

PROFESIONALNA ORIJENTACIJA ZA STEM ZANIMANJA

Sanda Milošević¹

SAŽETAK

Odgoj savremenog čovjeka u uslovima snažnog razvoja nauke i tehnologije stavlja pred školu visoke zahtjeve. Škola mora uložiti veliki napor da mlade generacije pripremi za budući život. Razvoj i jačanje informatičkih i tehničkih kompetencija u obrazovanju aktuelna je tema i važna je društvu koje želi da prati savremene tokove napretka. Cilj takvog obrazovanja je i jačanje naučne kompetencije. Važno je potaknuti djecu i mlade da istraže različite grane nauke, kako unutar tako i izvan škole. Učenici završnog razreda osnovne škole dobijaju pomoć za odabir srednje škole. a taj proces podrazumijeva informisanje o programima i zahtjevima za upis u srednju školu, kao i profesionalnu orijentaciju u kancelariji školskog psihologa, pedagoga. Ova praksa je ustaljena već dugo i moramo se zapitati nije li vrijeme da se sa profesionalnom orijentacijom učenika počinje mnogo ranije, otkrivanjem sklonosti prema određenim oblastima i podrškom za razvoj talenata i usmjeravanjem u toku školovanja. Procesu se mora pristupiti timski, pa uz pedagoge i nastavnike svakako je potrebno da se uključe i roditelji učenika. Nauka je dio društvene interakcije i kao takva integriše se kroz pedagoške inovacije u formalno i neformalno obrazovanje od ranog (predškolskog) do visokoškolskog obrazovanja. Istraživanjem su obuhvaćeni učenici, nastavnici i roditelji iz Republike Hrvatske i BiH. Prikupljanjem stavova i mišljenja učesnika obrazovnog procesa analizirana je postojeća praksa učenja i podučavanje za održivi razvoj koja inače podrazumijeva dobro isplaniranu strategiju kako na globalnom tako i na nacionalnom nivou. Provedeno istraživanje ima i praktične implikacije, odnosno ukazuje na potrebu da se u obrazovnoj praksi ostvare neke promjene koje će doprinjeti boljem pristupu STEM obrazovanju.

KLJUČNE RIJEČI: STEM edukacija, podrška učenicima u razvijanju talenta, obrazovanje za naučnu i tehničku kompetenciju.

PROFESSIONAL ORIENTATION FOR STEM OCCUPATIONS

SUMMARY

Education of modern man in conditions of strong development of science and technology places high demands on the school. The school must make a great effort to prepare the young generation for future life. The development and strengthening of IT and technical competences in education is a contemporary topic and is important for a society that wants to follow modern trends of progress. The goal of such education is to underpin scientific competence. It is impor-

¹ Sanda Milošević, pomoćnik direktora u JU OŠ „Mladen Stojanović“ Laktaši, sandokan@teol.net

tant to stimulate children and young people to search different branches of science, both inside and outside of school. Students in the final grade of primary school receive help in selecting a secondary school and that process involves awareness - raising about programs and requirements for enrollment in high school, as well as professional orientation in the office of the school psychologist and pedagogue. This practice has been established for a long time, and we have to ponder if it is not time to start with the professional orientation of students much earlier by discovering preferences for certain fields and buttressing the development of talents and guiding them during their education. The process takes the whole-team approach, so in addition to pedagogues and teachers, it is definitely necessary that student parents are involved. Science is part of social exchange and as such is fused through pedagogical innovations in formal and informal education from early (preschool) to higher education. The research included students, teachers and parents from the Republic of Croatia and Bosnia and Herzegovina. By collecting the views and opinions of the participants of the educational process, the existing practice of learning and upskilling for sustainable development was analyzed, which normally implies a well-planned strategy both at the international and national level. The conducted research also has practical implications, that is, it stipulates the exigency to make some changes in educational practice that will contribute to a better approach to STEM education.

KEYWORDS: *STEM education, support for students in developing talent, education for scientific and technical competence.*

UVOD

STEM je svuda oko nas i ima uticaj na svaki aspekt modernog života. Gotovo svaki posao zahtijeva STEM vještine, bilo da u poslu koristimo računar ili jednostavno vještinu poput kritičkog razmišljanja za rješavanje problema. Iako su mnoge razvijene zemlje odavno počele sa STEM obrazovanjem još uvijek se uočavaju razlike u pristupu STEM području, čak i u istim zemljama a u različitim obrazovnim okruzima. Trenutno se za STEM obrazovanje u SAD uglavnom koristi integrisani pristup, gdje su predmeti integrisani u jedan sveobuhvatni STEM predmet, međutim u mnogim zemljama se slijedi pristup za podučavanje kroz svaki predmet iz STEM oblasti pojedinačno, stavljajući akcenat na praktični rad i eksperimente, veću angažovanost učenika i poticanje na kritičko razmišljanje i rješavanje zadataka. Ipak ono što se može uzeti kao zajednički obrazac za sve one koji su počeli sa STEM obrazovanjem to je činjenica da su svi počeli sa STEM podučavanjem još u vrtićkom dobu. STEM može značiti nekoliko različitih stvari u zavisnosti od konteksta, ali generalno to je širok pojam koji se odnosi na obrazovanje ili poslove koji su usredsređeni na nauku, tehnologiju, inženjerstvo, matematiku a ponekad i na umjetnost. U cilju sagledavanja trenutnog pregleda pristupa STEM podučavanju provedeno je istraživanje u školama u Bosni i Hercegovini i Republici Hrvatskoj, takođe se pristupilo i analizi sadržaja. Metoda analize sadržaja podrazumijevala je sistematski pregled najnovijih sadržaja i praksi u međunarodnom poređenju u oblasti provođenja obrazovanja darovitih i talentovanih učenika kao i obrazovanja za naučnu i tehničku kompetenciju. Saradnja sa društvenom zajednicom i izvanškolske STEM aktivnosti, kao važan faktor u promovisanju STEM oblasti, takođe su prikazani.

STEM U MEĐUNARODNOM POREĐENJU

U Saveznoj Republici Njemačkoj još uvijek je premalo mladih ljudi na predmetima poput matematike ili računarstva. Kako bi se to promijenilo, Savezno ministarstvo ob-

razovanja (BMBF) ² pokrenulo je nove inicijative i izradilo je Akcijski plan „MINT“. Akcijski plan „MINT“ objedinjuje postojeće mjere finansiranja i istovremeno je bio početni signal za nove inicijative i ulaganja za jačanje obrazovanja u MINT-u u Saveznoj Republici Njemačkoj. Novim mjerama BMBF teži stalnoj ponudi i povećanju umrežavanja aktera radi veće efikasnosti. U tu svrhu, BMBF takođe financira MINT centar za kompetencije i umrežavanje s e-plattformom. Osim toga, intenziviraju se istraživanja o MINT obrazovanju i njegovim uslovima za uspjeh. Dostignuća nauke pokazuju nam put u budućnost, te je od izuzetne važnosti poticanje mladih talenata za MINT predmete i naučno-tehnička zanimanja. Njemačka kao ekonomski jaka zemlja i takođe važno mjesto za razvoj i istraživanje kroz različite stipendije, akcione planove i druge poticaje čini sve kako bi se ovaj napredak dodatno potaknuo. Sektor MINT-a prirodno zavisi o odanom mladom talentu, ranim upoznavanjem učenika sa ovom oblašću pokušava se kod mladih izazvati entuzijazam za nauku i istraživanje.

Od 2016. godine obrazovne institucije u Austriji mogu konkurisati za dodjelu STEM pečata. Kao dio postupka podnošenja zahtjeva obrazovne ustanove dužne su dokumentovati mjere koje koriste za promicanje inovacija i podučavanja iz oblasti matematike, informatike, prirodnih nauka i tehnologije. Takođe prikazuju pristupe koje koriste da bi potaknuli sve učenike bez obzira na njihov socijalni status ili pol. Dodatno dokazuju kako (školski) okvirni uslovi u vrtiću i školi doprinose daljem razvijanju fokusa do STEM obrazovne ustanove. Sve podneske ocjenjuje stručni žiri STEM-a i procjenjuje koliko su isunjeni kriterijumi i razmatraju preporuke ukoliko još ne ispunjavaju sve uslove i preporučuje im se da se prijave sljedeće školske godine. U cijeloj Austiji STEM pečat je do sada dobilo 449 obrazovnih ustanova. Već u vrtićima djecu se potiče na prepoznavanje i shvatanje fenomena u prirodi.

U Švicarskoj nedostaje STEM stručnjaka iz područja IT tehnologije a posebno je izražena u građevinarstvu. Savezno vijeće (Bundesrat) pridaje veliku važnost rješavanju problema nedostatka STEM kvalificiranih radnika. Ono pozdravlja veliku, već postojeću predanost širokih krugova za borbu protiv nedostatka kvalificiranih radnika, a time i za povećanje kvote žena na području STEM-a. Činjenica da je odlučujuća faza života za odluku za ili protiv STEM između prvih godina života i petnaeste godine života ograničava opseg djelovanja. Stoga se strategija obrazovanja fokusira na rano utvrđivanje interesa i profesionalne orijentacije mladih. Škola kao središnje mjesto za prenošenje znanja može uveliko ovome doprinijeti ako se podstiče interes i sposobnost za rad iz matematike i fizike kod djece i adolescenata na nižem nivou, u osnovnoj školi ili čak u predškolskoj dobi. Savezno vijeće pozdravlja napore kantona da obavezna i srednjoškolska nastava bude prilagođenija STEM-u i da senzibiliziraju učitelje u skladu s tim. Predviđen je razvoj kvalitetne specijalističke didaktike i na univerzitetskom nivou a posebna pažnja se posvećuje univerzitetskom osoblju uključenom u nastavu.³

U Izjavi Predsjedništva Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti o reformi obrazovanja od 27. maja 2015. godine upozorava se na opšti problem STEM područja u obrazovanju. Stipendije i poticaj za odabir STEM zanimanja postoje tek za studente na studijskim programima u STEM područjima s obzirom na to da u visokom obrazovanju u RH dominiraju studijski programi u društvenom i humanističkom području. U osnovnom i srednjem

² Bundesministerium für Bildung und Forschung

³ Mangel an MINT-Fachkräften in der Schweiz Ausmass und Ursachen des Fachkräftemangels in MINT (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik) August 2010 Bericht des Bundesrates

obrazovanju još uvijek se nije pristupilo nacionalnom programu. U Bosni i Hercegovini Zajednička jezgra nastavnih planova i programa, koja je za svih šest STEM predmeta sačinjena od strane Agencije za predškolsko, osnovno i srednje obrazovanje (APOS) i usvojena u Službenom glasniku BiH, te usvojena od strane nadležnih tijela, predstavlja polaznu osnovu za promjenu pristupa poučavanju od strane nastavnika jer daje jasno definisane ishode učenja i indikatore napredovanja za odgovarajuće razvojne uzraste, program se još uvijek ne provodi u svim školama u BiH.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Upitnik za nastavnike popunilo je 119 nastavnika iz Republike Hrvatske i 113 nastavnika iz Bosne i Hercegovine, u nastavku slijedi tabelarni pregled rezultata ankete.

Varijabla	Republika Hrvatska	Frekvencija	Procenat	Bosna i Hercegovina	Frekvencija	Procenat
1. Da li sebe vidite kao STEM nastavnika?	Da	88	73,94	Da	96	84,95
	Ne	31	26,05	Ne	10	8,84
				Trudim se da budem	7	6,19
2. Stepen Vašeg zadovoljstva Nadležnim institucijama u vezi STEM programa.	1	12	10,08	1	17	15,04
	2	32	26,89	2	17	15,04
	3	25	21,08	3	62	54,86
	4	25	21,08	4	17	15,04
	5	25	21,08	5	0	00,00
3. Učestvovanje na takmičenjima iz STEM oblasti.	Da	84	70,58	Da	27	23,89
	Ne	35	29,41	Ne	86	76,10
	Kemija, biologija, informatika, matematika, Klokani bez granica, Dabar informatičar, Croatiens makers liga, Atom liga			Robotika, informatika, matematika, Dabar informatičar		
4. Da li u nastavi izvodite, projekte, eksperimente?	Da	94	78,99	Da	87	76,99
	Ne	25	21,00	Ne	26	23,00
5. Postoje li u Vašoj školi uslovi za provođenje inovacija?	Da	75	63,02	Da	61	53,98
	Ne	44	36,97	Ne	52	46,01
6. Postoji li u Vašoj školi STEM klub/tim	Da	19	15,96	Da	17	15,04
	Ne	100	84,03	Ne	96	84,95
7. Koliko su učenici zainteresovani za dodatne aktivnosti Vašeg predmeta?	1	7	5,88	1	9	7,96
	2	0	0,00	2	17	15,04
	3	56	47,05	3	43	38,05
	4	31	26,05	4	35	30,97
	5	25	21,00	5	9	7,96

Varijabla	Republika Hrvatska	Frekvencija	Procenat	Bosna i Hercegovina	Frekvencija	Procenat
8. Stepen Vaše procjene zainteresovanosti učenika za STEM predmete.	1	0	0,00	1	9	7,96
	2	13	10,92	2	0	0,00
	3	44	36,97	3	52	46,01
	4	37	31,09	4	52	46,01
	5	25	21,00	5	0	0,00
9. Koristite li pripreme objavljene na sajtovima za podršku STEM programa?	Da	38	31,93	Da	28	24,77
	Ne	81	68,06	Ne	85	75,22
10. Da li su Vam poznate izvanškolske organizacije koje se bave promovisanjem STEM programa?	Da	38	31,93	Da	52	46,01
	Ne	81	68,06	Ne	61	53,98
11. Imate li podršku od strane upravljačke strukture Vaše škole u Vašim nastojanjima za inoviranjem nastave?	Da	81	68,06	Da	70	61,94
	Ne	38	31,93	Ne	43	38,05

Tabela 1. Stavovi i mišljenja nastavnika

Osjećaj pripadnosti STEM grupi nastavnika izražen je i kod nastavnika iz Republike Hrvatske i Bosne i Hercegovine u prilično velikom procentu 73,94 % i 84,95 % ali stepen zadovoljstva nadležnim institucijama u vezi STEM programa veći je u Republici Hrvatskoj gdje 21,08 % ispitanika smatra da su nadležne institucije uradile dovoljno na promovisanju STEM oblasti, dok u Bosni i Hercegovini 54,86% ispitanika daje srednju ocjenu promovisanju STEM-a u osnovnom obrazovanju. Eksperimente i projekte u nastavi izvodi približno jednak procenat nastavnika 78,99 % i 76,99% , dok je učestvovanje na takmičenjima veće u Republici Hrvatskoj nego u Bosni i Hercegovini (70,58% - 23,89%). Neka od takmičenja su međunarodnog karaktera pa se pojavljuju i u Republici Hrvatskoj i u Bosni i Hercegovini a to su Dabar informatičar, Klokan bez granica kao i takmičenja iz matematike i informatike. Kad su u pitanju uslovi u školi za izvođenje eksperimenata i inovacija nešto veći procenat je kod nastavnika iz Republike Hrvatske 63,02 % dok su se nastavnici iz Bosne i Hercegovine u procentu od 53,98% izjasnili da imaju dobre uslove za provođenje inovacija u nastavi. Intersantan podatak je da gotovo u istom procentu imamo postojanje STEM kluba ili Tima za podršku talentovanim učenicima (15,96%- 15,04%). Zainteresovanost učenika za dodatne aktivnosti kao visok i veoma visok u većem procentu procjenjuju nastavnici iz Republike Hrvatske 47,05% dok u Bosni i Hercegovini taj procenat iznosi 38,93%. Stepen procjene zainteresovanosti učenika za STEM predmete veći je u Republici Hrvatskoj, 52,09% nastavnika procjenjuje da su u čenici u velikom i veoma izraženom procentu zainteresovani za STEM predmete, u Bosni i Hercegovini stepen zainteresiranosti učenika za STEM ocjenjuju kao srednji i prilično izražen 46,01% . Mogućnost povezivanja STEM nastavnika putem sajtova i razmjena primjera dobrih praksi i iskustava u podučavanju, kao i umrežavanje izvanškolskih privatnih organizacija u cilju što boljeg promovisanja STEM oblasti, nedovoljno je iskorišteno kako u Republici Hrvatskoj tako i u Bosni i Hercegovini.

Pripreme objavljene na sajtovima za podršku STEM programa ne koristi 68,06% nastavnika u Republici Hrvatskoj, a u istom procentu su se izjasnili da im nisu poznate privatne organizacije koje promovišu STEM oblast. U Bosni i Hercegovini 75,22% nastavnika ne koristi pripreme drugih kolega, a nije im poznato da postoje privatne organizacije iz STEM oblasti u procentu od 53,98%. Ako se vratimo na analizu sadržaja koja nam pokazuje primjere i iskustva zemalja koje su u promovisanju i uvođenju STEM programa daleko ispred nas, možemo uočiti da su razmjena iskustava i praksi i mreža projekata i privatnih inicijativa u velikom udjelu iskorišteni u obrazovanju za STEM predmete. Podršku upravljačke strukture škole u procentu većem od 50%, na sreću, imaju i nastavnici u Republici Hrvatskoj i nastavnici u Bosni i Hercegovini (68,06% - 61,94%). Iako se može činiti da je uzorak ispitanih nastavnika mali moramo uzeti u obzir činjenicu da su oni predstavnici STEM grupe nastavnika iz dvadeset i dvije osnovne škole iz Republike Hrvatske i Bosne i Hercegovine i da nam njihovi stavovi i mišljenja o trenutnoj slici STEM obrazovanja u osnovnim školama mogu svakako poslužiti kao osnova za planiranje strategije i inicijativa na uvođenju STEM oblasti u osnovne škole.

Upitnik za učenike

Upitnik za učenike popunilo je 250 učenika iz Republike Hrvatske i 274 učenika iz Bosne i Hercegovine, u nastavku slijedi tabelarni pregled rezultata ankete.

Varijabla	Republika Hrvatska	Frekvencija	Procentat	Bosna i Hercegovina	Frekvencija	Procentat
1. Izvannastavne aktivnosti u tvojoj školi usklađene su sa tvojim interesovanjima?	Da	175	70,00	Da	215	78,46
	Ne	75	30,00	Ne	59	21,53
2./5. Na časovima fizike, hemije, biologije rade se pokusi?	1	25	10,00	1	78	28,46
	2	45	18,00	2	70	25,54
	3	100	40,00	3	92	33,57
	4	60	24,00	4	18	6,56
	5	20	8,00	5	16	5,83
3./2. U tvojoj školi postoji tim/klub za nadarene učenike? Kojih je časova više, interesantnih više neinteresantnih?	Da	150	60,00	Interesantni časovi	244	89,05
	Ne	100	40,00	Neinteresantni časovi	30	10,94
4. Prepoznaju li nastavnici kod tebe osobito interesovanje za određeni predmet?	Da	155	62,00	Da	126	45,98
	Ne	95	38,00	Ne	148	54,01
5./6. Da li si sudjelovao na nekim takmičenjima koje je organizovala škola? Kojim?	Da	105	42,00	Da	96	35,03
	Ne	145	58,00	Ne	178	64,96
	Kemija, biologija, informatika, matematika, Klokani bez granica, Dobar informatičar, Croatian makers liga, Atom liga			Robotika, informatika, matematika, fizika		

Tabela 2. Stavovi i mišljenja učenika

Izvanastavne aktivnosti koje su organizovane u školama anketiranih učenika u velikom procentu (70,00% - 78,46%) usklađene su sa interesovanjima učenika. Iako su se nastavnici u skoro jednakom procentu izjasnili da rade pokuse i eksperimente, kod učenika je taj procenat izrazito različit. 32,00% učenika iz Republike Hrvatske izjasnilo se da se na časovima fizike, hemije i biologije rade pokusi/eksperimenti u Bosni i Hercegovini taj procenat iznosi tek 12,39%. Postojanje STEM kluba ili Tima za nadarene i talentovane učenike, potvrdilo je 60,00% učenika iz Republike Hrvatske, učenici iz Bosne i Hercegovine su u 89,05% procenata izjasnili da ima više interesantnih časova (postojanje STEM kluba u Bosni i Hercegovini je ispitano u ranijem istraživanju). Iako su se nastavnici izjasnili da u njihovim školama samo u malom procentu postoji STEM klub (15,96%- 15,04%) ipak su učenici kroz vannastavne aktivnosti procijenili da su zajedno sa svojim nastavnicima organizovani u grupe koje se na neki način bave STEM programom. Raduje nas i podatak da na pitanje koliko predmetni nastavnik kod učenika prepoznaje interesovanje za određeni predmet, većina učenika i u Republici Hrvatskoj i nešto manji ali značajan broj u Bosni i Hercegovine se izjasnila da je to slučaj u velikom procentu (62,00% - 45,98%). Učestvovanje na takmičenjima je u procentu manjem od 50% i u Republici Hrvatskoj i u Bosni i Hercegovini (42,00% - 35,03%) a kao i kod nastavnika poklapaju se neka zajednička takmičenja.

Upitnik za roditelje

Varijabla	Bosna i Hercegovina	Frekvencija	Procentat
1. Izvanastavne aktivnosti u školi koju pohađa Vaše dijete usklađene su sa njegovim interesovanjima?	Da	129	52,01
	Ne	119	47,98
2. Smatrate li da je vase dijete više nadareno za umjetničke ili tehničke oblasti?	Umjetničke	108	43,54
	Tehničke	140	56,45
3. Da li u školi koju pohađa Vaše dijete postoji tim/klub za nadarene učenike?	Da	36	14,51
	Ne	212	85,48
4. Postoji li u školi klub/sekcija koja se bavi programiranjem, robotikom ili bliskim oblastima (matematika, fizika)?	Da	83	33,46
	Ne	165	66,53
5. Ako je odgovor na prethodna dva pitanja pozitivan, odgovorite da li je Vaše dijete član te sekcije/kluba, koje?	Da	31	12,5
	Ne	217	87,5
Dodatna nastava iz matematike, informatike.			
6. Koliko ste zadovoljni informatičkom i tehničkom pismenošću koju Vaše dijete postiže u školi?	1	20	8,06
	2	26	10,48
	3	26	10,48
	4	88	35,48
	5	88	35,44
7. Razgovarate li sa svojim djetetom o izboru budućeg zanimanja?	Da	217	87,5
	Ne	31	12,5

Varijabla	Bosna i Hercegovina	Frekvencija	Procenat
1. Kada se govori o STEM obrazovanju	Poznato Vam je o čemu se radi?	88	35,48
	Nije Vam baš sasvim jasno o čemu se radi?	160	64,51

Tabela 3. Stavovi i mišljenja roditelja

Upitnik za roditelje popunili je 248 roditelja iz škola iz Bosne i Hercegovine. Na pitanje koliko su zadovoljni izvannastavnim aktivnostima koje su u školi ponuđene njihovoj djeci 52,081% roditelja je odgovorilo da su usklađene sa interesovanjima njihove djece. 56,45% roditelja smatra da je njihovo dijete više nadareno za tehničke a 43,54% za umjetničke oblasti. 14,51% roditelja zna da u školi njegovog djeteta postoji tim ili klub za nadarene učenike, 33,46% roditelja zna da u školi postoji sekcija koja se bavi programiranjem, robotikom ili bliskim oblastima (matematika, fizika), ipak samo 12,5% roditelja tvrdi da je njihovo dijete član te sekcije ili kluba. 70,92% roditelja izjasnilo se da je zadovoljno i veoma zadovoljno informatičkom i tehničkom pismenošću koje njihovo dijete postiže u školi. Takođe veliki broj roditelja 87,5% razgovara sa svojim djetetom o izboru budućeg zanimanja, ipak 64,51% roditelja odgovara da im nije baš sasvim jasno o čemu se radi kada se govori o STEM obrazovanju. Roditelji, kao važan partner u obrazovanju i usmjeravanju učenika za izbor budućeg zanimanja treba da budu uključeni u projekte koji se provode u okviru izvanškolskih aktivnosti.

ZAKLJUČAK

U radu su izložena teoretska razmatranja o problematici uvođenja STEM oblasti u osnovno obrazovanje, primjeri praksi iz okruženja, didaktički pristupi STEM podučavanju. Složenost uvođenja STEM predmeta kao zasebnih ili međupredmetne saradnje različito je prihvaćena čak i u zemljama koje STEM podučavanje praktikuju već duže vrijeme te se to nastojalo objasniti u cilju razmatranja najpovoljnije metode za naš obrazovni sistem. U empirijskom istraživanju realizovanom za potrebe osnovne teme rada težilo se prikupljanju stavova i mišljenja učesnika obrazovnih procesa kao i o postojećoj praksi STEM podučavanja u osnovnoj školi koju trenutno imamo u Republici Hrvatskoj i Bosni i Hercegovini.

Sprovedeno istraživanje ima i praktične implikacije, odnosno ukazuje na potrebu da se u obrazovnoj praksi ostvare neke promjene koje će doprinjeti boljem pristupu STEM obrazovanja. Pošto smo uvidjeli da nastavnici i učenici različito percipiraju stepen zainteresovanosti učenika za određenu oblast, proces identifikacije darovitih učenika kao i njihovo uključivanje u Tim ili STEM klub olakšao bi pristup specifičnim oblicima podučavanja. Nastavnik u STEM obrazovnom procesu ima mnogo širi obim zaduženja a preporučuje se i kontinuirano usavršavanje pa je svakako preporučljivo da mu se za ovaj dio posla obezbijedi veći broj sati od onoga koji trenutno ima kroz izvannastavne aktivnosti. Posebno je značajna potreba za intervencijom u inicijalnom obrazovanju nastavnika. Neophodno je u većoj mjeri podučavati buduće nastavnike na koji način će kreirati poticajno okruženje za učenike koji pokazuju sklonosti za STEM predmete. Nastavnicima iz oblasti STEM predmeta preporučuje se kontinuirano usavršavanje iz oblasti naučnih istraživanja u okviru svojih predmeta kao i savremene literature iz oblasti pedagoških nauka. Neophodno je i razvijanje informatičke pismenosti nastavnika i osposobljavanje za primjenu iste u nastav-

nom radu. Rezultati istraživanja pokazuju važnost uloge nastavnika kao modela tako da je od načina na koji nastavnik percipira talenat učenika direktno zavisna i angažovanost učenika. Učestvovanje na takmičenjima i poticanje učenika na drugačije oblike rada u nastavnim i izvannastavnim aktivnostima izgradiće kod učenika samostalnost i nezavisnost u učenju i radu.

LITERATURA

1. Adina Nistor, Agueda Gras-Velazquez, Noelle Billon, Gina Mihai (European Schoolnet), Education Practices in Europe, **SCIENTIX OBSERVATORY REPORT - DECEMBER 2018**
2. Mangel an MINT-Fachkräften in der Schweiz Ausmass und Ursachen des Fachkräftemangels in MINT (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik) August 2010 Bericht des Bundesrates
3. Mitglieder der interdisziplinären Arbeitsgruppe; Stellungnahmen und Empfehlungen zur MINT-Bildung in Deutschland auf der Basis einer europäischen Vergleichsstudie, Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften, 2012.

INTERNET IZVORI

1. https://www.bmbf.de/bmbf/de/home/home_node.html
2. <https://www.bmbwf.gv.at/>
3. <https://www.admin.ch/gov/de/start.html#>