Ker smo olje dodali v maso, nam ga ni treba dodati na ponev, preden vanjo vlijemo maso za palačinke.

V manjšo ponev vlijemo eno srednjo veliko zajemalko mase. Na eni strani jo pečemo na temperaturi 8/9 toliko časa, da zmes ni več videti tekoča, ampak postane motna oziroma pečena. Nato jo za nekaj sekund obrnemo, toliko, da se ji na drugi strani naredi kakšna zapečena pikica. Takšne polagamo na krožnik ter jih sproti pokrivamo z drugim krožnikom, obrnjenim okrog, da ostanejo tople. Postopek ponavljamo toliko časa, da zmanjka zmesi.

Palačinkam nato lahko dodamo čokoladni namaz, marmelado ali drug nadev.

Veselo palačinkanje in **DOBER TEK!**

In kje se skriva FIZIKA?

Vir: <https://www.aninakuhinja.si/recepti/palacinke/>

Nekaj zapisov učencev: fizikalne količine (masa, prostornina, temperatura), merske enote, različne gostote snovi, opravljanje dela, toplota, toplotna prevodnost, energija, spremembe agregatnih stanj snovi, sprememba barve, uporaba različnih orodij (zajemalka, žlica, ponev, krožnik, skodelica, menzura, tehtnica, nož, lopatica ...), uporaba različnih naprav (menzura, tehtnica, električni mešalnik – mikser, štedilnik /na trda goriva, električni, plinski, indukcijski .../) Vprašali so se, koliko °C pomeni temperatura na temperaturnem regulatorju steklokeramične plošče 8/9. Ali je to 170 °C ali 180 °C?

Odgovor na to vprašanje smo iskali na spletnih naslovih:

https://www.miele.com/pmedia/ZGA/TX3587/10429100-000-02_10429100-02.pdf; https://www.parafalo.hu/hasznalati-utmutato/it_646_kr.pdf. Natančnega odgovora nismo našli. Stopnja 8 je predzadnja stopnja moči segrevanja kuhalnih polj štedilnika in nikjer ni pisalo, kakšna temperatura je lahko dosežena. Torej bi do odgovora prišli z merjenjem temperature s termometrom.

Zaključek

Učencem je bila vseč popestritev pouka fizike z vsebinami, ki smo jih vključili, izrazili so željo, da fiziko pogosteje povežemo z vsebinami, ki so vezane na naš kraj, na našo dediščino.

Vključevanje projektnega dela v pouk fizike je priporočljivo, še posebej v projekte, ki so časovno kratki. Seveda takšno delo malo zmoti sistematičnost pri obravnavanju učnih vsebin, vendar zelo dobro vpliva na razvijanje demokratičnih odnosov in povečuje motivacijo učencev, še posebej tistih, ki jim je fizika »težek« predmet. Učenci radi delajo v skupinah in pri tem opravljajo različne meritve, pripravijo plakat, napišejo seminarsko nalogo, oblikujejo miselni vzorec, izdelajo didaktični pripomoček, pripravijo spletni dokument ali elektronsko prosojnico. Zelo radi delajo zunaj fizikalne učilnice, v knjižnici, računalniški učilnici, še posebej pa v naravi.

Viri in literatura

- [1] <https://odprtakuhinja.delo.si/recepti/kako-pretvarjati-merske-enote-tujih-receptov/>
- [2] <https://convertlive.com/sl/u/pretvarjanje/gramov/za/un%C4%8De>
- [3] Potočnik, Herman. (prevedel Peter Sraka). (1999). Problem vožnje po vesolju.