

Izvješće 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: 01.01.2022. – 31.12.2022.

Iznos novčane potpore: 18.544,00 kn = 2.462,54 Eura

Voditelj provedbenog tima: dipl. Ing. Berti Erjavec,

<http://popularizacija.ifs.hr/projekti/2022-zvijezda-je-rodena-2022-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 jedanaest 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.

AKTIVNOSTI PROGRAMA ZVIJEZDA JE RODENA 2022:

1. LASERI U PRIMJENI – LASERSKO GRAVIRANJE

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, Bruno Borić, Filip Jakšić

Izgradnjom Centra za napredne laserske tehnike (CALT), <http://calt.ifs.hr/>, IF postaje ne samo centar vrhunske laserske tehnike i njegove primjene već i mjesto edukacije mladih ljudi o laserskim tehnikama i primjenama lasera. Aktivnost učenika usmjerena je na upoznavanje fizikalnih principa rad lasera, učenje o mogućim primjenama lasera i različitim laserskim tehnikama. Kao primjer primjene snažnih lasera koristili smo lasersku gravirku te su učenici naučiti principe rada i programiranja te operativno rukovanje s uređajem. Laserska gravirka (*Orion Motor Tech Premium 40W CO2*) nabavljena je sredstvima potpore MZO-a za 2020.

godinu. Učenici su svoje radove prikazali na popularizacijskim događanjima tijekom godine, slika 1.

Poveznica na stranicu aktivnosti:
<http://popularizacija.ifs.hr/projekti/2022-lasersko-graviranje/>



Slika 1. Demonstracija rada laserske gravirke na Sajmu inovacija u Ivanić-Gradu.

2. UMJETNA INTELIGENCIJA (AI) U ZNANOSTI I PRIMJENI

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

Nastavnik - mentor: Marko Movre, m.sc., Antonio Dijanić , učenik savjetnik

Učenici: Eva Hudec, Matea Cvetković, Juraj Hostić, Filip Valjak, Karlo Grgičin, Domagoj Gavranić, Vito Milanović, Lara Semeš, Gabriel Čajsa, Mihovil Grubišić, Karlo Žigmund

Umjetna inteligencija (AI, prema engl. Akronimu od Artificial Intelligence) je dio računalne znanosti koja danas poprima vrlo široke razmjere i primjene. Također, primjenjuje se i u znanosti, te općenito podrazumijeva razvoj neživog sustava koji je sposoban učiti na temelju iskustva, koristi velike količine podataka i ima prilagodljivo ponašanje. Učenici koji sudjeluju u navedenoj aktivnosti uključili su se u "Veliki AI School Challenge" - <https://www.elementsofai.com/hr/ai-school-challenge>. Na tom tečaju učenici su se upoznali s osnovama umjetne inteligencije, te su nakon završenog tečaja i stjecanja certifikata, zajedno sa svojim znanstvenim voditeljima i mentorima, kreirali vlastitu temu istraživanja. Učenici su prethodno prošli kroz E-radionicu baziranu na Raspberry Pi sustavu te se upoznali s osnovama rada IoT tehnologije i programiranja u programskom jeziku Python. Upoznali su se s različitim mogućnostima primjene AI u znanosti, mjerenjima i laboratoriju. Odlučili su zajednički raditi na razradi ideje, hardverskom i softverskom rješenju uređaja, malog robota, koji će biti u stanju intelligentno reagirati na zvučne i vizualne informacije. Proces izrade povezan je s postupnim

upoznavanjem tematike, programiranja i postupnoj ručnoj izradi dijelova robota. Za izradu robota potreban je 3D printer, koji je nabavljen tek početkom 2022. iz sredstava MZO, tako da se ubrzana izrada i dovršenje inteligentnog modela tek očekuje. Izrađeni inteligentni sustav prezentirali smo na popularizacijskim događajima tijekom 2022. godine, slika 2.

Poveznica na stranicu aktivnosti:
<http://popularizacija.ifs.hr/projekti/2022-umjetna-inteligencija-ai-u-znanosti-i-primjeni/>



Slika 2. Prezentacija AI vozila na Sajmu inovacija u Ivanić -Gradu.

3. NANOČESTICE U PRIMJENI - FOTOKATALIZA

Znanstveni voditelji: dr.sc. Nikša Krstulović, Damjan Blažeka, Rafaela Radičić

Nastavnica - mentorica: Ines Dukić

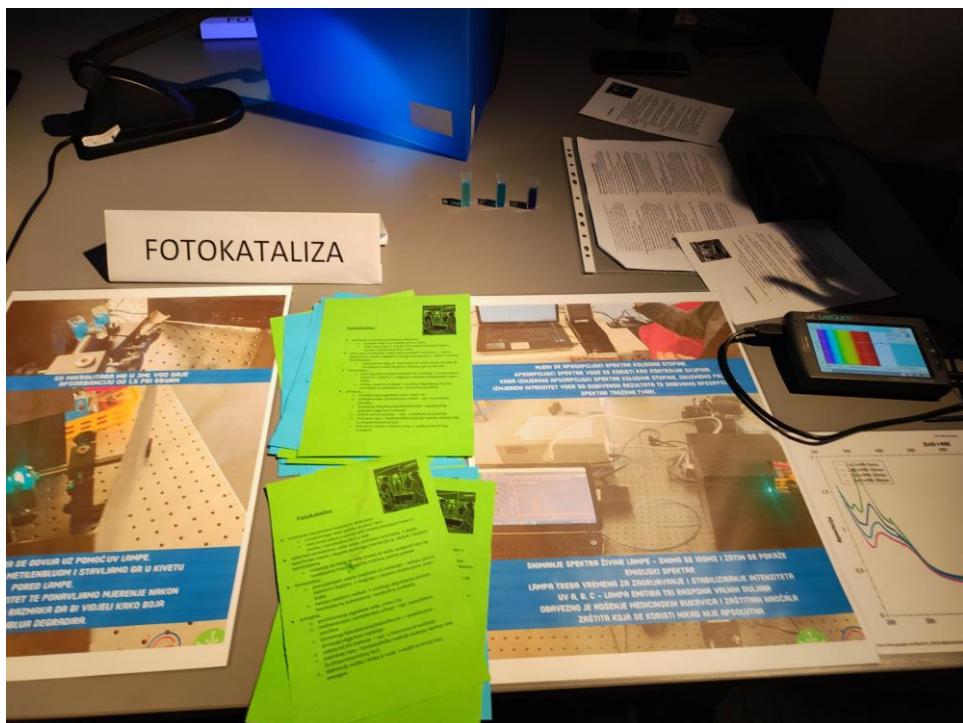
Učenici: Tia Rapo, Lovro Petan, Mila Grgurić, Lucija Goršić, Ana Vučković, Nika Protrka, Frane Baletić, Lucija Kantolić

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 pomoći spektralne analize i mikroskopski. Fotokatalitički materijali su oni koji uz prisutnost svjetla ili UV-zračenja potiču ili pospješuju razne procese (npr. kemijske reakcije). Materijali s fotokatalitičkim svojstvima koriste se kao

osnova za obnovljive izvore energije (solarne ploče, dobivanje vodika iz vode...) i u razgradnji raznih organskih i otrovnih tvari na jednostavne i netoksične dijelove (što se može upotrijebiti u pročišćavanju vode i antimikrobnim procesima) kao i za moguću primjenu u tretiranju raka i proizvodnji zaštitnih hidrofilnih površinskih premaza. Poluvodiči su materijali s najizraženijim fotokatalitičkim svojstvima. No, pokazano je da u većini slučajeva nanočestice imaju mnogo bolja fotokatalitička svojstva nego makroskopski materijali. Razlog je veliki omjer površine i volumena, što znači da je puno učinkovitije međudjelovanje čestica s okolinom.

U ovome projektu koristit ćemo ZnO i TiO₂ nanočestice za degradaciju organskih boja u tekućinama. Nanočestice ćemo sintetizirati pomoću laserske ablacijske metala cinka i titana u tekućinama. Aktivnost je vezana uz HrZZ projekt - Sinteza naprednih nanočestica i primjene u fotokatalizi i tekstilnim materijalima. Učenici će sintetizirati nanočestice pomoću laserske ablacijske u vodi - ZnO i TiO₂ te će istraživati njihov utjecaj kao fotokatalitičkog materijala na degradaciju organskih boja u tekućinama. To je važno zbog velikog negativnog utjecaja na okoliš kojeg ima tekstilna industrija, te pronalaženja metoda za smanjenje zagađenje voda i okoliša. Istraživanje je započeto krajem 2021. godine te je nastavljeno u 2022. godini. Aktivnost je prikazana na popularizacijskim događajima, slika 3.

Poveznica na stranicu aktivnosti: <http://popularizacija.ifs.hr/projekti/2022-fotokataliza/>



Slika 3. Prikaz primjene fotokatalize u ekologiji prikazan je na Festivalu znanosti u Zagrebu.

DISEMINACIJA AKTIVNOSTI

Uslijed poboljšanja epidemiološke situacije, osobito u drugoj polovici 2022. godine, vratili smo se suradnji ‘u živo’ te su učenici u manjim grupama boravili u laboratorijima Instituta za fiziku. Također, ponovo su se vratile mnoge manifestacije i događaji popularizacije znanosti na kojima tradicionalno sudjelujemo.

Festival znanosti 2022

Tradicionalno smo sudjelovali na Festivalu znanosti u Tehničkom muzeju Nikola Tesla u Zagrebu u srijedu, 3.5.2022. godine predstavljajući aktivnosti darovitih učenika i programa Zvijezda je rođena. Učenici 15. zagrebačke gimnazije zajedno sa svojim mentorima – profesoricom Ines Dukić i profesorom Markom Mavrem predstavljali su radove učenicima iz Finske i Češke, koje su ugostili u sklopu Erasmus+ projekta *The Mystery of Science* te drugim posjetiteljima. naraštajima, slika 4.



Slika 4. Učenici zajedno sa svojim mentorima te gostujućim učenicima iz finske i Češke na Festivalu znanosti u Zagrebu.

Više o događaju na poveznici:

<http://popularizacija.ifs.hr/predavanja/predavanja/20220-festival-znanosti-2022/>

Fotokataliza – prilog u emisiji Znanstveni krugovi

U emisiji Znanstveni krugovi emitiranoj 2.5.2022. emitiran je prilog o projektu Sinteza naprednih nanočestica i primjena u fotokatalizi i tekstilnim materijalima. Jedna od aktivnosti u sklopu projekta Zvijezda je rođena koju vodi dr. Nikša Krstulović predstavljena je u vrlo popularnoj emisiji HTV-a.

Više na poveznici:

<http://popularizacija.ifs.hr/mediji/tv-emisije/2022-fotokataliza-prilog-u-emisiji-znanstveni-krugovi/>

7. Izložba inovacija I³G Ivanić-Grad

Tradicionalno smo sudjelovali na 7. međužupanijskoj izložbi inovacija u Ivanić-Gradu koja se održavala 19. i 20. svibnja 2022. u sportskoj dvorani Srednje škole Ivan Švear. Nakon pauze od dvije godine uzrokovane koronom, napokon se vraćamo u normalu te ponovo sudjelujemo na popularizacijskim događajima. Prikazali smo radove darovitih učenika nastalih u sklopu projekta *Zvijezda je rođena* u suradnji s 15. gimnazijom u Zagrebu.

Instituta za fiziku u suradnji s 15. gimnazijom sudjeluje od samog početka na ovoj manifestaciji koja promovira radove i projekte mlađih inovatora i entuzijasta za znanost i tehnologiju.

Na sajmu su predstavljene aktivnosti *Nanočestice u primjeni: Fotokataliza, Laseri u primjeni: Lasersko graviranje i Umjetna inteligencija (AI) u znanosti i primjeni: Izrada robota.*

Osim učenika na sajmu su sudjelovali dr.sc. Silvije Vdović i Berti Erjavec, a iz 15. gimnazije profesorica Ines Dukić i profesor Marko Movre.

Za prikazane radove projekt *Zvijezda je rođena* je osvojio srebrnu medalju, a aktivnost *Fotokataliza* je dodatno zasebno nagrađena srebrnom medaljom, slika 5.

Čestitamo svim nagrađenim učenicima i njihovim mentorima, te posebno našim znanstvenicima koji su odvojili vrijeme za ovu vrijednu aktivnost – *dr.sc. Nikši Krstuloviću, dr. sc. Mariu Rakiću, dr.sc. Silviju Vdoviću i Antoniu Supini*.

Više na poveznici:
<http://popularizacija.ifs.hr/predavanja/radionice/2022-7-izlozba-inovacija-i3g-ivanic-grad/>



Slika 5. Srebrne medalje osvojene na izložbi te učenici zajedno s mentoricom profesoricom Ines Dukić.

11. Znanstveni piknik

Tradicionalno smo sudjelovali na Znanstvenom pikniku održanom 23. i 24. Rujna 2022. u perivoju Muzeja seljačkih buna u Gornjoj Stubici. Na pikniku se okupilo 3 tisuće znatiželjnih učenika i izlagачa.

Institut za fiziku sudjelovao je s programom i aktivnostima vezanim uz program popularizacije znanosti *Zvijezda je rođena*. U programu su izravno sudjelovali Ana Senkić, dr. Silvije Vdović i dr. Mario Rakić. U pripremi aktivnosti sudjelovala je Virna Kisiček i Antonio Supina. Iz 15. gimnazije Zagreb sudjelovali su učenici Luka Passek Kumerički, Vito Milanović i Domagoj

Koordinator sudjelovanja bio je Berti Erjavec.



Slika 6. Sudjelovali smo na 11. znanstvenom pikniku s prezentacijama radova programa *Zvijezda je rođena*.

Više o događaju na poveznici:

<http://popularizacija.ifs.hr/predavanja/radionice/2022-11-znanstveni-piknik/>

Posjet OŠ "Mijat Stojanović"- prezentacija programa *Zvijezda je rođena*

U ponedjeljak 5.12.2022. posjetili su nas nastavnici OŠ "Mijat Stojanović" iz Babine Grede u sklopu njihovog projekta "Mogućnosti pametnog sela". Nastavnici uključeni u ovaj vrijedan europski projekt pod upravom Ministarstva regionalnog razvoja i fondova Europske unije posjetili su naš Institut. Cilj njihovog projekta je jačanje vještina i kompetencija učitelja i drugih odgojno-obrazovnih djelatnika kroz obrazovne aktivnosti i studijska putovanja.

Na Institutu za fiziku priređen im je mali program i obilazak Instituta. Uvodni pozdrav održao je kolega *Berti Erjavec* koji im je ukratko predstavio Institut i njegove najnovije projekte i znanstvene aktivnosti.

Kolegica *Ines Dukić*, prof. i kolega *Marko Movre*, prof. iz 15. gimnazije Zagreb predstavili su im suradnju između naših institucija kroz projekt "Zvijezda je rođena". Govorili su o različitim aspektima suradnje iz perspektive nastavnika.

Zatim su učenici koji sami sudjeluju u projektu prikazali svoje rade koji su trenutno u tijeku. Usljedila su pitanja i zanimljiva diskusija. Nastavnici su iskazali interes za transfer znanja i

iskustava kroz buduću suradnju, što je sa zadovoljstvom prihvaćeno. Nakon obilaska Instituta uslijedilo je zajedničko fotografiranje, slika 7.



Slika 7. Nastavnici OŠ M. Stojanović nakon završenog obilaska Instituta i organiziranog programa.

Više o događaju na poveznici:

<http://popularizacija.ifs.hr/predavanja/predavanja/2022-posjet-os-mijat-stojanovic/>

Aktivnosti se nastavljaju do kraja školske godine 2022./2023. i biti će vidljive na adresi:

<http://popularizacija.ifs.hr/projekti/2022-zvijezda-je-rodena-2022-mzo/>

FINANCIJSKI IZVJEŠTAJ (sažetak):

Naziv vrste troška	Iznos troška /HRK/EUR
Elektroničke komponente	4.948,26 HRK 656,75 EUR
Sony FDR-AX43AB kamera	3.968,00 HRK 526,64 EUR
Zhiyun Weebill S Gimbal stabilizator	1.871,20 HRK 248,35 EUR
Boya mikrofon BY- VM600 Shotgun mikrofon	287,20 HRK 38,12 EUR

Culmann stativ Primax 390	360,00 HRK 47,78 EUR
Laboratorijski potrošni pribor (kivete, rukavice, laboratorijske boce, indikator trake, viale, pipete, tekućine...)	2.759,62 HRK 366,26 EUR
Službeno putovanje (Sajam inovacija- Ivanić-Grad, Znanstveni piknik - Gornja Stubica)	1.268,00 HRK 168,29 EUR
Potrošni materijal (Znanstveni piknik)	157,92 HRK 20,96 EUR
PDV	3.485,79 HRK 462,65 EUR
UKUPNO UTROŠENO:	18.696,94 HRK 2.481,51 EUR
PRIMITAK :	18.544,00 HRK 2.462,54 EUR
RAZLIKA:	-152,94 HRK -18,97 EUR

U Zagrebu, 24. veljače 2023.

Berti Erjavec, dipl. ing.

Ravnatelj: dr.sc. Osor Slaven Barišić
