

Koraci prema uspješnoj popularizaciji STEM-a kod djece i mladih : vodič za organizacije civilnog društva

Skledar Matijević, Ana

Other document types / Ostale vrste dokumenata

Publication year / Godina izdavanja: **2023**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:169:867677>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-27**



Repository / Repozitorij:

[Faculty of Mining, Geology and Petroleum
Engineering Repository, University of Zagreb](#)





KORACI PREMA USPJEŠNOJ POPULARIZACIJI STEM-A KOD DJECE I MLADIH

[VODIČ ZA ORGANIZACIJE CIVILNOG DRUŠTVA]



Europska unija
"Zajedno do fondova EU"



EUROPSKI STRUKTURNI
I INVESTICIJSKI FONDovi



Ministarstvo
obrazovanja
i sporta



VLADA REPUBLIKE HRVATSKE
Ured za udruge



Nacionalna
zaklada za
razvoj
civilnoga
društva



Institut za razvoj
obrazovanja



ALGEBRA
VISOKO
UČILIŠTE



Sveučilište u Zagrebu
RUDARSKO
GEOLOŠKO
NAFTNI FAKULTET

Projekt je sufinancirala Europska Unija iz Europskog socijalnog fonda.

Projekt je sufinancirao Ured za udruge Vlade Republike Hrvatske.

Sadržaj publikacije isključiva je odgovornost Hrvatskog ureda za kreativnost i inovacije.

[SADRŽAJ]

SADRŽAJ	02
PREDGOVOR	03
UMJESTO UVODA	05
ŠTO JE STEM?	06
ZAŠTO JE STEM VAŽAN?	06
STEM ILI STEAM?	07
KRATKA POVIJEST STEM-A	07
STEM U EUROPSKOJ UNIJI	08
STEM U REPUBLICI HRVATSKOJ	09
LITERATURA	13
ISTRAŽIVANJE O STANJU POPULARIZACIJE STEM-A U REPUBLICI HRVATSKOJ	14
ZAKLJUČCI ISTRAŽIVANJA	17
ORGANIZACIJE	18
PROGRAMI	20
KLJUČNI IZAZOVI	29
POPULARIZACIJA STEM PODRUČJA	32
BUDUĆNOST STEM-A	35
PRIJEDLOZI ZA POBOLJŠANJE PROGRAMA POPULARIZACIJE STEM-A	36
PREPORUKE ZA ORGANIZACIJE CIVILNOG DRUŠTVA I DRUGE DIONIKE KOJI PROVODE PROGRAME POPULARIZACIJE STEM PODRUČJA MEĐU DJECOM I MLADIMA	39
ZAKLJUČAK	43

[PREDGOVOR]

Organizacijom STEM radionica, STEM festivala i jednodnevnih događanja te kreiranjem online sadržaja projekt „STEM Akademija“ djeci i mladima pruža priliku za razvoj vještina povezanih sa STEM-om, upoznavanje s novim inovativnim metodama učenja i načinima dolaska do otkrića i rezultata u STEM-u. Time se pridonosi jačanju kompetencija za društvo 21. stoljeća, poticanju logičko-matematičke inteligencije, poticanju digitalne i tehnološke pismenosti i jačanje samosvijesti. Projekt ujedno jača mlade kao krajnje korisnike u kontekstu pozicioniranja na tržištu rada i ovladavanja životno-praktičnim vještinama.

S druge strane, ciljana skupina projekta „STEM akademija“ su i organizacije civilnog društva koje svojim djelovanjem žele pridonijeti popularizaciji STEM područja među djecom i mladima te se kroz aktivnosti projekta usmjerenih na jačanje kapaciteta organizacija civilnog društva i suradnju s akademskim partnerima, projekt pridonosi osnaživanju organizacija civilnog društva koje planiraju provedbu STEM programa.

Jedna od aktivnosti u okviru projekta bilo je i provođenje istraživanja o iskustvima i izazovima s kojima su suočene organizacije civilnog društva koja provode programe popularizacije STEM područja među djecom i mladima. Temeljem nalaza istraživanja, pripremljene su preporuke za organizacije civilnog društva koje se bave ovom temom, ali i za one koje tek pripremaju svoje prve programe za popularizaciju STEM-a među djecom i mladima.

Provedba projekta „STEM akademija” započela je 29.06.2021. i ukupnog je trajanja dvije godine. Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog socijalnog fonda. Projekt je sufinancirao Ured za udruge Vlade Republike Hrvatske. Ukupna vrijednost projekta iznosi 1.224.392,86 kn. Projekt provodi nositelj Hrvatski ured za kreativnost i inovacije (HUKI) u suradnji s trima partnerima, Institutom za razvoj obrazovanja, Rudarsko-geološko-naftnim fakultetom Sveučilišta u Zagrebu i Visokim učilištem Algebra.



[UMJESTO UVODA]



Što je STEM?

STEM je riječ koja se često čuje u javnosti. No, što STEM zapravo znači? Jednostavan odgovor jest da je STEM akronim koji dolazi iz engleskog jezika, a označava Science, Technology, Engineering and Mathematics te se koristi se kao skupni naziv za područja znanosti, tehnologije, inženjerstva i matematike. No, nešto složeniji odgovor otkriva da se pod nazivom znanost“ podrazumijeva čitav niz znanosti i znanstvenih disciplina koje staju skrivene iza akronima. Tako, primjerice, Ministarstvo obrazovanja i znanosti Republike Hrvatske u Pravilniku o uvjetima i načinu ostvarivanja prava redovitih studenata na državnu stipendiju u STEM područjima znanosti (NN, 106/22) navodi da se u STEM područje ubrajaju studijski programi u biotehničkom, tehničkom, biomedicinskom i prirodnom području znanosti, kao i informacijske znanosti i informatologija, dok je američka definicija znanosti znatno šira te uključuje i npr. aktuarsku znanost, psihologiju, robotiku, nanotehnologiju, obrazovnu tehnologiju i istraživanje razovanja.

Zašto je STEM važan?

Postavlja se pitanje zašto je STEM važan i zašto je važno ulagati značajne resurse u razvijanje STEM kompetencija. S jedne strane, evidentna je potreba tržišta rada za stručnjacima u područjima koja su u ekspanziji, a koja su povezana s razvojem novih tehnologija, kao što su to trenutno, primjerice, robotika ili umjetna inteligencija. S druge strane, edukacija u STEM-u razvija čitav niz transverzalnih vještina koje su primjenjive u svim područjima, a uključuju npr. kritičko mišljenje, rješavanje problema, inovativnost i kreativnost,

znanstvenu znatiželju, suradnju i rad u timu te komunikacijske i metakognitivne vještine.

Kelley i Knowles (2016) navode da je STEM evoluirao u meta-disciplinu te da se radi o integriranom pristupu koji otklanja tradicionalne barijere između predmeta te se fokusira na primijenjene procese dizajniranja rješenja složenih kontekstualnih problema koristeći se pritom suvremenim alatima i tehnologijama. Osim toga, STEM edukacija potiče izlazak izvan okvira tradicionalne paradigme podučavanja te ohrabruje korištenje tehnika poučavanja usmjerenih na učenika, kao što su projektna nastava, problemska nastava, suradničko učenje, iskustveno učenje i sl.

Ovakav interdisciplinarni pristup pridonosi osobnom razvoju učenika te ih ujedno priprema za nastavak obrazovanja te ih čini i zapošljivijima, čak i u slučaju da se ne odluče za karijeru u STEM području.

STEM ili STEAM?

Osim akronima STEM, sve češće se pojavljuje i akronim STEAM, koji uz područja sadržana u STEM-u označuje i „Arts“, tj. humanističke znanosti, jezike, ples, glumu, glazbu, vizualne umjetnosti, dizajn i nove medije. STEAM se bavi istim konceptima, ali kroz prizmu kreativnog procesa te uz razvijanje vještina za 21. stoljeće, razvija i tzv. vještine za 22. stoljeće, a koje uključuju povezanost, zajednicu i kulturu.

Kratka povijest STEM-a

Akronim STEM je 2001. godine u upotrebu uvela američka organizacija National Science Foundation (NSF), a zamijenio je

akronim SMET koji je do tada bio u upotrebi. Budući da su u to vrijeme istraživanja pokazivala da učenici američkih škola imaju niža postignuća u STEM području u usporedbi s vršnjacima iz drugih dijelova svijeta, pokrenute su razne inicijative da se STEM kurikulumi uvedu u škole, kako bi učenici stekli kompetencije u skladu s potrebama tržišta rada. S druge strane, primijećene su i potrebe za edukacijom nastavnika kako bi mogli učenike povesti na interdisciplinarno STEM putovanje. Te su inicijative zacrtale smjer razvoja STEM kurikuluma, koji su se iz Sjedinjenih američkih država proširile svijetom, u skladu s potrebama i posebnostima obrazovnih sustava pojedinih zemalja. Međutim, valja naglasiti kako je nastanak STEM pokreta u današnjem obliku rezultat dugogodišnjih pokušaja da se u američki K-12 obrazovni sustav, koji uključuje obrazovanje od vrtića do srednje škole, integriraju STEM sadržaji te da se na taj način sustav unaprijedi i prilagodi društvenom i ekonomskom kontekstu SAD-a. Tako, primjerice, prve inicijative za popularizaciju STEM-a nalazimo tijekom 1970-ih i 1980-ih godina, od kada postoji kontinuitet do ranih 2000-ih godina, kad započinje sustavno bavljenje temom, pa do današnjih dana (usp. Wells, 2019).

STEM u Europskoj Uniji

U Europskoj uniji interes za razvijanje STEM vještina može se promatrati kroz europski strateški okvir za razvijanje vještina. Komunikacija Komisije Europskom parlamentu, Vijeću, Europskom gospodarskom i socijalnom odboru i Odboru regija iz 2020. godine, pod nazivom Program vještina za Europu za održivu konkurentnost, socijalnu pravednost i otpornost (EK, 2020.) navodi urgentnost promjene paradigme u pogledu vještina, u kontekstu zelene i digitalne tranzicije. Stoga,

Program vještina za Europu (EK, 2020.) određuje ciljeve za petogodišnje razdoblje, koji su redom usmjereni na povećanje odraslih uključenih u cjeloživotno učenje te na podizanje razine digitalnih vještina. Za postizanje tih ciljeva određeno je 12 mjera, a mjera broj 7. odnosi se na povećanje broja osoba s diplomom iz područja STEM-a i poticanje poduzetničkih i transverzalnih vještina. U opisu mjere navodi se da se „Potiče[...] mlade, posebno žene, da se obrazuju u području znanosti, tehnologije, inženjerstva i matematike. Također,[...] ojačati potporu poduzetnicima i stjecanje transverzalnih vještina kao što su suradnja i kritičko razmišljanje.“ (EK, 2020). Iz navedenoga se jasno može iščitati da je Europska unija prepoznala važnost STEM područja, kao i važnost poticanja provođenja edukacije s ciljem popularizacije STEM područja među mladima. Izvješće o napretku iz 2021. godine, koje se odnosi na provedbu spomenutoga Programa, navodi da će, kao jedna od aktivnosti za poticanje sudjelovanja žena u STEM području, kroz program Erasmus+ biti financirana partnerstva na osmišljavanju i provođenju visokoškolskih programa u području inženjerstva i naprednog IKT-a temeljenih na STEAM pristupu, kao i programe mentorstva za studentice kako bi ih se potaknulo da odaberu STEM studij i karijeru u STEM zanimanjima.

S druge strane, u praksi postoji niz inicijativa, od kojih izdvajamo STEM Alliance, inicijativu koju koordinira European Schoolnet (mreža 33 europskih ministarstava zaduženih za obrazovanje), a koja na provođenju aktivnosti usmjerenih ka promociji STEM obrazovanja i karijera među mladim Europljanima okuplja dionike iz gospodarstva i obrazovanja.

STEM u Republici Hrvatskoj

PISA istraživanja (Programme for International Student

Assessment) provodi Organizacija za ekonomsku suradnju i razvoj (OECD) s ciljem prikupljanja međunarodno usporedivih podataka o znanju i kompetencijama petnaestogodišnjih učenika u trima područjima: čitalačka, matematička i prirodoslovna pismenost. Ako nas zanimaju rezultati vezani uz STEM područje, trebali bismo pogledati rezultate vezane uz matematičku i prirodoslovnu pismenost. Kao je navedeno u izvješću PISA 2018: Rezultati, odrednice i implikacije, matematička pismenost je definirana kao „sposobnost pojedinca da formulira, primjenjuje i tumači matematiku u različitim kontekstima. Ona obuhvaća matematičko zaključivanje i korištenje matematičkih koncepata, postupaka, činjenica i alata potrebnih za opisivanje, objašnjavanje i predviđanje pojava“ (Markočić Dekanić i sur., 2019.), dok je prirodoslovna pismenost definirana kao „sposobnost pojedinca da se angažira oko prirodoslovnih tema i ideja kao promišljajući građanin“ (Markočić Dekanić i sur., 2019.). Nadalje, navodi se kako se „prirodoslovno pismena osoba aktivno [...] uključuje u argumentirane rasprave o temama vezanima uz prirodne znanosti i tehnologiju što zahtijeva kompetencije poput znanstvenog objašnjavanja pojava, vrednovanja i osmišljavanja znanstvenih istraživanja te interpretiranje znanstvenih podataka i dokaza“ (Markočić Dekanić i sur., 2019.), a što se dobro uklapa u opis STEM područja i vještina koje se razvijaju kroz STEM edukaciju.

Rezultati PISA istraživanja provedenog u Republici Hrvatskoj 2018. godine ukazuju da su hrvatski učenici u obje vrste pismenosti ostvarili prosječan rezultat koji je značajno niži od prosjeka OECD-a. U matematičkoj pismenosti, hrvatski su učenici ostvarili prosječan rezultat od 464 boda, što je znatno niže od prosjeka koji iznosi 489 bodova. Međutim, pokazalo se da su učenici gimnazijskih programa s prosječno ostvarena 523 boda znatno iznad prosjeka te se nalaze na razini 3, dok su

su učenici industrijskih obrtničkih srednjih škola postigli tek najnižu razinu – razinu 1. Rezultati za prirodoslovnu pismenost slični su rezultatima za matematičku pismenost te je statistički značajno niži rezultat od prosjeka OECD-a. Ovi su rezultati u skladu s rezultatima prethodno provedenih PISA istraživanja te se može zaključiti da se radi o konstantno niskoj prosječnoj razini matematičke i prirodoslovne pismenosti hrvatskih petnaestogodišnjaka.

Navedeni rezultati ukazuju na potrebu drugačijeg pristupa edukaciji za popularizaciju STEM područja među djecom i mladima. Strateški dokumenti Republike Hrvatske prepoznaju ovu potrebu, što se vidi iz Nacionalne razvojne strategije republike Hrvatske do 2030. godine, koja predviđa provedbu mjera usmjerenih na podizanje čitalačke, matematičke i prirodoslovne pismenosti. Navodi se je kako će naglasak biti i na razvijanju kritičkog i kreativnog mišljenja, rješavanja složenih zadataka te kompetencija apstrakcije, algoritamskog i konceptualnog razmišljanja. Također, naglašena je i potreba za profesionalnim usavršavanjem nastavnika, ali potreba za privlačenjem novih kvalitetnih nastavnika u STEM područje, gdje je zabilježen značajan nedostatak nastavnika. I nacrt Nacionalnog plana razvoja sustava obrazovanja, koji u trenutku pisanja ove publikacije još nije usvojen, spominje potrebu za razvojem ljudskih potencijala u STEM području zbog spomenutoga deficita nastavnika, a najavljuje se i projektno financiranje za jačanje kapaciteta osnovnih škola u STEM podučavanju, s ciljem poboljšanja STEM vještina nastavnika s jedne strane i učenika s druge.

STEM područje je u nacionalnim kurikulumima za osnovnu školu zastupljen relativno malim brojem sati. Prema Eurydice izvješću Povećanje postignuća i motivacije u učenju matematike i prirodoslovlja u školama (2022), Republika Hrvatska sa 105 nastavnih sati matematike godišnje u nižim

razredima osnovne škole (ISCED 1), nalazi se u donjoj trećini, odnosno u čak 25 od ukupno 33 obuhvaćene zemlje satnica je veća. Na razini ISCED 2, koja se odnosi na više razrede osnovne škole, Hrvatska se penje samo za nekoliko mjesta, odnosno, sa 105 sati nastave matematike godišnje ima manju satnicu matematike od 20 zemalja.

Kad je riječ o prirodoslovlju, tj. predmetima koji spadaju u STEM, u nižim se razredima može promatrati satnica predmeta Priroda i društvo, u okviru kojega se integrirano poučavaju sadržaju STEM područja i društvenih znanosti. S 59 nastavnih sati godišnje, Hrvatska je prema Eurydice izvješću (2022.) na razini ISCED 1 (niži razredi osnovne škole) u gornjoj polovici od ukupno 31 zemlje čiji se podatci mogu usporediti. U višim razredima (razina ICED-2), satnica se penje na 102 sata godišnje, no Hrvatska se ipak se nalazi ispod prosjeka.

Na srednjoškolskoj razini, pak, značajno se razlikuju gimnazijski programi koji uključuju predmete iz STEM područja i strukovni srednjoškolski programi kod kojih se, ovisno o području, satnica smanjuje, što dovodi do nejednakih obrazovnih postignuća. No, zastupljenost u ukupnoj satnici samo je dio izazova, odnosno samo kvantitativna dimenzija problema. Značajnija je kvalitativna dimenzija, koja se reflektira u konceptu nastave, nastavnim metodama i naglasku na sumativno vrednovanje, čime se nastavnicima ostavlja malo prostora za nove i kreativne pristupe integriranoj STEM nastavi. Učenici, stoga, kroz redovnu nastavu nemaju često prilike sudjelovati u nastavi usmjerenoj na podizanje STEM kompetencija i razvijanje transverzalnih vještina izvan okvira tradicionalne paradigme poučavanja, a u skladu s postojećim dobrim praksama iz inozemstva. Prostor se, međutim, otvara u međupredmetnim temama i kroz izvannastavne aktivnosti.

Zbog spomenutih ograničenja redovne nastave, organizacije

civilnog društva koje provode programe za popularizaciju STEM-a nameću se kao iznimno važni dionici u kontekstu postizanja strateških ciljeva iz nacionalnih i europskih dokumenata. Naime, neformalno obrazovanje pruža široku lepezu pristupa i inovativnih metoda za holističku edukaciju djece i mladih u STEM području, a organizacije civilnog društva, iako glavni nositelji i provoditelji aktivnosti neformalne STEM edukacije, nisu okupljeni u zajednički okvir te se vrste i struktura programa, profil i obuhvat polaznika, kao i sama kvaliteta, značajno razlikuju. Stoga je u okviru projekta „STEM akademija“ provedeno istraživanje o stanju popularizacije STEM područja od strane organizacija civilnog društva na području Republike Hrvatske, kako bi se dobio uvid u iskustva provoditelja neformalne STEM edukacije, ali i u izazove s kojima su suočeni. Temeljem rezultata istraživanja sastavljene su preporuke za organizacije civilnog društva koje su provoditelji programa za popularizaciju STEM područja među djecom i mladima.

Literatura

Europska komisija / EACEA / Eurydice (2022). Increasing achievement and motivation in mathematics and science learning in schools. Eurydice report. Luxembourg: Publications Office of the European Union

Europska komisija (2020). KOMUNIKACIJA KOMISIJE EUROPSKOM PARLAMENTU, VIJEĆU, EUROPSKOM GOSPODARSKOM I SOCIJALNOM ODBORU I ODBORU REGIJA. Program vještina za Europu za održivu konkurentnost, socijalnu pravednost i otpornost. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0274&from=EN>

Europska unija (2020). Program vještina za Europu za održivu konkurentnost, socijalnu pravednost i otpornost. <https://ec.europa.eu/social/BlobServlet?docId=22827&langId=hr>

Europska unija (2021). Skills Agenda for Europe. <https://ec.europa.eu/social/BlobServlet?docId=24997&langId=en>

Kelley, T.R., Knowles, J.G. A conceptual framework for integrated STEM education. IJ STEM Ed 3, 11 (2016). <https://doi.org/10.1186/s40594-016-0046-z>

Nacionalna razvojna strategija Republike Hrvatske do 2030. godine. NN 13/2021. https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2021_02_13_230.html

Wells, J. G. (2019). STEM education: The potential of technology education. Council on Technology and Engineering Teacher Education. <http://hdl.handle.net/10919/93963>

[ISTRAŽIVANJE O STANJU POPULARIZACIJE STEM-A U REPUBLICI HRVATSKOJ]



[CILJ ISTRAŽIVANJA]

Kao predmet istraživanja definirana su iskustva i izazovi s kojima su suočene organizacije civilnog društva koja provode programe popularizacije STEM područja među djecom i mladima (edukativni programi, radionice, predavanja i sl.).

Istraživačka pitanja usmjerena su na tri konstrukta: iskustvo provođenja programa popularizacije STEM područja među djecom i mladima, izazovi s kojima su organizacije civilnog društva suočene pri provođenju programa popularizacije STEM područja među djecom i mladima i prijedlozi za uklanjanje izazova s kojima su organizacije civilnog društva suočene pri provođenju programa popularizacije STEM područja među djecom i mladima.

Slijedom navedenog, formulirana su sljedeća istraživačka pitanja:

- iskustvo provođenja programa popularizacije STEM područja među djecom i mladima,
- izazovi s kojima su organizacije civilnog društva suočene pri provođenju programa popularizacije STEM područja među djecom i mladima
- prijedlozi za uklanjanje izazova s kojima su civilnog društva suočene pri provođenju programa popularizacije STEM područja među djecom i mladima

[UZORAK]

S obzirom na kvalitativni pristup koji je usmjeren na spoznavanje perspektiva i iskustava, na razini projektnog konzorcija odlučeno je da će kao tehnika uzorkovanja biti korišten neprobabilistički namjerni uzorak.

Sudionici su predstavnici 7 organizacija civilnog društva koja imaju relevantno iskustvo u organiziranju i provođenju programa popularizacije STEM područja među djecom i mladima.

Time je postignuta postiže veća unutarnja i konstruktiva valjanost jer su odabrani sudionici koji su zbog specifičnosti svog iskustva „najbolji informatori“ u području od istraživačkog interesa, generirajući time veću količinu informacija o istraživanom fenomenu. Organizacije koje su sudjelovale u istraživanju bile su identificirane te kontaktirane od strane Hrvatskog ureda za kreativnost i inovacije, a intervjuirane od strane Centra za inovacije d.o.o. Dubinski intervjui su se provodili u periodu od 20. lipnja 2022. do 03. kolovoza 2022., a prosječno trajanje dubinskog intervjua bilo je 30 minuta. Dubinski intervjui su provedeni putem Zoom platforme te su snimljeni.

[ZAKLJUČCI ISTRAŽIVANJA]



[ORGANIZACIJE]

Istraživanjem su bile obuhvaćene organizacije civilnog društva kojima je popularizacija STEM aktivnosti barem jedna od primarnih aktivnosti u njihovom djelokrugu rada. Najmlađa organizacija civilnog društva stara je 4 godine, dok je najstarija stara 75 godina.

Što se tiče organizacija i STEM aktivnosti, u uzorku su identificirane organizacije kojima je STEM:

- **JEDINA AKTIVNOST**
- **JEDNA OD AKTIVNOSTI**
- **AKTIVNOST KOJU PLANIRAJU PROVODITI U SKOROJ BUDUĆNOSTI**

RAZUMIJEVANJA PODRUČJA STEM-A

Odgovori sudionika istraživanja o percepciji STEM područja mogu se podijeliti u tri perspektive:

STEM KAO NAČIN RJEŠAVANJA PROBLEMA/PROMIŠLJANJA

Ispitanici percipiraju STEM kao jedan od preferiranih pristupa rješavanju problema, posebice kod djece i mladih. Smatraju da STEM aktivnosti pozitivno utječu na trenutnu i potencijalnu razinu rješavanju problema, što nosi pozitivne učinke u budućem privatnom i poslovnom životu

STEM KAO INTERDISCIPLINARNA GRANA

Ispitanici percipiraju STEM kroz science, technology,

engineering, mathematics prizmu gdje je ključan naglasak na povezivanju različitih znanstvenih grana u koherentnu cjelinu.

STEM KAO NAČIN PODUČAVANJA

Ispitanici percipiraju STEM kao novi/drugačiji pristup učenju/podučavanju, a koji ima potencijala za stvaranjem nove vrijednosti u obrazovanju.



[PROGRAMI]

Programi popularizacije STEM aktivnosti su svi oni programi koji imaju edukativnu komponentu s ciljem diseminacije znanja polaznicima iz područja STEM-a. Programi se razlikuju prema tipu, ciljanoj populaciji, formatu, predavačima i trajanju. Cilj programa je jačanje STEM kapaciteta, bilo da se radi o djeci i mladima, općoj populaciji ili stručnjacima (nastavnicima i odgajateljima).

TIP PROGRAMA

Unutar programa koje organizacije provode, aktivnosti popularizacije STEM-a podrazumijevaju sljedeće logike u kontekstu tipova programa:

(A) PROGRAMI TEMELJENI NA NATJECANJU/GAMIFIKACIJI

odnosi se na programe koji su strukturirani oko ostvarivanja zajedničkog cilja primjene novostečenih znanja iz područja STEM-a kroz format natjecanja (npr. „liga programiranja“).

(B) PROGRAMI TEMELJENI NA KLASIČNOJ ISPORUCI ZNANJA

odnosi se na programe koji su strukturirani oko ostvarivanja zajedničkog cilja primjene novostečenih znanja iz područja STEM-a kroz format radionica, na kojima se izmjenjuju setovi tema i zadataka.

(C) PROGRAMI TEMELJENI NA TRENIRANJU TRENERA

odnosi se na programe koji za cilj imaju jačanje STEM kapaciteta osoba koje imaju ulogu direktnog ili indirektnog poučavanja i/ili koordinacije STEM aktivnosti u vlastitoj instituciji (obrazovne institucije, organizacije civilnog društva).

(D) PROGRAMI TEMELJENI NA STVARANJU MREŽA

odnosi se na programe koji za cilj, uz jačanje STEM kapaciteta, imaju i stvaranje interesnih mreža učitelja/trenera STEM-a, u svrhu jačanja i društveno-interesne komponente u domeni STEM-a.

Tipovi programa variraju prema načinu isporuke znanja i vrijednosti, no u fokusu je jačanje direktnih STEM kapaciteta kroz usvajanje novih znanja i indirektnih STEM kapaciteta kroz stvaranje mreža i poznanstava.

FORMAT PROGRAMA

Radionica je najčešći format programa popularizacije STEM-a. Radionice su se pokazale kao preferirani format održavanja programa zato što omogućuju višu razine interaktivnosti, za razliku od klasičnih edukacijskih programa u formatu predavanja. Polaznici programa u formatu radionica imaju mogućnost interaktivnog primanja znanja i manifestiranja naučenog kroz praktičnu primjenu (programiranje, sastavljanje robota i sl.). Stoga je trenutna najbolja praksa provođenja STEM programa upravo u formatu radionice.

CILJANA POPULACIJA PROGRAMA

Programi koje sudionici istraživanja provode većinski su se fokusirali na djecu i mlade kao primarnu ciljanu populaciju, dok je sekundarni fokus na općoj populaciji i stručnjacima. Kao dio primarnog fokusa bio je prisutan u svega nekoliko ispitanika.

FOKUS:	PRIMARNI FOKUS		SEKUNDARNI FOKUS	
	DJECA	MLADI	OPĆA POPULACIJA	EKSPERTI
KOMPONENTE:	vrtići osnovne škole srednje škole	fakulteti	knjižnice kulturni centri	učitelji odgajatelji nastavnici
CILJ:	upoznavanje djece sa STEM-om i omogućavanje daljnjeg razvoja STEM vještina / pristupa kod djece	omogućavanje daljnjeg razvoja STEM vještina/pristupa kod mladih	osnaživanje „građanske znanosti“ kroz STEM	jačanje STEM kapaciteta eksperata kako bi mogli što kvalitetnije prenositi STEM kompetencije na vlastitu ciljanu publiku

Trenutna najbolje prakse ukazuju na fokusiranje STEM aktivnosti na djecu i mlade kao najčešću ciljanu publiku.

PREDAVAČI NA PROGRAMIMA

Predavači na programima popularizacije STEM-a najčešće su sami članovi organizacije koji posjeduju nužne kompetencije u domeni STEM-a. Uz njih, dio predavača na programima čine i vanjski predavači, koji nisu članovi organizacije koja organizira programe popularizacije STEM- a, nego su osobe koje posjeduju znanstveno-praktične kompetencije u domeni STEM-a, kao i određenu reputaciju.

Organizatori programa odabiru predavače za programe popularizacije STEM-a kroz sljedeće kriterije:

(A) ČLANOVI ORGANIZACIJE

interna identifikacija i selekcija pojedinaca koji posjeduju nužne i dovoljne kompetencije u domeni STEM-a.

(B) VANJSKI PREDAVAČI/EKSPERTI

eksterna identifikacija i selekcija pojedinaca koji primarno posjeduju znanje/kompetencije u domeni STEM-a, a potom i određenu vrstu i/ili razinu reputacije u domeni STEM-a.

Stoga su ključni faktori u identifikaciji i odabiru vanjskih dionika (predavača) kompetencije i stručnost.

TRAJANJE PROGRAMA

Identificirana su tri modaliteta provođenja programa popularizacije STEM-a u kontekstu vremenskog trajanja i provedbe.

1 CIKLUSI

Organizacija programa u obliku ciklusa tj. programi se ponavljaju na polugodišnjoj/godišnjoj razini. [I1, I2, I3, I4, I5]

2 JEDNOKRATNO

Organizacija programa u jednokratnom formatu (tematski, po konceptu i sl.) [I6]

3 KAMPANJA

Organizacija programa u formatu kampanja koje su ovisne o nekom društvenom ili prirodnom fenomenu (npr. kampanja promatranja oblaka) [I7]

EVALUACIJA I MJERENJE UČINKA PROGRAMA

Po završetku programa uobičajena je praksa provesti evaluaciju i/ili mjeriti učinke provedenih programa. Identificirano je nekoliko vrsta mjera i metoda mjerenja učinaka provedenih programa:

OBJEKTIVNE MJERE:

1 ANONIMNA ANKETA NAKON PROGRAMA

fokus na polaznike i njihovu percepciju razine novostečenih znanja

2 ANKETA PRIJE I NAKON PROGRAMA

fokus na utvrđivanje konkretne razine stečenog znanja i samoprocjene kompetencija iz područja STEM-a

3 MJERENJE BROJA POSJETA

fokus na utvrđivanju općenite popularnosti STEM programa kroz broj zainteresiranih pojedinaca

4 MJERENJA UPISA NA PRIRODOSLOVNE SMJEROVE NA FAKULTETIMA I/ILI SREDNJIM ŠKOLAMA

fokus na utvrđivanju povećanja interesa kao (in)direktna posljedica STEM programa

SUBJEKTIVNE MJERE:

1 PROMATRANJE INTERESA

fokus na utvrđivanju razine interesa za određeni program

2 NEPOSREDAN RAZGOVOR S KORISNICIMA

fokus na utvrđivanju razine zadovoljstva krajnjih korisnika (djeca i mladi)

3 NEPOSREDAN RAZGOVOR S RODITELJIMA/UČITELJIMA

fokus na utvrđivanju razine zadovoljstva ključnih donositelja

odluka o uključivanju u STEM programe za djecu i mlade.

4 OPSERVACIJA KROZ ZAVRŠNE EVENTE (PREZENTACIJE, PRIREDBE I SL.)

fokus na utvrđivanju razine novostečenih znanja i vještina od strane polaznika za vrijeme njihovih prezentacija.

5 UNAPREĐENJE ODREĐENIH PREDMETA U ŠKOLAMA (NPR. TEHNIČKA KULTURA)

fokus na utvrđivanju razine unapređenja predmeta prije i nakon STEM programa.

6 OPSERVACIJA RASTEREĆENJA NASTAVNIKA

fokus na inputima nastavnika i utvrđivanju razine rasterećenja.

KLJUČNI BENEFITI PROGRAMA

Benefiti STEM programa manifestiraju se kroz nekoliko ključnih dionika: korisnici programa, ostali dionici programa, organizaciju koja organizira program te društvo/zajednicu u cjelini.

KLJUČNI BENEFITI ZA KORISNIKE

Primarni korisnici STEM programa u istraživačkom uzorku bili su djeca i mladi, dok su sekundarni korisnici bili nastavnici. Opća populacija je također bila jedan od sekundarnih korisnika STEM programa, ali će biti obrađena u dijelu koji se odnosi na benefite za društvo/zajednicu.

KLJUČNI BENEFITI ZA PRIMARNE KORISNIKE

– DJECU I MLADE odnose se na:

1 PRUŽANJE/POVEĆANJE MOGUĆNOSTI ZA STJECANJE ZNANJA I CJELOŽIVOTNI USPJEH

STEM programi djeci i mladima maksimiziraju mogućnost za dobivanjem i primjenom novih znanja koja direktno ili indirektno utječu na budući cjeloživotni uspjeh.

2 RAZVOJ LOGIČKO-MATEMATIČKOG SETA VJEŠTINA

koji podrazumijeva unapređenje pristupa rješavanju problema.

3 POTICANJE KREATIVNOG/INOVATIVNOG RAZMIŠLJANJA

koje podrazumijeva poticanje divergentnog razmišljanja i sagledavanja problema iz više perspektiva.

4 RAZVOJ SPOSOBNOSTI PREPOZNAVANJA UZORAKA I RAZMATRANJA TEMELJNIH PRETPOSTAVKI

koje sadrži elemente znanstvene metode, omogućavajući djeci i mladima sposobnost kritičkog pristupa rješavanju problema.

KLJUČNI BENEFITI ZA SEKUNDARNE KORISNIKE

– NASTAVNICI odnose se na:

1 RAZVOJ KOMPETENCIJA U DOMENI STEM-A,

koje podrazumijevaju jačanje STEM kapaciteta nastavnika.

2 RAZVOJ SAMOPOUZDANJA KOJE SE OSTVARUJE KROZ JAČANJE STEM KAPACITETA NASTAVNIKA

na način da nastavnici kvalitetnije upravljaju znanjem kojeg prenose na djecu i mlade u vlastitim obrazovnim institucijama.

KLJUČNI BENEFITI ZA OSTALE DIONIKE (VANJSKE PREDAVAČE, PARTNERE, USTANOVE)

1 FINANCIJSKI BENEFITI

Kroz honorarni angažman u vidu partnerstva/suradnje

2 EMOCIONALNI BENEFITI

Poticanje strasti za učenjem i poučavanjem. Rast samopouzdanja. Prenos znanja u budućnost (na nove generacije).

3 RAZVOJNI BENEFITI

Jačanje kapaciteta i kompetencija iz područja STEM-a i pedagogije

4 DRUŠTVENI BENEFITI

Povezivanje s pojedincima i grupama koji imaju slične interese (kreacija interest-based networks)

KLJUČNI BENEFITI ZA ORGANIZACIJU

1 REPUTACIJSKI BENEFITI

Pozicioniranje organizacije na tržištu STEM-a i obrazovanja kao kompetentne organizacije i organizacije koja je pokretač promjena u zajednici.

2 RAZVOJNI BENEFITI

Razvoj kroz dobivanje znanja – jačanje vlastitih kapaciteta i kompetencija provođenjem STEM programa.

Razvoj kroz plasiranje znanja – izrada i plasiranje publikacija na osnovu provedenih STEM programa.

Razvoj kroz privlačenje znanja – privlačenje novih znanja u vidu novih/mladih kadrova kao potencijalnih zaposlenika organizacije.

KLJUČNI BENEFITI ZA DRUŠTVO/ZAJEDNICU

1 RAZVOJ MINDSETA ZAJEDNICE

Poboljšanje mindseta zajednice gdje je fokus na standardizaciji i popularizaciji znanstvene metode, a čiji razvoj osigurava dugročni napredak.

2 RAZVOJ POTENCIJALA ZAJEDNICE

Otvaranje mogućnosti i prilika za napredak zajednice u vidu izlaska u nove gospodarske sektore (npr. prelazak iz isključivo turističkih aktivnosti u STEM aktivnosti).



[KLJUČNI IZAZOVI]

Izazovi STEM-a u Republici Hrvatskoj identificirani su na četiri ključne razine: na razini financiranja, na razini percepcija, na razini manjka interesa te na razini ljudskih potencijala. Uz navođenje izazova, sudionici istraživanja ponudili su i neka moguća rješenja.

FINANCIRANJE

Izazov na razini financiranja manifestira se u manjku sredstava za provedbu programa i nabavu potrebne opreme.

[IZAZOV FINANCIRANJA MOGUĆE JE RIJEŠITI KROZ SKLAPANJE PARTNERSTAVA SA SRODNIM I DRUGIM ORGANIZACIJAMA, A KAKO BI SE POSTIGLI KVALITATIVNI SINERGIJSKI EFEKTI (PONUDA NOVE VRIJEDNOSTI) KOJI REZULTIRAJU VEĆOM VJEROJATNOŠĆU ZA FINANCIRANJEM.]

PERCEPCIJA

Izazovi na razini percepcije manifestiraju se kroz:

NERAZUMIJEVANJE I STRAH OD NOVOG I TEHNOLOGIJE - STEM područje se i dalje percipira negativno u pojedinim segmentima društva zbog manjka znanja o samom STEM-u, njegovom funkcioniranju, benefitima i rezultatima koje nosi na razini pojedinaca, institucija i društva u cjelini.

[IZAZOV JE MOGUĆE RIJEŠITI KOMUNIKACIJOM BENEFITA STEM-A ZA POJEDINCE I DRUŠTVO]

MEDIJSKA PODZASTUPLJENOST STEM-A - STEM područje je trenutno manje zastupljeno u mainstream medijima u kontekstu općih tema i u kontekstu znanstveno-obrazovnih tema, što dodatno priječi razvoj pozitivnih percepcija STEM-a.

[IZAZOV JE MOGUĆE RIJEŠITI KROZ STVARANJE I PLASIRANJE REPORTAŽA, DOKUMENTARACA I SL. MEDIJSKIH PRILOGA O STEM-U]

INTERES

Izazovi na razini interesa manifestiraju se kroz:

MANJI INTERES U MANJIM RURALNIM SREDINAMA - izazov logistike i manjak razvojnih mogućnosti u manjim sredinama rezultiraju manjim interesom za STEM-om od strane ključnih donositelja odluke o sudjelovanju na STEM programima (nastavnika i roditelja).

[IZAZOV LOGISTIKE U MANJIM SREDINAMA JE MOGUĆE RIJEŠITI ON-THE ROAD EDUKACIJSKIM RJEŠENJIMA KOJA SE PROVODE U CIKLUSIMA.]

MANJAK PAŽNJE KOD DJECE - preferiranje zabave u odnosu na učenje.

[IZAZOV PAŽNJE KOD DJECE MOGUĆE JE RIJEŠITI OMOGUĆAVANJEM OPIPLJIVOSTI NAUČENOG ZNANJA KROZ „TAKE-HOME“ PRISTUP]

LJUDSKI POTENCIJALI

Izazovi na razini ljudskih potencijala manifestiraju se kroz:

MANJAK KOMPETENCIJA NASTAVNIKA U DOMENI STEM-A -

kao posljedica manjka interesa, straha od nepoznatog i manjka ulaganja u obrazovne kadrove.

[IZAZOV MANJKA KOMPETENCIJA NASTAVNIKA U DOMENI STEM-A MOGUĆE JE RIJEŠITI KROZ ULAGANJE U EDUKACIJU IZ DOMENE STEM-A KAO SASTAVNI DIO FORMALNE I NE-FORMALNE EDUKACIJE NASTAVNIKA]

MANJAK MOTIVACIJE ZA VOLONTIRANJEM - kao posljedica manjka vremena pojedinaca i manjka raspoloživih sredstava od strane organizacije.

[IZAZOV MANJKA MOTIVACIJE MOGUĆE JE RIJEŠITI KROZ MONETARNE (FINANCIJSKA KOMPENZACIJA) I NE-MONETARNE (REPUTACIJSKI BENEFITI) SUSTAVE MOTIVACIJE]



[POPULARIZACIJA STEM PODRUČJA]

Identificirani su segmenti i načini pomoću kojih se STEM područje popularizira kod dionika koji se prvi puta susreću sa STEM-om i kod dionika koji su se već susreli sa STEM-om.

AKTIVNOSTI

Aktivnosti popularizacije STEM područja obuhvaćaju pristup/targetiranje sljedećih skupina:

1 TARGETIRANJE POJEDINACA

fokus je na komunikaciji STEM programa općoj populaciji i mladima.

2 TARGETIRANJE ŠKOLA, VRTIĆA

fokus je na komunikaciji STEM programa ključnim donositeljima odluke odgojno-obrazovnih ustanova (ravnatelj i sl.).

3 TARGETIRANJE NASTAVNIKA

nastavnici kao jedan od ključnih faktora koji utječu na povećanje interesa za STEM-om kod djece. Nastavnici se mogu podijeliti na nastavnike koji djeluju u domeni STEM-a (npr. nastavnici informatike, fizike, tehničke kulture i sl.) te na nastavnike koji djeluju izvan domene STEM-a (npr. nastavnici povijesti, hrvatskog jezika, likovne umjetnosti i sl.). Specifičnost targetiranja nastavnika leži u mogućnosti postizanja snowball efekta tj. skaliranja interesa za STEM programe i prenošenje

interesa na djecu kroz STEM programe edukacije edukatora.

4 TARGETIRANJE RODITELJA

roditelji kao jedan od ključnih faktora koji utječu na povećanje interesa za STEM-om kod djece.

Nastavnici i roditelji su identificirani kao ključni pokretači svijesti i potražnje za STEM programima kod djece i mladih stoga je fokusiranje marketinških napora na ta dva segmenta najefikasniji način za dopiranjem do novih potencijalnih polaznika STEM programa.

KOMUNIKACIJSKI KANALI

Komunikacijske kanale koji se koriste u svrhu popularizacije STEM aktivnosti možemo podijeliti na online i offline komunikacijske kanale:

1 ONLINE KOMUNIKACIJSKI KANALI

NEWSLETTER – podrazumijeva distribuciju putem e-maila, a koji obavještavaju o održavanju postojećih/novih STEM programa.

WEB STRANICE – podrazumijeva web stranice od organizacija civilnog društva na kojima se mogu naći informacije o STEM programima koje provode.

DRUŠTVENE MREŽE – podrazumijeva primarno Facebook i Instagram stranice koje komuniciraju STEM programe koji se provode.

2 OFFLINE KOMUNIKACIJSKI KANALI

ŠKOLE – podrazumijeva kontaktiranje ključnih donositelja odluka u školama (ravnatelj, nastavnici) od strane

predstavnika organizacije civilnog društva koja provodi STEM programe.

LOKALNI MEDIJI – podrazumijeva podršku lokalnih medija u aktivnostima promocije STEM programa.

LOKALNA SAMOUPRAVA – podrazumijeva podršku u aktivnostima promocije STEM programa.

PROMO LETCI – podrazumijeva fizičke letke na kojima se nalaze osnovne informacije o programima koji se održavaju.

KONFERENCIJE/EVENTI – podrazumijeva organiziranje vlastitih evenata ili prisutnost na eventima organiziranim od strane drugih (npr. Znanstveni piknik).



[BUDUĆNOST STEM-A]

Identificirano buduće stanje STEM-a obuhvaća dvije ključne razine, a to su razina organizacije i razina društva. Razina organizacije podrazumijeva buduće stanje STEM-a iz perspektiva ispitanih predstavnika organizacija civilnog društva. Razina društva podrazumijeva buduće stanje STEM-a iz perspektive društva u cijelosti. Inkrementalne promjene su one promjene koje se događaju kroz napredak na postojećoj putanji. Radikalne promjene su one promjene koje se događaju kao posljedica promjene putanje tj. to su one promjene koje značajnije mijenjaju više komponenti.

	INKREMENTALNE PROMJENE	RADIKALNE PROMJENE
NA RAZINI ORGANIZACIJE	Povećanje opreme, povećanje broja projekata, povećanje financiranja	Pozicioniranje organizacija kao globalnih igrača u domeni popularizacije STEM-a
NA RAZINI DRUŠTVA	Veća stopa prihvatanja STEM-a, a naročito u manjim sredinama	Uvođenje STEM-a kao set kolegija na učiteljskom fakultetu i srodnim fakultetima.

[PRIJEDLOZI ZA POBOLJŠANJE PROGRAMA POPULARIZACIJE STEM-A]



Temeljem provedenih intervju s predstavnicima organizacija civilnog društva koje provode programe popularizacije STEM područja, iskristalizirali su se prijedlozi za rješavanje najčešćih izazova, ali i za poboljšanje programa popularizacije STEM-a.

UPRAVLJANJE FINANCIRANJEM

Upravljanje financiranjem podrazumijeva uspostavu strategije financiranja prije početak provedbe STEM aktivnosti, a to je moguće kroz:

PARTNERSTVA S DRUGIM ORGANIZACIJAMA

na projektima, a koje otvara prilike za direktnim financiranjem ili kroz indirektno financiranje (partnerska prijava za dodjelu EU sredstava / sredstava od strane lokalne samouprave).

SAGLEDAVANJE NEKAPITALIZIRANOG TRŽIŠTA

te eksploataciju novih područja u kojima STEM još nije uzeo maha (Blue Ocean Strategy).

UPRAVLJANJE INTERESOM I PAŽNJOM

Upravljanje interesom i pažnjom podrazumijeva postavljanje strukture i procesa programa na način da se maksimizira interes za programima i pažnja sudionika za vrijeme programa, kako bi se osigurali maksimalni benefiti koje program može ponuditi polaznicima.

Interesom/pažnjom moguće je upravljati kroz:

TAKE-HOME PRISTUPOM

koji podrazumijeva da sudionici STEM radionica ponesu sa sobom output radionice – fokus na opipljivost rezultata.

STORYTELLINGOM

koji podrazumijeva strukturiranje programa kroz priče i primjere, kako bi se maksimizirao interes sudionika.

UPRAVLJANJE KVALITETOM

Upravljanje kvalitetom podrazumijeva pristupe prema organizaciji i provedbi programa STEM aktivnosti, a kako bi se povećala konkurentnost i vrijednost STEM aktivnosti na tržištu.

Kvalitetom je moguće upravljati kroz:

AGILNI PRISTUP UPRAVLJANJU PROJEKTIMA

koji omogućava brzo i efikasno upravljanje projektima STEM aktivnosti, kako bi se pravovremeno identificirale promjene, izazovi i prilike, što maksimizira kvalitetu programa.

FOKUS NA KVALITETU U VIDU TEMELJITE PRIPREME I ISTRAŽIVANJA

prije pokretanja programa, kako bi se osigurala najrelevantnija znanja.

SAGLEDAVANJE PROGRAMA IZ VIŠE PERSPEKTIVA

kako bi se identificirali potencijalni kvalitativni sinergijski učinci koji imaju potencijala za proširenjem djelokruga, formata i načina isporuke programa, koji za cilj imaju isporuku veće vrijednosti ključnim dionicima programa.

**[PREPORUKE ZA
ORGANIZACIJE CIVILNOG
DRUŠTVA I DRUGE
DIONIKE KOJI PROVODE
PROGRAME
POPULARIZACIJE STEM
PODRUČJA MEĐU
DJECOM I MLADIMA]**

1. Osim prijedloga koji proizlaze iz rezultata istraživanja, primjeri dobre prakse provođenja programa popularizacije STEM područja dobar su izvor preporuka za unaprjeđenje organizacije programa za popularizaciju STEM-a. Izdvajamo dva primjera, jedan iz Portugala, a drugi iz Austrije.

CIÊNCIA VIVA, PORTUGAL

Ciência viva / Živa znanost (<http://www.cienciaviva.pt/home/>) je vladin program koji se provodi u Portugalu od 1996. godine. Cilj programa je promoviranje obrazovanja te posebice znanosti. Trenutno postoji nacionalna mreža koji čini 21 Centro de Ciência (Znanstveni centar), koji se nalaze diljem Portugala, a koji su do sada povezali tisuće istraživača, nastavnika, studenata i građana. Uz centre, u mreži je i 11 Ciência Viva škola te 235 klubova koji promoviraju znanost učenicima svih dobnih skupina. Najčešće se radi o radionicama, ali i programima koji traju nekoliko tjedana, a koje zajednički organiziraju škole i sveučilišta. Program podržavaju Vlada i Gospodarska komora, a odličan je primjer sinergije dionika na lokalnoj i nacionalnoj razini, kao i povezivanja škola i sveučilišta s ciljem promoviranja znanosti u najširem smislu, a time i STEM područja.

KINDERUNI WIEN, AUSTRIJA

KinderUni Wien / Dječje sveučilište u Beču (<https://kinderuni.at/kinderuniwien/>) je projekt Dječjeg ureda Sveučilišta u Beču, koji od 2006. godine funkcionira kao neprofitna organizacija usmjerena na stvaranje sučelja između znanosti i društva. Kroz projekte koje provodi nastoji približiti obrazovanje i znanost široj javnosti, a posebice djeci, s naglaskom na djecu iz ranjivih skupina. Komuniciranje znanosti djeci provodi se u radionicama, ali i programima duljeg trajanja,

na interaktivan način kroz suradnju s raznim fakultetima, npr. Medicinskim fakultetom, Tehnološkim fakultetom, Veterinarskim fakultetom, ali i Fakultetom za ekonomiju i menadžment te Kampusom za stručne studije. Na taj način djeca stječu nova iskustva učenja, ali i stvaranja te razvijaju motivaciju za daljnje baljenje temama iz područja STEM-a, ali i nastavak obrazovanja.

PREPORUKA ORGANIZACIJAMA CIVILNOG DRUŠTVA NA TEMELJU OVIH PRIMJERA JEST POVEZIVANJE SA ŠKOLAMA I AKADEMSKIM PARTNERIMA S CILJEM STVARANJA NACIONALNE MREŽE ZA POPULARIZACIJU STEM-A.

2. Programi za popularizaciju STEM-a provode se na različite načine, u različitim formatima te su različitog trajanja. U toj raznolikosti ponude, vjerojatna je i raznolikost upravljanja kvalitetom programa. Organizacijama civilnog društva koje organiziraju i provode programe popularizacije STEM-a na raspolaganju je sustav osiguravanja kvalitete neformalnih obrazovnih programa „SKOCKANO – standard kvalitete organizacija civilnog društva konstruktivno angažiranih u neformalnom obrazovanju“, koji sastoji se od šest standarda kojima su pridodani kriteriji podijeljeni u tri skupine:

- Nužni kriteriji kao preduvjet pristupu postupku vrednovanja i dodjele oznake kvalitete
- Osnovni kriteriji koji određuju minimalne uvjete provedbe neformalnih obrazovnih programa
- Dodatni kriteriji koji određuju više standarde provedbe neformalnih obrazovnih programa.

Načela koja sustav „SKOCKANO“ podrazumijeva su utemeljenost na demokratskim vrijednostima i poštivanju ljudskih prava, uključenost, integritet, transparentnost odluka i

procesa, kvalitetu, samoregulaciju, dobrovoljnost, samoprocjenu i refleksivnost te potporu u učenju.

Primjenom ovoga sustava ujednačuje se i unaprjeđuje priprema i provedba neformalnih obrazovnih programa kao što su programi popularizacije STEM-a, povećava se kvaliteta programa, a time i povjerenje u organizaciju koja program provodi te, ne manje važno, stvara pretpostavke za lakšu suradnju s dionicima iz formalnog sustava obrazovanja (škole i sveučilišta).

PREPORUKA ORGANIZACIJAMA CIVILNOG DRUŠTVA KOJE PROVODE PROGRAME ZA POPULARIZACIJU STEM-A JEST DA SE PRIPREME I POKRENU POSTUPAK DODJELJIVANJA OZNAKE KVALITETE SUSTAVA „SKOCKANO“.



[ZAKLJUČAK]

Temeljem rezultata istraživanja o stanju popularizacije STEM-a u Republici Hrvatskoj, ali i temeljem iskustva stečenog kroz provedbu aktivnosti projekta STEM Akademija, iskristalizirale su se preporuke koje bi organizacijama civilnog društva koje provode programe popularizacije STEM-a mogle olakšati pripremu i provedbu takvih programa, kao i podići njihovu kvalitetu te pridonijeti prvim koracima prema stvaranju veće mreže za popularizaciju STEM-a koja bi uključivala veći broj relevantnih dionika.

Stvorena je podloga za daljnja istraživanja, ali uz to postoji i niz primjera dobre prakse iz zemalja Europske unije koje bi vrijedilo proučiti, s ciljem prikupljanja novih ideja za popularizaciju STEM-a u Republici Hrvatskoj.