



Povzetek projekta Študentski inovativni projekti za družbeno korist 2016-2020 za študijski leti 2018/2019 in 2019/2020

2. odpiranje za namen objave in predstavitve na spletni strani sklada

1. Polni naslov projekta: Fizika: izračunam, preizkusim, razumem, apliciram

- V katero področje na prvi klasifikacijski ravni KLASIUS-P-16 se uvršča projekt glede na vsebinsko zasnovo (neustrezno področje izbrišite):

1 - Izobraževalne znanosti in izobraževanje učiteljev

2. V sodelovanju z: (navede se univerza oz. samostojni visokošolski zavod, ki je prijavil projekt in članica, ki je nosilka projekta ter partner/ja – podjetje/ji oz. organizacija, ki je/sta bilo/i vključeno/i v projekt)

UNIVERZA V MARIBORU, FAKULTETA ZA GRADBENIŠTVO, PROMETNO INŽENIRSTVO IN ARHITEKTURO

Partner 1: CITILAB, ZAVOD ZA RAZVOJ KREATIVNIH TEHNOLOGIJ MARIBOR, so.p.

3. Besedilo:

- Opredelite problem, ki se je razreševal tekom izvajanja projekta

Pri poučevanju fizike v osnovnih in srednjih šolah, pa tudi na višješolskem nivoju, se v veliki meri zateka zgolj k poučevanju teorije in reševanju računskih nalog. Zelo malo pozornosti se namenja preizkušanju teh zakonov s pomočjo preprostih didaktičnih pripomočkov oziroma t. i. fizikalnega praktikuma, ko dijaki morajo narediti preprost poizkus in izmeriti kakšno količino. Pa vendar takšno poučevanje, ki vsebuje tudi eksperimentalno zaznavo in vajo ob preizkusih ima pozitivne posledice: dijake spodbuja h kritičnemu mišljenju, kreativnosti, krepi motorične spretnosti, spodbuja aktivno udeležbo pri pouku, krepi uporabo večjega števila čutil (vida, sluha, otipa) pri učenju in s tem izboljšuje dojetje snovi, spodbuja medsebojno sodelovanje (če se poizkusi izvajajo v skupinah) in torej večplastno obogati učni proces. Eden od razlogov, da je tako poučevanje redko, kljub njegovim pozitivnim učinkom na didaktični proces je, da so že pred-pripravljeni didaktični pripomočki običajno zelo dragi, izvajalci didaktičnega procesa pa se zasnove in izdelave lastnih didaktičnih pripomočkov enostavno ne lotijo sami.

Zato smo se v projektu FIPRA odločili, da načrtujemo in izdelamo prototipni set didaktičnih pripomočkov za poučevanje fizike na osnovnih in srednjih šolah. Didaktični pripomočki naj bi bili načrtovani tako, da jih lahko osnovne in srednje šole izdelajo same s pomočjo laserskega tiskalnika in 3D printerja (dostop do naprav je mogoč v socialnem podjetju Citilab, ki sodeluje kot partner na projektu). Če se bodo šole odločile za izdelavo eksperimentov bodo s tem popestrile pouk fizike in naravoslovja v svoji šoli, istočasno pa lahko k izdelovanju pristopijo učenci ali dijaki sami in tako popestrijo pouk pri tehniki in tehnologiji. S tem se bodo seznanili tudi z uporabo enostavnih CNC strojev. Sama izdelava (dela) seta se šolam lahko ponudi v okvirju tehničnega dne. Z eksperimenti torej omogočamo šolam široko popestritev pouka za učence in dijake vseh razredov s čem spodbujamo predvsem zanimanje učencev in dijakov za naravoslovne znanosti in inženirstvo. Pri načrtovanju didaktičnih pripomočkov pa smo razmišljali tudi o tem kako eksperimente prilagoditi slepim in slabovidnim.

- Opišite potek reševanja problema oz. kratek povzetek projekta

Na projektu so sodelovali: študenti fizike, čigava naloga je bila idejna zasnova eksperimentov in pisanje navodil za uporabo, študenti gradbeništva in strojništva, ki so izdelali tehnične načrte ter študenti arhitekture, ki so skrbeli za vizualen izgled eksperimentov in tiskanega gradiva.

Pri izvajanju projekta so potekale naslednje aktivnosti:

1. Na začetku projekta je potekalo iskanje in čiščenje idej. Študenti so preko interneta in ostalih medijev iskali ideje za eksperimente. Nekateri študenti so poizvedovali tudi pri sošolcih in prijateljih kateri deli fizike so bili najmanj razumljivi in katere eksperimente bi radi videli.
2. Fiziki so na to pripravili seznam eksperimentov, ki bi bili zanimivi za izvedbo. Eksperimente smo razdelili na dve skupini: eksperimente, ki jih je potrebno izdelati in eksperimente, ki se lahko izvajajo s pomočjo preprostih kuhinjskih pripomočkov.
3. Fiziki so svoj izbor predstavili ostalim, na kar smo izmed eksperimentov, ki jih je potrebno izdelati naredili ožji izbor tistih, ki se bodo dejansko izdelali. Fiziki so za ta del eksperimentov naredili potrebne izračune in razložili pomen in cilj eksperimentov tehnični ekipi.
4. Dogovorili smo se, da se eksperimenti delajo kot en set, ki jih bo vezala osnovna plošča in da bomo eksperimente razdelili v dve skupini: set za mlajše (prvi dve triadi) in set za starejše (tretja triada, srednje šole).
5. Med pripravo idej je v Citilabu (oziroma preko videokonference) potekalo tudi izobraževanje za delo z laserskim rezalnikom, 3D tiskalnik in CNC strojem.
6. Tehnični del ekipe (strojniki in gradbeniki) je pripravil načrte za izdelavo eksperimentov. Večina načrtov je bila pripravljena za izrez s laserskim rezalnikom, nekaj tudi za 3D tiskalnikom. Arhitekti so poskrbeli za videz eksperimentov – predvsem pri otroškem setu.
7. Eksperimente smo izdelali v Citilabu-u z uporabo laserskega rezalnika, 3D tiskalnika ter ostalih tesarskih pripomočkov (brušenje, vrtanje, žaganje, lepljenje, barvanje, lakiranje...). Pri izdelavi so sodelovali vsi študenti.
8. Študenti so pripravili ustrezno spremno dokumentacijo: navodila za izdelavo, navodila za uporabo, navodila za prilagoditev za slepe in slabovidne. Posneli smo tudi predstavitvene videe katere smo razposlali na elektronske naslove osnovnih in srednjih šol. Dokumentacijo so v končno obliko uredili študenti arhitekture, ki so prav tako izdelali tudi logotip. Vso gradivo je dosegljivo na spletni strani fakultete za gradbeništvo prometno inženirstvo in arhitekturo.

- Navedite in opišite rezultate projekta ter njihov doprinos k družbeni koristnosti

Vsi eksperimenti so torej v celoti zamišljen, oblikovani in izdelani s strani študentov: od idejne zasnove, do tehničnih načrtov pa vse do izdelave. Končni produkt projekta je **zaboj** ki vsebuje dva seta eksperimentov: enega za dijake tretje triade in srednjo šolo in enega za dijake prve in druge triade. S setom eksperimentov za prvo triado smo se nekoliko poigrali ter jo oblikovali v stilu Afrike. Vsebuje merila v obliki žirafe (merjenje višine), krokodila (merjenje dolžine) in slona (merjenje prostornine). Vsebuje tudi čebelnjak za razlago vodnega tlaka, gugalnico za metulje za razlago navora (mase in ročice), vzmetno gugalnico za opice ter gozdiček z soncem in metulja za opazovanje senc, prosojnih in neprosojnih snovi. Set eksperimentov za starejše dijake pa vsebuje set 6tih eksperimentov: eksperiment za merjenje dometa curka, eksperiment za merjenje dometa kroglice, eksperiment za merjenje koeficienta lepenja, eksperiment za optiko (lom, odboj, gorišče leče), eksperiment za proučevanje sile upora ter eksperiment za merjenje raztezka vzmeti (hookov zakon). Med izdelavo so se študenti naučili delati s 3D printerjem, laserskim rezalnikom in CNC strojem. Vse eksperimente smo opremili **z navodili za uporabo** (za dijake oziroma učitelje pri prvi in drugi triadi) ter **navodili za izdelavo in sestavljanje**. Prav tako smo pripravili **načrte** za izdelavo meril za slepe in slabovidne in pripravili dokument za prilagoditev eksperimentov za slepe in slabovidne. Na koncu smo za eksperimente izdelali nosilno škatlo. Pripravili smo tudi majhno **knjižico z eksperimenti**, ki jih lahko šole ali dijaki izvajajo s pomočjo pripomočkov, ki jih najdejo v vsaki kuhinji. Eksperimente smo posneli in poslikali. Videi, slike, in vso gradivo so objavljeni na spletni strani:

<https://www.fgpa.um.si/fakulteta-se-predstavi/raziskovalna-dejavnost/projekt-fipra/>

Pričakujemo, da bodo vsaj nekatere osnovne in srednje šole sprejele pobudo, po načrtih izdelale didaktične pripomočke in jih uporabljale pri pouku. Pričakujemo še, da bomo pokazali učiteljem v srednjih in osnovnih šolah, da se tudi z malimi sredstvi da veliko narediti in jih spodbuditi, da bodo tudi sami nadaljevali z delom in z zamislijo ter sami kreirali in začeli uporabljati didaktične pripomočke, ne samo pri pouku fizike ampak tudi pri drugih predmetih in obogatitvenih dejavnostih šol (npr. dijaki sami sodelujejo pri izdelavi pripomočkov na krožkih).

4. Priloge:

- Slikovno gradivo: Priložite vsaj dve sliki npr. sliko končnega produkta, sliko študentov pri delu na projektu, sliko s sestankov ipd. Pri pošiljanju slik bodite pozorni, v kolikor gre za končni produkt, da bo zadoščeno zahtevam glede informiranja in obveščanja (ustrezni logotipi itd.).



