

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA

Turnir mladih prirodoslovaca

Dunja Vesingert, Domagoj Plušćect,
Domagoj Gajski‡, Tomislav Lokotar†

† Fakultet elektrotehnike i računarstva

‡ Prirodoslovno matematički fakultet

Zagreb, travanj 2018.

Ovaj rad izrađen je pri Fakultetu elektrotehnike i računarstva pod vodstvom doc. dr. sc. Ane Sović Kržić i predan je na natječaj za dodjelu Rektorove nagrade u akademskoj godini 2017./2018.

Sadržaj

1. Uvod	2
2. Ciljevi projekta	3
3. Turnir mladih prirodoslovaca	5
4. Međunarodni turnir mladih prirodoslovaca	8
5. Pripreme za Međunarodni turnir mladih prirodoslovaca	10
6. Organizator projekta	12
7. Rezultati projekta	13
8. Financiranje	18
9. Medijska popraćenost	19
10. Zaključak	20
11. Prilozi	21
Sažetak	22
Summary	23

1. Uvod

Danas se u svim sferama života sve više oslanjamo na znanost i tehnologiju. Ovaj način života neizbježno za sobom povlači i potrebu za sve većim brojem stručnjaka u ovim područjima, no zanimanje mladih za obrazovanje u nekom od njih ne odgovara današnjim potrebama. Mnoga od ovih zanimanja već su postala deficitarna širom svijeta, a Republika Hrvatska nipošto nije iznimka. U godišnjim izvještajima Hrvatskog zavoda za zapošljavanje redovito se ističe potreba za povećanjem broja studenata upravo inženjerskih i znanstvenih smjerova. Cilj ovog projekta je približiti učenicima osnovnih i srednjih škola znanstveni rad te ih potaknuti da odaberu neki od ovih studijskih programa.

Turnir mladih prirodoslovaca je eksperimentalno natjecanje za učenike u dobi od 12 do 16 godina koje obuhvaća više područja danas popularno poznata pod kraticom STEM: znanost, tehnologiju, inženjerstvo i matematiku. Natjecanje je ove godine održano po četvrti put i privuklo je više od 100 učenika iz svih dijelova Hrvatske, podjednako iz većih gradova i iz manjih mjesta. To ga čini najvećim natjecanjem ovog tipa u Hrvatskoj. Ove godine natjecanje je rezultiralo s 58 znanstvenih radova koje su napisali učenici, a najboljih 6 imat će priliku predstavljati Hrvatsku na Međunarodnom turniru mladih prirodoslovaca. Studentska udruga Istraživački centar mladih, koja je organizator ovog projekta, također osigurava pripreme, prikuplja financijska sredstva i prati učenike na međunarodno natjecanje. Dosad su naši učenici na Međunarodnom turniru postizali sjajne uspjehe te su u tri godine osvojili tri medalje: zlato, srebro i broncu.

Osim velikog odaziva učenika te iznimnih uspjeha koje su dosad postigli, značaj ovog projekta vidljiv je i na temelju kompanija, gradova, općina te obrazovnih ustanova koje ga podupiru.

Ovaj su projekt u potpunosti organizirali studenti Sveučilišta u Zagrebu koji su članovi studentske udruge Istraživački centar mladih. Uz organizatore, svi recenzenti i suci te voditelji hrvatskog tima na međunarodnom natjecanju također su studenti.

2. Ciljevi projekta

Glavni cilj ovog projekta je potaknuti mlade da se bave znanosti i inženjerstvom. Projekt je osmišljen kao nadopuna školskom kurikulumu koja bi omogućila svima koje zanimaju područja obuhvaćena turnirom da dodatno prošire svoje znanje te da steknu bolji uvid u to kako izgleda profesionalan rad stručnjaka u ovim područjima.

Osim što izravno približava znanstveni i inženjerski rad svojim sudionicima, kroz ovaj projekt se nastoji popularizirati znanost i široj publici kroz njegovo pojavljivanje u raznim domaćim medijima.

Poseban naglasak na Turniru mladih prirodoslovaca se stavlja na praktičnu primjenu znanja. Potiče se učenike da osmisle i provedu znanstveni eksperiment te obrade rezultate i samostalno donesu zaključke. Kroz vlastite pokuse, ali i procjenu tuđih radova, nastoji se razviti njihova sposobnost kritičkog razmišljanja i zaključivanja.

Još jedan cilj ovog projekta je naučiti učenike kako bi trebao izgledati znanstveni rad. Većini sudionika ovo je prvi dodir s ovakvim načinom i stilom pisanja te ih se kroz sudjelovanje na turniru nastoji naučiti na koji način svoj rad mogu opisati u pisanom obliku.

Bitno je istaknuti kako Turnir mladih prirodoslovaca ujedno predstavlja i kvalifikacije za ekipu koja predstavlja Hrvatsku na Međunarodnom turniru mladih prirodoslovaca. Kroz turnir se nastoji odabrati najbolje učenike i pripremiti ih za međunarodno natjecanje kako bi na njemu mogli predstaviti Hrvatsku u što boljem svjetlu. Na međunarodnom turniru svaku zemlju može predstavljati tim od najviše šest učenika. Ovim učenicima se kroz projekt omogućuje da upoznaju mlade ljude širom svijeta koji također pokazuju izvrsnost u STEM područjima te izravan susret s brojnim kulturama koje se znatno razlikuju od naše.

Uz učenike, ovaj projekt uključuje i brojne studente preddiplomskih, diplomskih i doktorskih studija koji ga organiziraju i provode. Njima ovaj projekt pruža priliku da steknu brojne praktične vještine koje će nadopuniti njihovo akademsko obrazovanje i pomoći im u njihovom budućem radu. Studentima se prilikom provedbe projekta omogućava stjecanje organizacijskih, komunikacijskih i prezentacijskih vještina te ih se potiče na timski rad. Uz to, mnogi od njih mogu se okušati i u ulogama koje uključuju mentorstvo i rad s učenicima, recenziranje učeničkih radova, grafički dizajn, web dizajn ili programiranje.

Konačno, sudjelovanjem na Međunarodnom natjecanju nastoji se upoznati stanovnike drugih zemalja s hrvatskom kulturom te predstaviti Hrvatsku kao zemlju koja obrazuje učenike koji pokazuju izvrsnost u STEM područjima.

3. Turnir mladih prirodoslovaca

Turnir mladih prirodoslovaca je pojedinačno natjecanje za učenike osnovnih i srednjih škola u dobi od 12 do 16 godina. Učenici se natječu u eksperimentalnom i teorijskom znanju iz svih polja prirodnih znanosti: biologije, kemije, fizike, matematike i informatike.

Na turniru učenici pokazuju sposobnost rješavanja složenih problema te prezentacije rješenja kroz raspravu. Problemi su otvoreni, povezani s pojavama iz svakodnevnog okruženja, često bez poznatog konačnog rješenja. Cjeloviti pristup rješavanju problema uključuje osmišljavanje i izvođenje pokusa, teorijsko modeliranje te usporedbu rezultata teorijskog modela i izvedenog pokusa.

Učenici odabiru jedan od 17 unaprijed zadanih zadataka koje svake godine definira odbor Međunarodnog turnira mladih prirodoslovaca (engl. *International Young Naturalists' Tournament*). Učenici na temelju svojeg rješenja pišu seminarski rad koji može biti popraćen fotografijama, video snimkama pokusa i drugim materijalima kako bi se što bolje prikazali dobiveni rezultati. Kako je ovo individualno natjecanje, jedan rad može biti djelo samo jednog učenika.

Svaki učenik treba prijaviti i mentora koji će mu pomoći u pisanju rada. Mentor je obično nastavnik koji učeniku u školi predaje predmet najuže vezan uz odabrani problem. Uloga mentora je da učeniku pomogne u izvedbi eksperimenta te nabavci opreme i ostalih potreština, no važno je da učenik najveći dio rada obavi sam i s razumijevanjem.

Na web stranicama natjecanja dostupne su smjernice koje učenicima pomažu u oblikovanju njihovog rada te odabrani radovi učenika koji su proteklih godina sudjelovali na turniru.

Rad svakog učenika pregledava i ocjenjuje troje nezavisnih recenzenata prema unaprijed definiranom obrascu za bodovanje. Radove ocjenjuju diplomski i doktorski studenti čiji je studijski program povezan s temom radova koje pregledavaju. Osim bodova, studenti za svaki rad pišu i pismenu recenziju rada te se njihov osvrt šalje na uvid učenicima i njihovim mentorima kako bi im pomogao u daljnjem usavršavanju.

Na temelju dodijeljenih bodova odabire se 12 najboljih učenika koji će sudjelovati u finalu Turnira mladih prirodoslovaca. Finale Turnira mladih prirodoslovaca posljednje četiri godine održavalo se u prostorima Fakulteta elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu.

Finale Turnira mladih prirodoslovaca sastoji se od dvije glavne cjeline: teorijskog testa i znanstvenih borbi.

Teorijski test ispituje sposobnost kritičkog razmišljanja, logičkog zaključivanja te procjene nekih fizikalnih veličina bez uporabe mjernih instrumenata, primjerice duljine ili volumena. Test podrazumijeva primarno znanje osnovnih pojmova iz matematike i prirodoslovlja, ali

ne provjerava teorijsko znanje ovih predmeta koje se stječe kroz nastavu kako učenici viših razreda ne bi bili u prednosti pred ostalima.

Znanstvena borba sastoji se od prezentiranja problema pred sucima, rasprave o rješenju s oponentom te odgovaranja na pitanja sudaca. Znanstvena borba vremenski je podijeljena na sljedeći način:

1. izlagatelj izlaže rješenje – 8 minuta;
2. oponent daje osvrt na rješenje – 2 minute;
3. autor i oponent raspravljaju o rješenju – 5 minuta;
4. pitanja sudaca za izlagatelja i oponenta – 5 minuta.

Svaki učenik u jednoj znanstvenoj borbi odrađuje ulogu izlagatelja, a u drugoj oponenta. Natjecatelji se ciklički izmjenjuju sve dok svaki natjecatelj ne odradi obje uloge. Kako je kod ovog natjecanja naglasak na multidisciplinarnosti, natjecatelji uvijek oponiraju problem koji je različit od onog koji su sami rješavali i koji obično pripada različitom polju prirodnih znanosti.

Prezentaciju i oponenciju ocjenjuje više neovisnih sudaca. Prilikom ocjenjivanja prezentacije problema uzima se u obzir izlaganje vlastitog rješenja i rasprava o rješenju s oponentom. Prilikom ocjenjivanja oponencije uzima se u obzir rasprava o rješenju s izlagačem.

Članovi žirija ocjenjuju zasebno izlagača i oponenta ocjenom od 1 do 10. Srednja vrijednost najveće i najmanje ocjene se računa kao jedna ocjena. Zatim se računa prosječna ocjena za autora i oponenta. Primjerice, ako je učenik za svoje izlaganje dobio ocjene: 8, 8, 7 i 4; tada se njegova ukupna ocjena računa tako da se najprije izračuna prosjek ocjena 8 i 4: $(8+4)/2 = 6$. Zatim se ta ocjena uzima za izračun prosječne ocjene zajedno s ocjenama ostalih sudaca: $(6 + 8 + 7) / 3 = 7$. Konačna ocjena izlagača iznosi 7 bodova. Ovaj je sustav bodovanja preuzet s Međunarodnog turnira mladih prirodoslovaca. Prosječna ocjena izlagača na kraju se množi faktorom 3, dok se prosječna ocjena oponenta množi faktorom 2.

Ukupan broj bodova koji je moguće osvojiti na turniru iznosi 100. Bodovi su podijeljeni na sljedeći način:

- 30% (30 bodova) – ocjena seminarskog rada;
- 20% (20 bodova) – ocjena testa znanja;
- 30% (30 bodova) – ocjena prezentacije vlastitog rješenja i rasprave s oponentom;
- 20% (20 bodova) – ocjena oponiranja tuđeg rješenja.

Temeljem ovih kriterija sastavlja se konačna lista poretka natjecatelja.

Svi učenici pozvani na Državni turnir mladih prirodoslovaca, kao i njihovi mentori, dobit će pismeno priznanje za sudjelovanje na Turniru. Osim priznanja, svake se godine učenicima i mentorima dodjeljuju i simboličke nagrade, najčešće knjige i časopisi vezani uz znanost i tehnologiju, koje doniraju sponzori natjecanja.

Na temelju konačne liste poretka dodjeljuju se i posebna priznanja učenicima koji ostvare prva tri mjesta, a najboljih šest učenika poziva se na sudjelovanje na Međunarodnom turniru mladih prirodoslovaca.

Prezentacije i oponencije finalista Turnira mladih prirodoslovaca svake se godine snimaju i objavljuju na YouTube kanalu organizatora. Na taj način nastoji se popularizirati turnir, ali i pomoći budućim natjecateljima da pripreme svoje prezentacije.

Od prošle godine izdaje se i godišnji Zbornik radova Državnog turnira mladih prirodoslovaca u kojem su objedinjeni najbolji učenički radovi s turnira. Ovaj zbornik dio je našeg nastojanja da dodatno motiviramo učenike, posebice one koji nisu dobili priliku sudjelovati u finalu turnira, da se nastave baviti istraživanjem i kako bismo istaknuli njihova postignuća u koja je uloženo mnogo vremena i truda.

Na slici 1. nalazi se prikaz natjecatelja i sudaca na finalu Turnira mladih prirodoslovaca 2018.



Slika 1. Slika natjecatelja i sudaca na finalu Turnira mladih prirodoslovaca 2018.

4. Međunarodni turnir mladih prirodoslovaca

Međunarodni turnir mladih prirodoslovaca je međunarodno ekipno natjecanje za učenike u dobi od 12 do 16 godina. Svaki tim sastoji se od najviše 6 učenika i mora riješiti 17 unaprijed zadanih problema koje međunarodni odbor definira početkom svake akademske godine. Radi se o istim problemima koje naši učenici rješavaju prilikom državne selekcije.

Zadani problemi pokrivaju polja više prirodnih znanosti: matematike, fizike, biologije, kemije i informatike, a za njihovo rješavanje učenici često moraju uposliti i svoje inženjerske vještine. Naime, svi oni sami sastavljaju eksperimentalne postavke, izvode mjerenja i trude se što više automatizirati svoje pokuse kako bi izbjegli vanjske utjecaje i dobili preciznije rezultate. Povrh ovih disciplina, svake se godine pojavi i pokoji problem vezan uz neku humanističku znanost. Tako su 2016. za objašnjavanje jednog od problema bile potrebne vještine iz područja lingvistike, prošle godine se jedan od zadanih problema oslanjao na psihologiju.

Na Međunarodnom turniru učenici se natječu kroz znanstvene borbe. Struktura znanstvenih borbi na međunarodnoj razini značajno je kompleksnija od one koja se izvodi u finalu Turnira mladih prirodoslovaca. Svaka borba traje približno 40 minuta i u njoj sudjeluju tri tima. Jedan tim prezentira svoje rješenje, drugi tim oponira izloženo rješenje i raspravlja o njemu s izlagačima, a treći tim daje osvrt na znanstvenu borbu i sažima donesene zaključke.

Tim koji oponira na početku znanstvene borbe bira jedan od problema i "izaziva" tim koji izlaže rješenje. Izlagači mogu odbiti prezentirati problem na koji su izazvani i tražiti odabir drugog problema, no za to dobivaju kaznene bodove. Nakon održane znanstvene borbe, timovi mijenjaju uloge te kreću u novu znanstvenu borbu. Ovo se ponavlja sve dok se svaki od timova ne nađe u svakoj od tri uloge. Važno je napomenuti kako timovi ne smiju više puta sudjelovati u znanstvenoj borbi u kojoj se izlaže isti problem.

Tijekom znanstvene borbe samo jedan učenik iz svakog tima aktivno sudjeluje u znanstvenoj borbi, dok mu ostali pomažu u smišljanju rješenja i pripremi materijala. Dok traje znanstvena borba svim sudionicima je strogo zabranjeno korištenje interneta kao i konzultiranje s bilo kime tko nije dio tima.

Svi timovi sudjeluju u četiri kruga znanstvenih borbi. U prva tri kruga prezentiraju rješenja unaprijed riješenih problema, dok za četvrti krug moraju sami riješiti problem na licu mjesta, u vrlo ograničenom vremenu i koristeći materijale i instrumente koje su im dani. Nakon toga najboljih 9 timova ulazi u polufinale te na koncu 3 najuspješnija tima sudjeluju u finalnoj borbi.

Osim organizacije Turnira mladih prirodoslovaca na državnoj razini, ovaj projekt uključuje i organizaciju te prikupljanje financijskih sredstava za pripreme i odlazak hrvatskih natjecatelja na međunarodno natjecanje. Učenike na Međunarodnom turniru prate dva

voditelja koji imaju savjetodavnu ulogu tijekom natjecanja te pomažu učenicima između znanstvenih borbi.

Dosad je održano pet Međunarodnih turnira mladih prirodoslovaca, a šesti će biti održan u srpnju 2018. u Tbilisiju, glavnom gradu Gruzije. Hrvatska je na turniru sudjelovala već tri puta i naši se učenici nijednom nisu vratili bez medalje. Dosad su osvojili zlato, srebro i bronzcu čime smo postali jedna od najuspješnijih zemalja na ovom natjecanju.

5. Pripreme za Međunarodni turnir mladih prirodnoslovaca

Kako bi tim mogao sudjelovati na Međunarodnom turniru, potrebno je riješiti 17 unaprijed zadanih problema. Pored toga, od učenika se očekuje da pokažu dobro teorijsko znanje iz područja problema, prezentacijske i debatne vještine, sposobnost kritičkog razmišljanja i davanja kritičkog osvrta te što bolje snalaženje u rješavanju novih, dosad neviđenih problema. Usto je vrlo važno da učenici međusobno dobro surađuju jer prilikom natjecanja sami moraju donositi odluke o tome koje će probleme izazvati te tko će od njih sudjelovati u znanstvenim borbama i kada. Stoga su dobre pripreme ključne za postizanje izvrsnih rezultata na međunarodnom natjecanju i čine još jedan važan dio ovog projekta.

Nakon finala Turnira mladih prirodnoslovaca, najboljih šest učenika poziva se na sudjelovanje na Međunarodnom turniru. Svaki od njih u narednim mjesecima treba riješiti još dva problema od početnih 17 te nadograditi problem koji je riješio i prezentirao u finalu turnira prema savjetima organizatora.

Prilikom rješavanja problema, učenici blisko surađuju s organizatorima. Organizatori im pomažu u osmišljavanju rješenja, pronalasku literature i nabavci potrebne opreme. Učenici redovito šalju svoje ideje i rezultate dobivene mjerenjem tijekom rješavanja problema organizatorima koji ih savjetuju i ukazuju im na moguće probleme ili poboljšanja.

Tijekom procesa rješavanja problema učenike se nastoji naučiti kako se odvija stvarno znanstveno istraživanje. Svatko od njih najprije uz pomoć organizatora pronalazi relevantnu literaturu i proučava kako se prije pristupalo sličnim problemima. Nakon toga postavljaju hipoteze koje žele ispitati i osmišljaju svoj eksperimentalni postav. Organizatori ih potom savjetuju kako poboljšati postav i umanjiti utjecaj vanjskih faktora kako bi dobili što pouzdanije i preciznije rezultate. Učenici potom samostalno vrše mjerenja i bilježe rezultate. Posebna se pozornost posvećuje pravilnoj statističkoj obradi i prikazu rezultata. Na kraju učenici svoje rezultate prezentiraju pred organizatorima i ostalim učenicima na predstavljanju problema.

Osim od organizatora, učenici najčešće surađuju i sa svojim profesorima u školi koji im nastavljaju pomagati i prilikom rješavanja preostalih problema te ih nerijetko prate i na zajedničke prezentacije tih problema. Škole iz kojih učenici dolaze često pomažu i prilikom izvođenja samih eksperimenata osiguravanjem prostora za rad i posudbom dijela opreme. Veliki doprinos škola vidi se i prilikom rješavanja problema iz grana psihologije ili biologije gdje velik broj učenika sudjeluje u istraživanju u ulozi ispitanika.

Također se, kada je to prikladno, kontaktiraju i druge obrazovne ustanove ili industrija koja može pomoći u rješavanju problema. Primjerice, Sveučilište u Zagrebu nerijetko učenicima omogućuje pristup opremi i mjernim instrumentima koji se ne koriste u školama.

Tijekom priprema se organiziraju dva grupna predstavljanja problema. Prilikom njih se svi učenici okupljaju u Zagrebu i sudjeluju u znanstvenim borbama. Znanstvene borbe koje se odvijaju tijekom priprema istovjetne su onima na Međunarodnom turniru. Učenici se među sobom dijele u nekoliko timova i vježbaju prezentiranje i oponiranje pred organizatorima koji predstavljaju suce. Ovime se nastoji poboljšati timski rad, naviknuti učenike na sudjelovanje u znanstvenim borbama i prezentiranje pred publikom, ali i pruža priliku sucima da procijene njihova rješenja te im daju smjernice za dodatna poboljšanja ili eventualne ispravke.

Nakon završetka školske godine, učenici se pozivaju na usredotočene pripreme koje traju nekoliko dana i tijekom kojih vježbaju prezentacijske i debatne vještine, ali i upoznaju jedni druge kako bi ostvarili što bolju suradnju.

6. Organizator projekta

Organizator ovog projekta je neprofitna studentska udruga Istraživački centar mladih. Udruga neformalno postoji od 2004. godine, a formalno je osnovana 2010. Glavni joj je cilj poticanje mladih u bavljenju istraživačkim radom, posebno na poljima fizike, matematike, biologije, kemije, elektrotehnike, strojarstva i računarstva. Udruga broji oko 60 članova, pretežito preddiplomskih, diplomskih i doktorskih studenata Sveučilišta u Zagrebu. Brojni članovi udruge bili su uspješni natjecatelji na međunarodnim i državnim natjecanjima koji nastoje svoje znanje i iskustvo prenijeti mlađim generacijama.

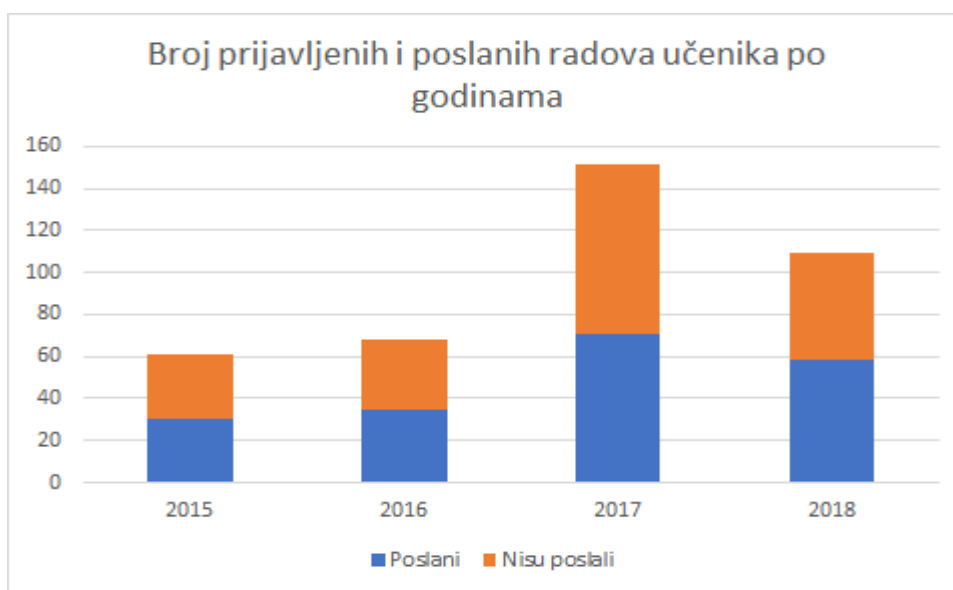
Prvi članovi udruge bili su srednjoškolci i studenti koji su sudjelovali na Međunarodnom turniru mladih fizičara i međusobno si pomagali u eksperimentalnom radu i pripremi za ovo natjecanje. Od tada se djelokrug udruge znatno proširio i danas sudjeluje u širokom spektru aktivnosti koji nastoji mladima približiti prirodoslovlje i tehničke znanosti. Od 2012. godine je udruzi dodijeljen prostor na Fakultetu elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu. Ovaj prostor je opremljen kao višenamjenski laboratorij koji pruža studentima i učenicima alat, strojeve i mjernu opremu za provedbu raznih istraživanja.

Uz organizaciju Turnira mladih prirodoslovaca, članovi udruge sudjeluju u pripremi učenika i za druga državna i međunarodna natjecanja kao što su Međunarodni turnir mladih fizičara, Državna smotra eksperimentalnih radova iz fizike, VIP Eureka i Međunarodna konferencija mladih znanstvenika. Udruga također pruža svojim članovima prostor i opremu za izradu završnih i diplomskih radova, a njezini članovi često sudjeluju i na studentskim natjecanjima kao što je Elektroboj.

Udruga se bavi i popularizacijom i promicanjem znanosti i tehnike kroz brojne aktivnosti. Već nekoliko godina organizira Dane znanosti i tehnologije – događanje sastavljeno od niza popularno-znanstvenih predavanja i radionica za sve uzraste koje je dosad ugostilo i predavače iz nekih od najprestižnijih europskih znanstvenih institucija kao što su Sveučilište Cambridge, ETH Zurich i Max Planck institut. U suradnji s FER-ovim programom popularizacije znanosti ŠUZA organizirane su i brojne radionice računarske tematike za učenike osnovnih i srednjih škola u sklopu raznih događanja kao što su Hour of Code, European Code Week i Arduino Day. Potaknuti velikim odazivom učenika na ovakve radionice, pokrenuli smo i nekoliko vlastitih inicijativa. Tako smo 2017. organizirali dvomjesečni ljetni tečaj programiranja i izrade aplikacija pod nazivom ICM Summer of Code, a krajem iste godine organizirali smo i projekt "RasPItaj se!" namijenjen edukaciji u području ugradbenih računalnih sustava pomoću Raspberry Pi platforme.

7. Rezultati projekta

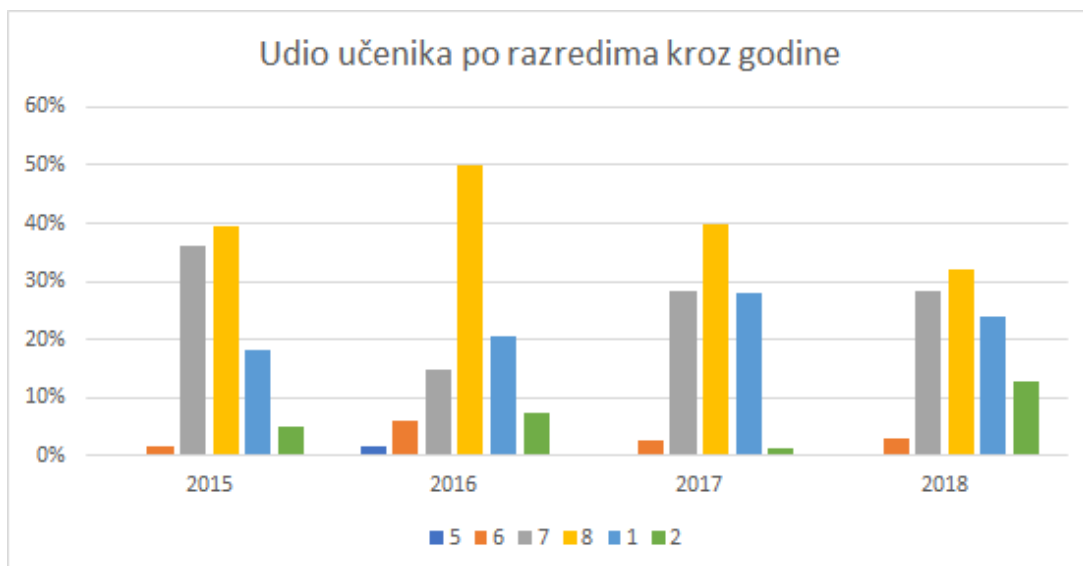
Ovaj projekt potaknuo je brojne učenike i mentore na znanstveni i istraživački rad. Kroz četiri godine, koliko se ovo natjecanje održava, zaprimili smo 389 prijava učenika, a njih 194 dovršilo je svoje eksperimente i poslalo nam svoje istraživačke radove. 2017. godine na natjecanje se prijavilo rekordan broj učenika – njih 151. Time je ovo natjecanje postalo najveće natjecanje eksperimentalnog tipa za učenike osnovnih i srednjih škola na području Hrvatske. Detaljan prikaz broja prijavljenih učenika i poslanih radova kroz četiri godine prikazan je na slici 2.



Slika 2. Prikaz broja prijavljenih i poslanih učeničkih radova kroz godine

Prema dobnim granicama za Međunarodni turnir mladih prirodoslovaca na hrvatskom Turniru mladih prirodoslovaca mogu sudjelovati učenici od 12 do 16 godina. To uglavnom uključuje učenike sedmih i osmih razreda osnovne škole te prvih razreda srednje škole. Prikaz prijavljenih učenika po pojedinim razredima vidljiv je na slici 3. Najčešće se na natjecanje prijavljuju učenici osmih razreda osnovne škole, nešto rjeđe učenici sedmih razreda i prvih razreda srednje škole, a učenici petih i šestih razreda osnovne škole te drugih razreda srednje škole često ne odgovaraju dobnim granicama pa vjerujemo da je zbog toga njihov broj znatno manji.

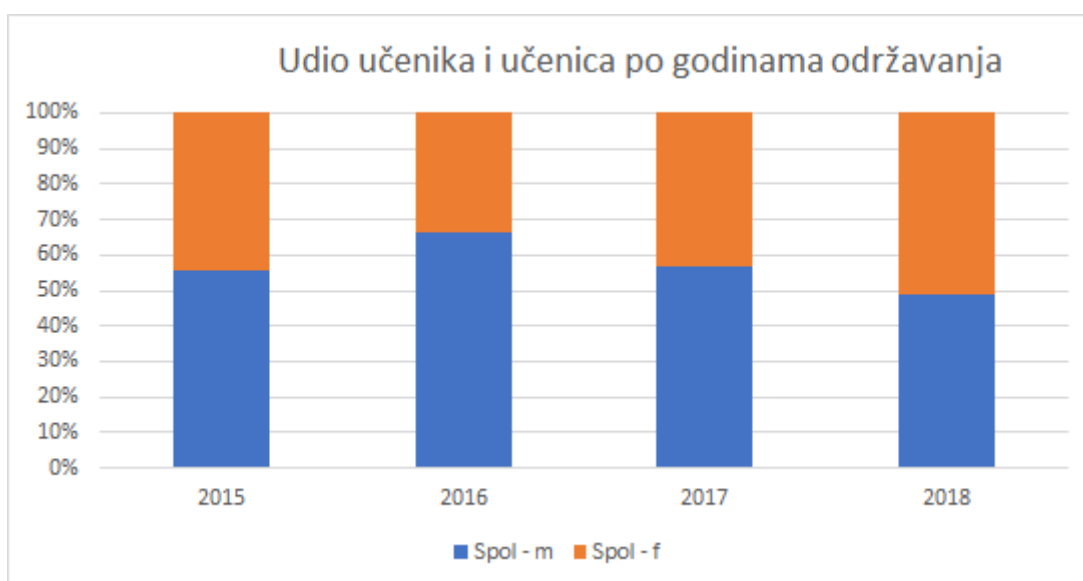
Prilikom organizacije ovog natjecanja poseban je trud uložen kako bi se i mlađim učenicima pružila prilika da ravnopravno sudjeluju na ovom natjecanju bez obzira na to što se natječu sa starijim kolegama. Na natjecanju također ravnopravno sudjeluju i učenici gimnazija i strukovnih škola. Kako su učenici svih razreda i profila obično zastupljeni u finalu Turnira mladih prirodoslovaca, vjerujemo kako svi prijavljeni učenici imaju jednaku priliku postići dobar rezultat.



Slika 3. Prikaz udjela učenika po razredima osnovne i srednje škole kroz godine održavanja Turnira

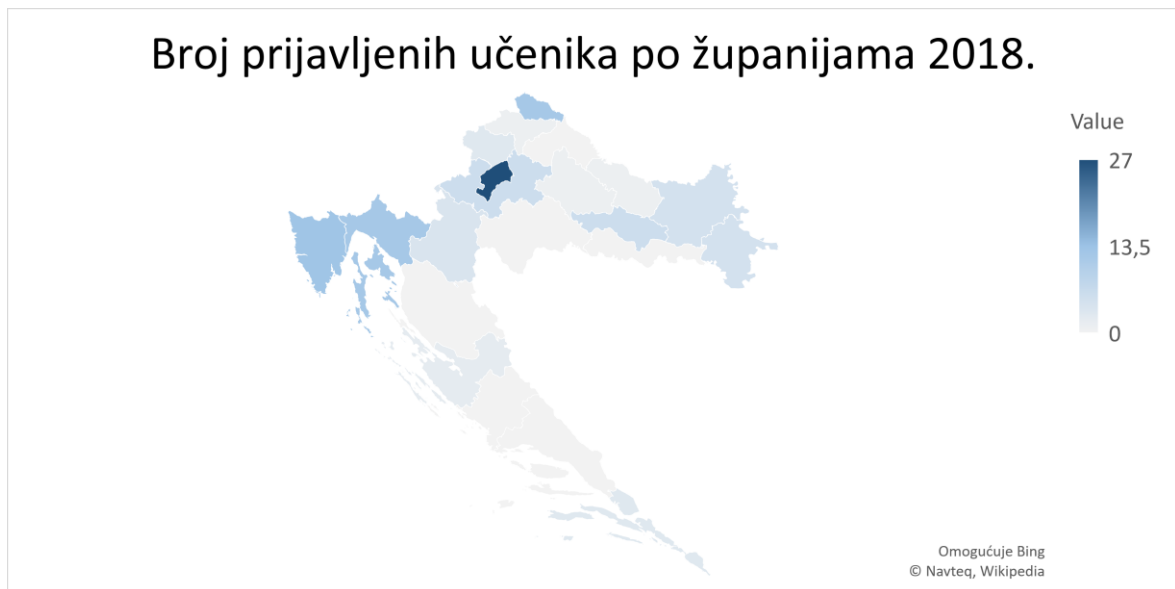
Također nam je drago istaknuti kako mnogi učenici sudjeluju na Turniru i po nekoliko godina. Iako često ne prođu u finale turnira prilikom prvog sudjelovanja, nerijetko se događa da u narednim godinama pokažu značajan napredak i budu odabrani u ekipu za međunarodno natjecanje. Držimo kako je to dobar pokazatelj da ovo natjecanje pomaže učenicima u stjecanju vrijednih znanja i vještina.

Iako je danas u znanosti i inženjerstvu zabilježen znatan nesrazmjer u broju muškaraca i žena, na Turnir mladih prirodoslovaca podjednako se prijavljuju učenice i učenici. U 2018. godini čak je prijavljeno neznatno više djevojaka. Ovo je lijep pokazatelj kako postoji i mnogo učenica koje su u ovoj dobi zainteresirane za prirodne i tehničke znanosti te se nadamo da će ih ovaj projekt dodatno potaknuti da se nastave baviti ovim područjima. Raspodjela prijavljenih učenika po spolu vidljiva je na slici 4.

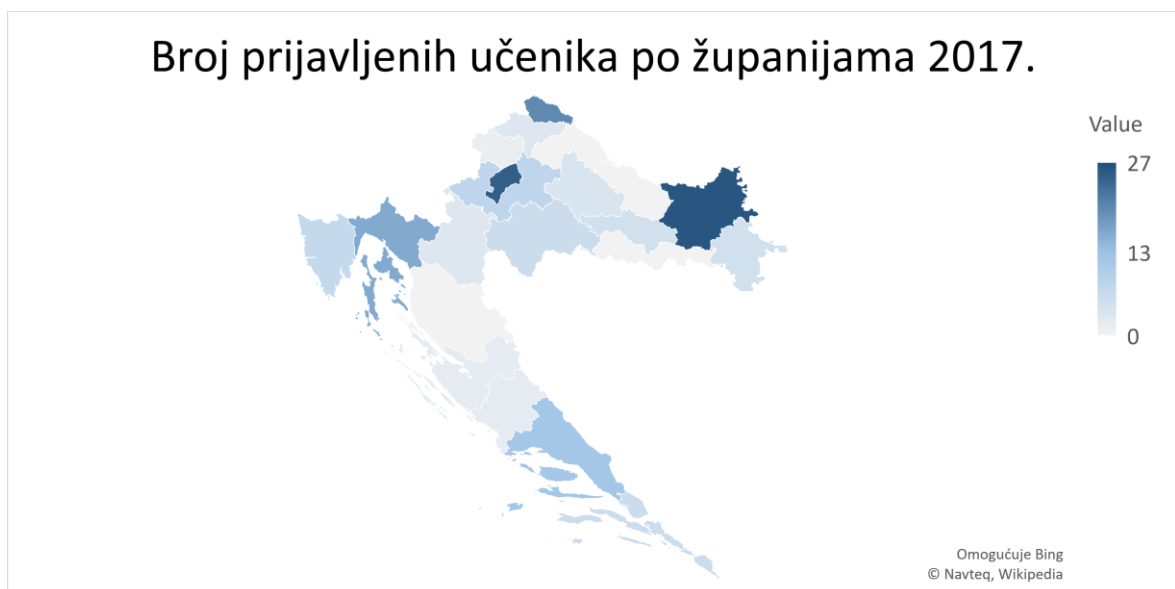


Slika 4. Prikaz udjela učenika i učenica po godinama održavanja Turnira

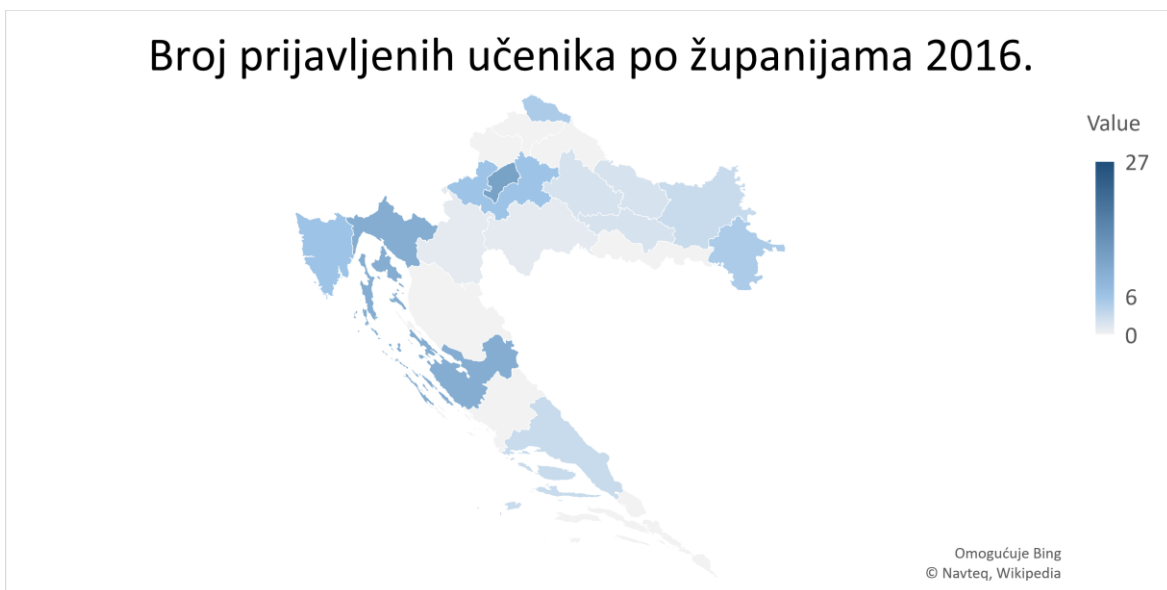
Kako je dio zadanih problema moguće riješiti kod kuće ili pomoću jednostavne opreme dostupne u školama, ovaj projekt daje priliku za sudjelovanje svim zainteresiranim učenicima bez obzira na to gdje žive i koju školu pohađaju. To potvrđuje činjenica da se svake godine na ovo natjecanje prijavljuju učenici iz mnogih mjesta diljem Hrvatske. Detaljan rasporeda prijavljenih učenika po pojedinim županijama kroz protekle četiri godine prikazan je na slikama 5., 6., 7. i 8.



Slika 5. Prikaz broja prijavljenih učenika po županijama 2018. godine



Slika 6. Prikaz broja prijavljenih učenika po županijama 2017. godine



Slika 7. Prikaz broja prijavljenih učenika po županijama 2016. godine



Slika 8. Prikaz broja prijavljenih učenika po županijama 2015. godine

Kako bi svi učenici imali priliku sudjelovati, nastojali smo prikupiti kontakte i poslati pozive za sudjelovanje što većem broju osnovnih i srednjih škola na području Republike Hrvatske. Također smo informacije o natjecanju podijelili putem svojih mrežnih stranica i društvenih mreža te otisnuli plakate, a nadamo se da će i sve veća medijska pozornost u budućnosti privući učenike na sudjelovanje u ovom natjecanju.

Pored volje za sudjelovanjem, učenici iz svih regija pokazali su kako mogu napisati kvalitetne radove i pokazati najvišu razinu znanja. Tako je ovogodišnji tim izabran za

predstavljanje Hrvatske na međunarodnom natjecanju sastavljen od šest učenica i učenika koji svi dolaze iz različitih mjesta: Ivankova, Karlovca, Požege, Pule, Slatine i Zagreba.

Također je vrijedno istaknuti kako su mnogi učenici u ovaj projekt pored svojih mentora uključili i širu zajednicu. Često su učenici njihovih razreda ili škola sudjelovali u istraživanju kao ispitanici rješavajući ankete ili zadatke. Neki od njih surađivali su s lokalnim udrugama, obrazovnim ustanovama ili čak industrijskim postrojenjima kako bi prikupili informacije potrebne za izvedbu zahtjevnijih problema.

Uz učenike, na turniru su vrijedno iskustvo stekli i brojni studenti. Dosad je njih 45 sudjelovalo u recenziranju i mentoriranju učenika te organizaciji i provedbi ovog projekta.

Osim pozitivnog utjecaja na hrvatske učenike, ovaj je projekt zabilježio uspjeh i na međunarodnoj razini. Tako su naši učenici tri godine za redom uspješno predstavljali Hrvatsku na međunarodnim natjecanjima u Srbiji, Iranu i Kini. Vjerujemo da su svojim nastupom pridonijeli pozitivnoj slici Hrvatske, posebice jer se nijednom nisu vratili bez medalje – dosad su osvojili zlato, srebro i broncu te time učinili našu zemlju jednom od najuspješnijih na ovom natjecanju.

8. Financiranje

Kako je organizator ovog projekta neprofitna studentska udruga, projekt se financira isključivo putem sponzorstava i donacija. Protekle četiri godine organizaciju Turnira mladih prirodoslovaca i sudjelovanje naših učenika na Međunarodnom turniru omogućile su brojne kompanije, obrazovne ustanove, gradovi i općine, a ove je godine dio financijskih sredstava osiguralo i Ministarstvo znanosti i obrazovanja Republike Hrvatske.

U nastavku je dan popis sponzora i donatora koji su novčanim sredstvima omogućili organizaciju Turnira.

2018. Ministarstvo znanosti i obrazovanja Republike Hrvatske, Comping d.o.o., općina Ivankovo, Fakultet elektrotehnike i računarstva, Gimnazija Karlovac

2017. Comping d.o.o., Exportdrvo d.d., Fakultet elektrotehnike i računarstva, Gimnazija Josipa Slavenskog Čakovec, grad Karlovac, grad Slatina, grad Solin, Karolina Šimek, Mato Ostojić, općina Vratišinec, Ravel d.o.o., Sedam IT d.o.o., Virovitičko-podravska županija, XV. gimnazija, grad Zagreb, Zagrebačka škola ekonomije i managmenta

2016. Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost, grad Požega, Tehnozavod Marušić, Fakultet elektrotehnike i računarstva, Pro Integris d.o.o., Požeško-slavonska županija, Ravel d.o.o., Končar – Inženjering za energetiku i transport d.d., Rockwool Adriatic d.o.o.

2015. Apis IT, Koios, mStart, IM&C agencija

Pored novčanih sredstava, bitan doprinos ovom natjecanju pružen je i u obliku donacija proizvoda koji su povećali kvalitetu izvođenja Turnira.

2018. VBZ knjižara, Jesenski i Turk, zastupnik u Europskom parlamentu Davor Škrlec

2017. Meridijani izdavačka kuća, Školska knjiga, Element, Mozaik knjiga, zastupnik u Europskom parlamentu Davor Škrlec

2016. Meridijani izdavačka kuća, Školska knjiga, zastupnik u Europskom parlamentu Davor Škrlec

2015. Podravka d.d., Profil, Meridijani izdavačka kuća, zastupnik u Europskom parlamentu Davor Škrlec

9. Medijska popraćenost

Turnir mladih prirodoslovaca privlači sve veću pozornost medija. O međunarodnim uspjesima naših učenika uvijek se rado izvještava, a uspjehe svojih učenika na ističu i njihove škole, gradovi i općine.

Ove su godine o finalu Turnira mladih prirodoslovaca izvijestili iz nekoliko televizijskih kuća te brojnih online portala, a prilog o turniru našao se čak i u jednoj radijskoj emisiji.

Uoči finala turnira, neki od organizatora te jedan od učenika koji je sudjelovao na međunarodnom turniru u Kini gostovali su u emisiji Dobro jutro, Hrvatska. Ondje su imali priliku široj publici približiti ovo događanje i pozvati sve zainteresirane da pogledaju finale turnira.

Kratak prilog koji izvještava o samom finalu turnira našao se i u dnevniku Nove TV. Ovim su putem finalisti prenijeli svoje osjećaje i razmišljanja na početku turnira. Osvrt organizatora te nekih od najuspješnijih učenika koji će ove godine predstavljati Hrvatsku na međunarodnom natjecanju emitiran je u radijskoj emisiji Hrvatskoga radija pod nazivom Ništa nevažno. U ovom prilogu učenici su podijelili svoje doživljaje s finala i prošlih međunarodnih natjecanja, ali i nade za buduću karijeru i obrazovanje.

Pored ovih priloga, vijest o finalu turnira i učenicima koji će predstavljati našu zemlju u Gruziji prenijeli su i brojni portali među kojima su Večernji list, studentski.hr i skole.hr. O finalistima turnira također su pisale njihove škole, a njihov uspjeh popratili su i neki regionalni portali kao što su Požeški dnevnik i slavonski.hr. Pored toga, požeški finalisti ovogodišnjeg turnira i njihova mentorica ove su godine bili na prijemu i kod požeškog gradonačelnika koji je zapazio izvrsne uspjehe koje učenici Gimnazije Požega postižu na ovom natjecanju već četvrtu godinu zaredom.

10. Zaključak

Turnir mladih prirodoslovaca nastoji potaknuti interes učenika za STEM područja i pomoći im da steknu nova znanja i vještine. U Hrvatskoj postoji manjak stručnjaka u ovim područjima, a učenici se često ne odlučuju na takve studije jer se ne smatraju doraslima tom izazovu i misle kako su preteška za njih. Stoga se kroz ovaj projekt učenicima nastoji približiti znanstveni i inženjerski rad te im pokazati da se svatko od njih može baviti STEM područjima ako to želi. Uz učenike, projekt pomaže i brojnim studentima u stjecanju iskustva u organizaciji, komunikaciji i radu s učenicima. Konačno, sudjelovanjem na Međunarodnom turniru mladih prirodoslovaca i dosadašnjim međunarodnim uspjesima naših učenika potičemo stvaranje pozitivne slike Hrvatske kao zemlje koja oblikuje kvalitetne mlade znanstvenike.

Turnir mladih prirodoslovaca privukao je brojne učenike i mentore iz cijele Hrvatske. Financijski su ga podržale brojne kompanije i institucije, a o našim učenicima pišu i izvještavaju razni mediji. Velik odaziv učenika i interes javnosti pokazuju kako je ovaj projekt dobro prihvaćen, a postignuti uspjesi naših učenika dodatan su poticaj da se ovo natjecanje nastavi održavati.

11. Prilozi

- [1] Stranica Turnira mladih prirodoslovaca: <http://www.iynt.icm.hr/>
- [2] Zbornik radova Turnira mladih prirodoslovaca 2016/2017:
<http://icm.hr/iynt2017/zbornik.pdf>
- [3] Popis problema Turnira mladih prirodoslovaca za akademsku godinu 2017./2018.:
http://iynt.org/IYNT_Problems_2018.pdf
- [4] Stranica Međunarodnog turnira mladih prirodoslovaca: <http://iynt.org>
- [5] Pravila Međunarodnog turnira mladih prirodoslovaca:
http://iynt.org/IYNT_Regulations_2016.pdf

Sažetak

Turnir mladih prirodoslovaca je eksperimentalno natjecanje za učenike u dobi od 12 do 16 godina koje obuhvaća sva STEM područja. Natjecanje je ove godine održano po četvrti put i privuklo je više od 100 učenika iz svih dijelova Hrvatske, podjednako iz većih gradova i iz manjih mjesta. To ga čini najvećim natjecanjem ovog tipa u Hrvatskoj. Ove godine natjecanje je rezultiralo s 58 znanstvenih radova koje su napisali učenici, a najboljih 6 imat će priliku predstavljati Hrvatsku na Međunarodnom turniru mladih prirodoslovaca u Gruziji.

Dosad je na ovom natjecanju sudjelovalo 389 učenika. Najbolji od njih protekle su tri godine sudjelovali na međunarodnom natjecanju i postigli izvrsne rezultate osvojivši tri medalje: zlato, srebro i broncu.

Ovaj projekt organiziraju članovi neprofitne studentske udruge Istraživački centar mladih. Projekt se stoga financira isključivo putem donacija i sponzorstava, a dosad su ga podržale brojne kompanije, obrazovne institucije, gradovi i općine. Uz to, privukao je značajnu pozornost raznih medija, a ove godine ga je podržalo i Ministarstvo znanosti i obrazovanja.

Ključne riječi: Turnir mladih prirodoslovaca, natjecanje, STEM

Summary

The Young Naturalists' Tournament is an experimental competition for students aged 12 to 16 covering all STEM areas. This year, the competition was held for the fourth time and attracted more than 100 students from all regions of Croatia, equally from larger cities and smaller places. This makes it the largest competition of this type in Croatia. This year, the competition resulted in 58 scientific papers written by students, and the top 6 will have the opportunity to represent Croatia at the International Young Naturalists' Tournament in Georgia.

So far, 389 students have taken part in this competition. The best of them have competed at the international competition for the past three years and have achieved excellent results by winning three medals: gold, silver and bronze.

This project is organized by members of the nonprofit student association Youth Research Center. The project is therefore funded solely through donations and sponsorships. It has been supported by numerous companies, educational institutions, cities and municipalities. In addition, it attracted considerable attention from various media and this year it was also supported by the Ministry of Science and Education.

Keywords: Young Naturalists' Tournament, competition, STEM