

Izješće o realizaciji programa popularizacije znanosti

Zvijezda je rođena – rad s darovitim učenicima

Naziv programa: Zvijezda je rođena – rad s darovitim učenicima

Mjesto održavanja: Zagreb i drugi gradovi

Vrijeme održavanja: 01.01.2020. – 31.12.2020.

Iznos novčane potpore: 10.972,00 kn

Voditelj provedbenog tima: Berti Erjavec, dipl.ing.

<http://popularizacija.ifs.hr/projekti/2021-zvijezda-je-rođena-2020-mzo/>

SAŽETAK PROGRAMA

Institut za fiziku ima dugu tradiciju u različitim aspektima promidžbe fizike koji su uključivali učenike i nastavnike osnovnih i srednjih škola, studente ali i građanstvo. Predloženi program rada s darovitim učenicima provodi se već devet godina u suradnji sa zagrebačkom XV. gimnazijom. Daroviti učenici selektirani temeljem službenog testiranja u školi odabiru prema svom interesu neku od ponuđenih tema. Učenici pod vodstvom istaknutih znanstvenika i u pratnji svojih nastavnika dobivaju priliku raditi na odabranim temama u laboratorijima Instituta za fiziku u pravom znanstvenom okruženju. To je neprocjenjivo iskustvo za mlade darovite ljude, pa time Institut daje konkretni doprinos brizi za darovite učenike koje usmjerava prema STEM području.

ZVIJEZDA JE ROĐENA - RAD S DAROVITIM UČENICIMA

Rad s motiviranim i darovitim učenicima započeo je 2011. godine u suradnji s XV. gimnazijom u Zagrebu i temelji se na Sporazumu o suradnji. Znanstvenici Instituta za fiziku osmislili su znanstvene aktivnosti namijenjene darovitim i motiviranim učenicima. Aktivnosti se provode u suradnji s nastavnicima fizike XV. gimnazije i odabranim učenicima. Rad s darovitim učenicima podijeljen je na tri različite teme.

LASERI U PRIMJENI

Znanstveni voditelji: dr.sc. Silvije Vdović, dr.sc. Mario Rakić

Nastavnik - mentor: Marko Movre, m.sc. (15. gimnazija, Zagreb)

Učenici: Jelena Jakšić, Sven Palac, Nikola Mandić, Luka Passek Kumerički, Jasmin Jašarević, Tin Pizent

Sustavi hladnih atoma su iznimno važna platforma u razvoju tehnologija nove generacije sa širokim spektrom potencijalnih primjena. Oni se stvaraju u izvedbi magneto-optičke stupice koristeći međudjelovanje atoma, lasera i magnetskog polja.

Danas, zahvaljujući našoj sve većoj sposobnosti manipuliranja kvantnim efektima u posebno dizajniranim sustavima i materijalima, otvara se put za drugu kvantnu revoluciju koja će sa sobom donijeti nove i svježije konceptualne platforme za razvoj tehnologija nove generacije s primjenom u kvantnim kompjuterima, sigurnom prijenosu podataka, simulatorima vrlo složenih molekula i procesa, ultra-osjetljivim senzorima te optičkim satovima. Atomi se laserima hlade do temperatura vrlo bliskih apsolutnoj nuli na kojima do izražaja dolazi njihova kvantna

priroda. Aktivnost predviđa upoznavanje s istraživanjima u području hladnih atoma koja se provode na Institutu za fiziku, <http://cold.ifs.hr/>, s perspektivama koje uključuju uspostavu Centra za napredne laserske tehnike (CALT), <http://calt.ifs.hr/>, do uspostave regionalnog čvora za optičke atomske satove. Kao posebna aktivnost učenici su se posvetili izradi laserske pincete pomoću priručnog materijala, za koju je 2018. godine dodijeljena Nobelova nagrada. U aktivnosti izrade laserske pincete dobiveni su prvi rezultati koji nisu do kraja ispunili očekivanja, slika 1. Zbog epidemiološke situacije nije bilo moguće usavršiti uređaj, pa je taj izazov još stoji pred učenicima. Planirani rad sa snažnim laserima je izostao iz istih razloga, ali je iz sredstava projekta nabavljena laserska gravirka s kojom se ubuduće planiraju različite aktivnosti učenika.

Poveznica na stranicu: <http://popularizacija.ifs.hr/projekti/2020-laserska-pinceta/>



Slika 1. Laserska pinceta izrađena iz priručnog materijala

ISTRAŽIVANJE SVOJSTAVA MATERIJALA NA NISKIM TEMPERATURAMA

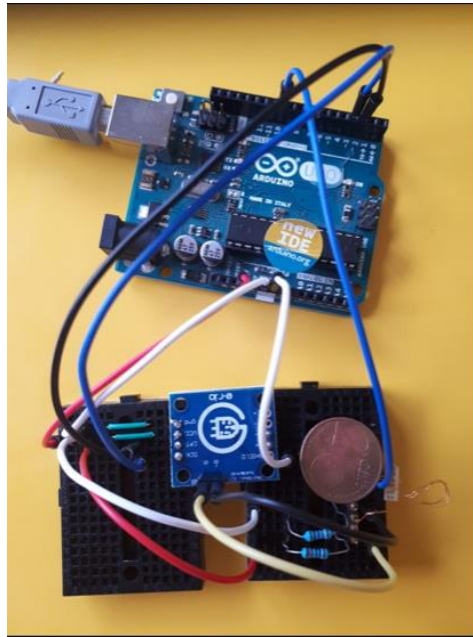
Znanstveni voditelj: dr.sc. Damir Dominko, Virna Kisiček

Nastavnik - mentor: Marko Movre, m.sc.

Učenici: Eva Hudec, Matea Cvetković, Juraj Hostić, Filip Valjak, Karlo Grgičin

Značajan dio znanstvenih istraživanja u području fizike kondenzirane materije provodi se u uvjetima vrlo niskih temperatura i visokih magnetskih polja. U laboratorijima našeg Instituta postoje uvjeti za takva istraživanja zahvaljujući i novom infrastrukturnom projektu Kriogenom centru Instituta za fiziku (KaCIF) <http://kacif.ifs.hr/>. Nakon upoznavanja sa sigurnosnim mjerama rada u laboratoriju učenici su naučili mjeriti niske temperature te električni otpor u ovisnosti o temperaturi. Teorijski i eksperimentalno se se upoznali s pojavom supravodljivosti te su proučavali fazni prijelaz u supravodljivo stanje. Učenici su prošli kroz E-radionicu

baziranu na ARDUINO sustavu te se upoznali s osnovama rada IoT tehnologije. Uspjeli su izraditi pojedinačne uređaje za kontrolu temperature i mjerenje fizičkih svojstava materijala na niskim temperaturama. Sve uređaje testirali su mjerenjima na različitim materijalima, slika 2. Izrađene elektroničke komponente osnova su za izradu jednostavnog kriostatata. Kriostat nije posve izrađen radi nastale epidemiološke situacije, te je predviđena njegova izrada u slijedećoj godini. Poveznica na stranicu aktivnosti: <http://popularizacija.ifs.hr/projekti/2020-jednostavni-kriostat/>



Slika 2. Arduino pločica tijekom rada (mjerenja napona) na novčiću

NANOČESTICE U PRIMJENI

Znanstveni voditelji: dr.sc. Slobodan Milošević, dr.sc. Nikša Krstulović, Damjan Blažeka, Julio Car

Nastavnica - mentorica: Mihaela Marceljak Ilić, Ines Dukić

Učenici: Tia Rapo, Lovro Petan, Bruno Martinović i Mia Grgurić

Uvod:

Jedan od najvećih problema modernog svijeta je poljoprivreda. Broj ljudi na svijetu se eksponencijalno povećava, a nejednolika raspodjela stanovništva i sve veći broj velikih gradova uzrokuju probleme gladi i loše prehrane. To je razlog zašto velike kompanije grade nebodere u kojima je moguće uzgajati biljke za dnevnu prehranu. Budući da veliki broj ljudi živi u malom prostoru, biljke se moraju uzgajati brzo. Potrebno je povećati brzinu rasta biljaka, ali genetska modifikacija nije razmatrana, već se pristupilo tretiranju sjemena koloidnim otopinama nanočestica.

Opis aktivnosti:

Nanotehnologija ima potencijal revolucionizirati poljoprivredu i igrati važnu ulogu u proizvodnji hrane i usjeva. Tijekom prošlog desetljeća nastao je veliki broj патената i proizvoda koji uključuje nanočestice u poljoprivredni proces, npr. nanopesticidi, nanofertilizatori i nanosenzori.

Uključivanje nanotehnologije može doprinijeti kako bi se proizvelo više kvalitetnije hrane s manje zagađenja okoliša. Učenici su se teoretski i praktično upoznali s nanočesticama, njihovom proizvodnjom i karakterizacijom pomoću spektralne analize i mikroskopski. Zajedno su izradili i napravili karakterizaciju različitih vrsta nanočestica - srebra, zlata i cinka te sudjelovali u kreiranju protokola koji se primjenjivao u tretiranju sjemena i biljaka. Istražili su efekte različitih vrsta i koncentracija koloidnih otopina nanočestica uz nastojanje da se identificiraju procesi koji mogu inducirati biološke modifikacije i veća otpornost na bolesti i negativne utjecaje. Pratilo se dva uzorka, referentnog i pokusnog (koji je tretiran nanoprimerom) te njihovo promatranje prema propisanom protokolu kroz duže razdoblje (nekoliko mjeseci) slika 3. Rad je bio donekle otežan epidemiološkim mjerama, ali su ipak dobiveni prvi rezultati.

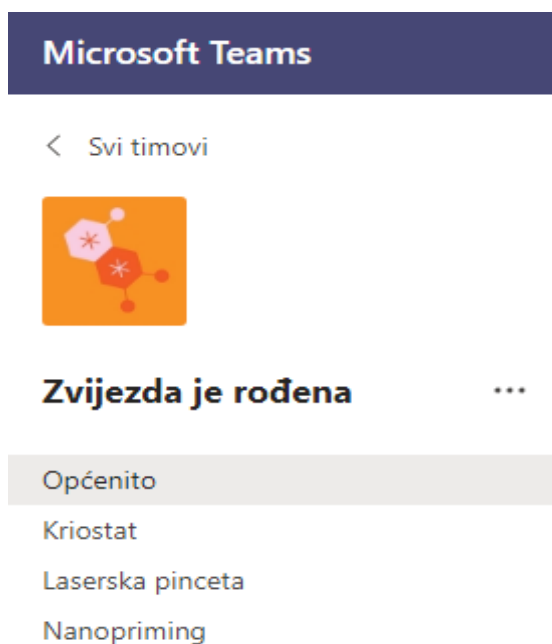
Poveznica na stranicu aktivnosti: <http://popularizacija.ifs.hr/projekti/2019-nanoprimer-utjecaj-nanocestica-na-biljke/>



Slika 3. Dva uzorka, referentni i pokusni tretiran nanoprimerom.

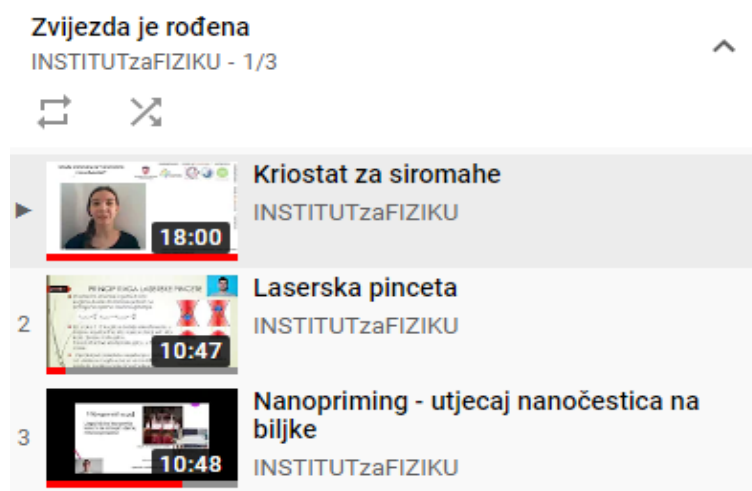
RAD U OTEŽANIM EPIDEMIOLOŠKIM OKOLNOSTIMA

Nažalost, epidemiološka situacija značajno je utjecala na uobičajeni način rada i diseminacijske aktivnosti. U skladu sa epidemiološkom situacijom organizirali smo rad preko Microsoft Teams komunikacijske platforme slika 4, gdje smo organizirali suradnju učenika, mentora i znanstvenih voditelja. Organizirali smo sastanke s učenicima, davali im zadatke i radne materijale te pratili njihov rad. Također, voditelji i mentori komunicirali su na isti način.



Slika 4. Microsoft Teams komunikacijska platforma

Odlučili smo da učenici svoje radove dovrše u obliku video prezentacija koje smo postavili na različite komunikacijske kanale – web stranicu Instituta, Facebook stranicu i YouTube kanal. Video prezentacije nalaze se na YouTube kanalu (<https://youtu.be/X-Y9YTZYiQY>) instituta za fiziku, slika 5.



Slika5. Popis za reprodukciju videa Zvijezda je rođena 2020.

DISEMINACIJA AKTIVNOSTI

Mnoge manifestacije i događaji popularizacije znanosti na kojima tradicionalno sudjelujemo su otkazani u 2020. godini: Mala znanstvena konferencija, Festival znanosti, Sajam inovacija Ivanić-Grad, Europska noć istraživača, Interliber.

Znanstveni piknik 2020.

Unatoč situaciji, Znanstveni piknik 2020. godine održan je online od 25.-27.9.2020., te smo u njemu sudjelovali zahvaljujući izrađenim video prezentacijama, slika 6.

SPECIJALNO IZDANJE

9. znanstveni piknik

Perivoj dvorca Stubički Golubovec Donja Stubica

Petak: 25.9.2020.

Petak, subota i nedjelja:

HRT + **YouTube** **zez**
Hrvatska radiotelevizija ZEZ - Znanstveni piknik

Online: 25. - 27.9.2020.

Slika 6. Sudjelovali smo online na 9. znanstvenom pikniku s video prezentacijama radova putem platforme Youtube

Touch Me festival 2020.

Program se održavao od 17.9. – 3.10.2020. u hali 5 Tehničkog muzeja Nikola Tesla u Zagrebu, slika 7. Udruga Kontejner organizira program izložbi, zvučnih performansa, predavanja, razgovora s umjetnicima, radionica i filmski program okuplja radove s područja istraživačke i interdisciplinarne umjetnosti i eksperimentalnog zvuka.



Slika 7. Plakat Touch Me festivala, TMNT Zagreb

Uz tematski program koji istražuje nove oblike suživota između živih bića, prirode i tehnologije, festival donosi izložbeni i izvedbeni program u kojeg se u potpunosti uklopila aktivnost Nanočestice u primjeni -Nanoprining, te smo sudjelovali 2.10.2020. s radionicom za posjetitelje, slika 8. Više o događaju na poveznici:

<http://popularizacija.ifs.hr/predavanja/radionice/2020-touch-me-festival/>



Slika 8. Touch Me festival 2020, TMNT Zagreb

Aktivnosti se nastavljaju do kraja školske godine 2020./2021. i biti će vidljive na adresi: <http://popularizacija.ifs.hr/projekti/2021-zvijezda-je-rodjena-2020-mzo/>

FINANCIJSKI IZVJEŠTAJ (sažetak):

Naziv vrste troška	Iznos troška /kn
Elektroničke komponente	3.803,70
Laboratorijska oprema – laserska gravirka	2.443,78
Laboratorijski potrošni pribor (kivete, rukavice, laboratorijske boce, indikator trake, viala, pipete, tekućine...)	3.839,48
PDV	603,27
UKUPNO UTROŠENO:	10.690,23
PRIMITAK :	10.972,00
RAZLIKA:	+281,77

U Zagrebu, 28. veljače 2021.

Berti Erjavec, dipl. ing.

Ravnatelj: dr.sc. Marko Kralj
