

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: 02.09.2019. – 12.6.2020.

Iznos novčane potpore: 14.625,00 kn

Voditelj provedbenog tima: Berti Erjavec, dipl.ing.

<http://popularizacija.ifs.hr/projekti/2019-zvijezda-je-rođena-2019-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 osam 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 I HLADNI ATOMI (LASERSKA PINCETA)

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

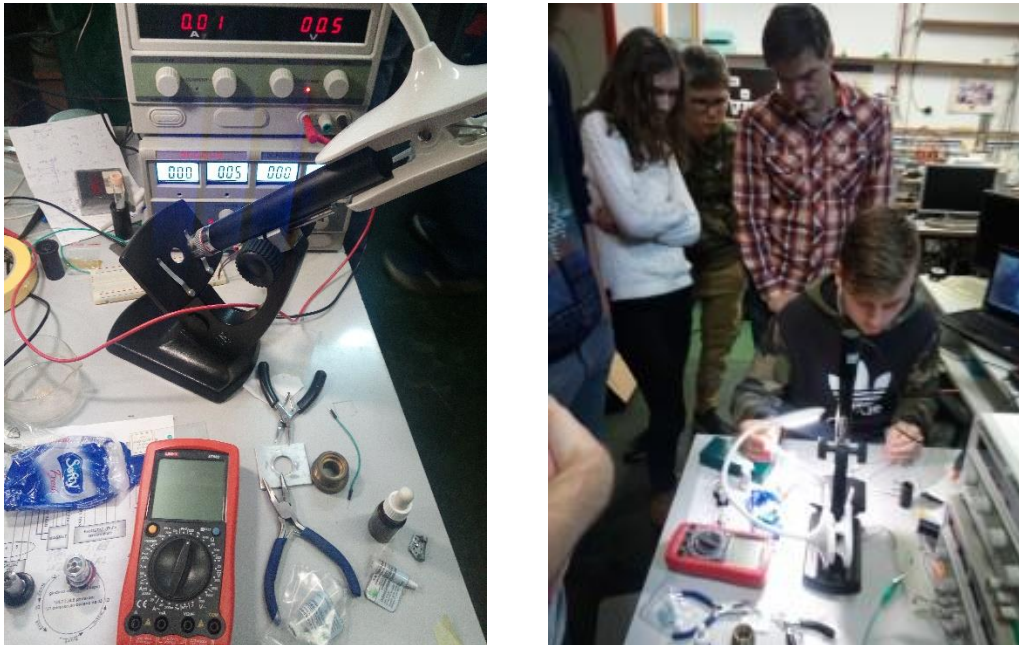
Nastavnik - mentor: Marko Movre, m.sc. (15. gimnazija, Zagreb)

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 predviđa se izrada laserske pincete pomoću priručnog materijala, za koju je 2018. godine dodijeljena Nobelova nagrada. Poveznica na stranicu: <http://popularizacija.ifs.hr/projekti/2020-laserska-pinceta/>



Slika 1. Laserska pinceta u fazi izrade (lijevo) i testiranja (desno).

ELEKTRONI SURADUJU NA NISKIM TEMPERATURAMA (CRODUINO)

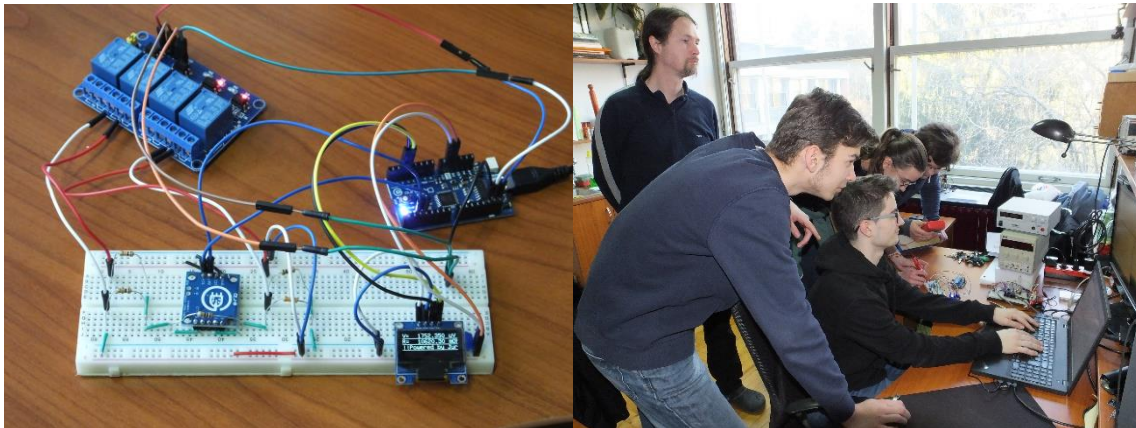
Znanstveni voditelj: dr.sc. Damir Dominko

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 će naučiti mjeriti niske temperature te električni otpor u ovisnosti o temperaturi. Teorijski i eksperimentalno će se upoznati s pojavom supravodljivosti te proučavati fazni prijelaz u supravodljivo stanje. Istraživat će se magnetske pojave povezane sa supravodičima te svojstva novih egzotičnih supravodiča. Izradit će kriostat iz priručnog pribora u kojem će pokazati supravodljivost različitih materijala i njegove učinke. Učenici će proći kroz E-radionicu baziranu na CRODUINO

sustavu te će se upoznati s osnovama rada IoT tehnologije i izraditi će pojedinačne uređaje za mjerenje fizičkih svojstava materijala na niskim temperaturama.



Slika 2. Croduino pločica tijekom rada (mjerenja napona), učenici i dr.sc. Damir Dominko tijekom testiranja (desno).

NANOPRIMING - UTJECAJ NANOČESTICA NA BILJKE

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

Nastavnica - mentorica: Mihaela Marceljak Ilić, Ines Dukić

Učenici: Eva Pleše, Magda Topić, Dominik Matišin, Filip Kusetić

Uvod:

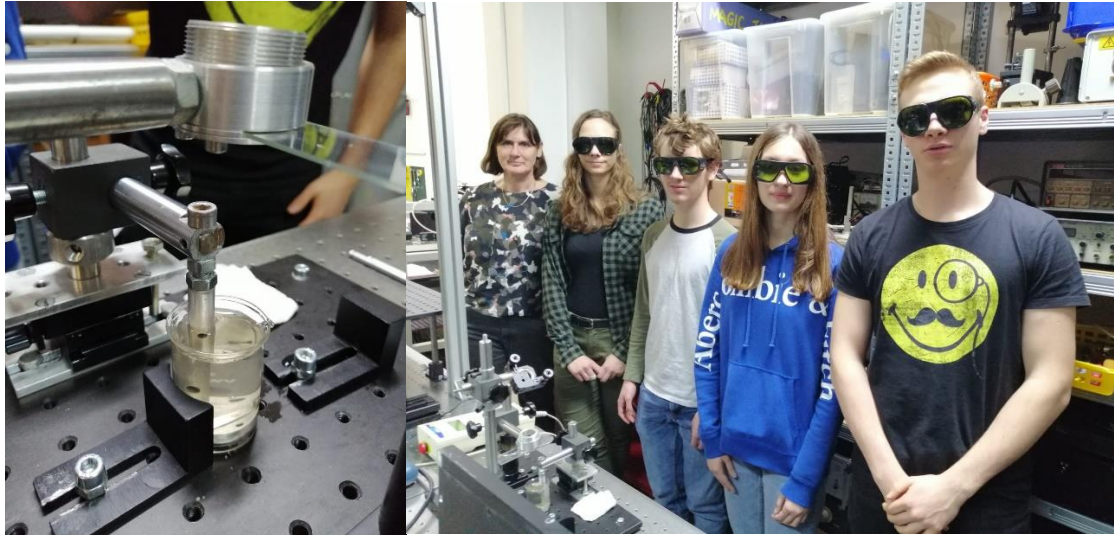
Jedan od najvećih problema modernog svijeta je poljoprivreda. Broj ljudi na svijetu se eksponencijalno povećava, a nejednolika raspodjela stanovništva i sve veći broj velikih gradova uzrokuju probleme gladi i loše prehrane. To je razlog zašto velike kompanije grade nebodere u kojima je moguće uzgajati 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 će se teoretski i praktično upoznati s nanočesticama, njihovom proizvodnjom i karakterizacijom pomoću spektralne analize i mikroskopski. Zajedno će raditi na izradi i karakterizaciji različitih vrsta nanočestica - srebra, zlata i cinka te će sudjelovati u kreiranju protokola koji će se primjenjivati u tretiranju sjemena i biljaka. Istraživat će efekti različitih vrsta i koncentracija koloidnih otopina nanočestica uz nastojanje da se identificiraju procesi koji mogu inducirati biološke modifikacije i veću otpornost na bolesti i negativne utjecaje. Isprobavati će se utjecaj na različito sjemenje i biljke koji će se tretirati u

ranoj fazi rasta i razvoja. Planira se praćenje dva uzorka, referentnog i pokusnog (koji će biti tretiran nanopriming metodom) te njihovo promatranje prema propisanom protokolu kroz duže razdoblje (nekoliko mjeseci). Rezultati istraživanja doprinijeti će razvoju zelene biotehnologije kao ključne razvojne tehnologije.



Slika 3. Uređaj za stvaranje nanočestica laserskom ablacijom u vodi (lijevo), te radni tim tijekom aktivnosti u laboratoriju.

DISEMINACIJSKE AKTIVNOSTI

Aktivnost darovitih učenika je pobudila širok interes, kako učenika u matičnoj školi, tako i šire javnosti. Aktivnosti su se predstavile ili se planiraju predstaviti na slijedećim događanjima:

1. Science on the 'Edge': Perspectives for the Future

Međunarodna konferencija koju je 13.09.2019. organiziralo Ministarstvo znanosti i obrazovanja te je tom prilikom predstavljen program "Zvijezda je rođena" Više o događaju na poveznici: <http://popularizacija.ifs.hr/predavanja/predavanja/2019-science-on-the-edge-perspectives-for-the-future/>



Slika 4. Učenci predstavljaju svoju aktivnost u sklopu programa "Zvijezda je rođena".

2. Europska noć istraživača (rujan 2019.)

U petak, 27.9. 2019., sudjelovali smo na Europskoj noći istraživača u Zagrebu. Više o događaju na poveznici <http://popularizacija.ifs.hr/predavanja/predavanja/2019-europska-noc-istrazivaca/>



Slika 5. Aktivnosti programa Zvijezda je rođena na Europskoj noći istraživača.

3. Festival znanosti (travanj 2020.)

4. Mala znanstvena konferencija (svibanj 2020.)

5. Međužupanijska izložba inovacija (svibanj 2020.)

6. Znanstveni piknik (svibanj 2020.)

Aktivnosti se nastavljaju do kraja ove školske godine i biti će vidljive na adresi:
<http://popularizacija.ifs.hr/projekti/2019-zvijezda-je-rodna-2019-mzo/>

FINANCIJSKI IZVJEŠTAJ (sažetak):

Naziv vrste troška	Iznos troška
Elektroničke komponente	4.287,55
Optički elementi	1.397,67
LED svjetiljka	146,30
Laboratorijski naponski uređaj	1.829,20
Laboratorijske boce	535,31
Kivete	1525,83
Indikatorske trake	1.954,43
Potrošni materijal	1785,43
Troškovi tiska postera	999,00
Prekogranično plaćanje	2,50
PDV	347,41
UKUPNO UTROŠENO:	14.810,63
PRIMITAK :	14.625,00
RAZLIKA:	-185,63

U Zagrebu, 25. veljače 2020.

Berti Erjavec, prof.

