



УНИВЕРЗИТЕТ  
У НОВОМ САДУ



ФАКУЛТЕТ  
ТЕХНИЧКИХ НАУКА

Трг Доситеја Обрадовића 6, 21000 Нови Сад, Република Србија  
Деканат: 021 6350-413; 021 450-810; Централа: 021 485 2000  
Рачуноводство: 021 458-220; Студентска служба: 021 6350-763  
Телефакс: 021 458-133; e-mail: [ftndeans@uns.ac.rs](mailto:ftndeans@uns.ac.rs)

ИНТЕГРИСАНИ  
СИСТЕМ  
МЕНАЏМЕНТА  
СЕРТИФИКОВАН ОД:



**XXVI Skup TRENDovi RAZVOJA:**

**"INOVACIJE U MODERNOM  
OBRAZOVANJU"**

**ZBORNİK RADOVA**

[www.trend.uns.ac.rs](http://www.trend.uns.ac.rs)



Uradio:

**Prof. dr Vladimir Katić, dipl.ing.**

**Kopaonik, Hotel "Kraljevi čardaci Spa"  
16 - 19. 02. 2020.**

**Naučno-stručni skupovi TRENDOVI RAZVOJA - TREND**

1. skup: "Informacione tehnologije i primena u elektroenergetici", Novi Sad, okt. 1994.
2. skup: "Električna vozila – pogon i aplikacije", Novi Sad, okt. 1996.
3. skup: "Savremene tehnologije u elektroprivredi", Kopaonik, mart 1997.
4. skup: "Nove tehnologije u elektrodistribuciji", Kopaonik, mart 1998.
5. skup: "Nove tehnologije u elektrodistribuciji", Kopaonik, mart 1999.
6. skup: "Nove tehnologije u elektrodistribuciji", Kopaonik, mart 2000.
7. skup: "Nove tehnologije u elektrodistribuciji", Novi Sad, feb. 2001.
8. skup: "Univerzitet i NT parkovi", Kopaonik, feb. 2002.
9. skup: "Bolonjski proces I tehnički fakulteti", Kopaonik, mart 2003.
10. skup: "Integrirani univerzitet i tehničke struke", Kopaonik, mart, 2004.
11. skup: "Šta donosi novi zakon o visokom obrazovanju", Kopaonik, mart, 2005.
12. skup: "Bolonjski proces i primena novog zakona", Kopaonik, mart, 2006.
13. skup: "Akreditacija Bolonjskih studija", Kopaonik, mart, 2007.
14. skup: "Efikasnost i kvalitet bolonjskih studija", Kopaonik, mart, 2008.
15. skup: "Doktorske studije u Srbiji, regionu i EU", Kopaonik, mart, 2009.
16. skup: "Bolonja 2010: stanje, dileme i perspektive", Kopaonik, mart, 2010.
17. skup: "EVROPA 2020: društvo zasnovano na znanju", Kopaonik, mart, 2011.
18. skup: "Internacionalizacija univerziteta", Kopaonik, februar, 2012.
19. skup: „Univerzitet na tržištu“, Maribor, Slovenija, Feb. 2013.
20. skup: "Razvojni potencijal visokog obrazovanja", Kopaonik, Srbija, feb. 2014.
21. skup: "Univerzitet u promenama...", Zlatibor, Srbija, feb. 2015.
22. skup: "Nove tehnologije u nastavi", Zlatibor, Srbija, feb. 2016.
23. skup: „Položaj visokog obrazovanja i nauke u Srbiji“, Zlatibor, Srbija, feb. 2017.
24. skup: „Digitalizacija visokog obrazovanja“, Kopaonik, Srbija, feb. 2018
25. skup: „Kvalitet visokog obrazovanja“, Kopaonik, Srbija, feb. 2019

Organizatori:

**UNIVERZITET U NOVOM SADU i  
FAKULTET TEHNIČKIH NAUKA – NOVI SAD**

**Programski odbor:**

1. Prof. dr Dejan Jakšić
2. Prof. dr Rade Doroslovački
3. Prof. dr Dragiša Vilotić
4. Prof. dr Vladimir Katić
5. Prof. dr Srđan Kolaković
6. Prof. dr Ilija Kovačević
7. V.Prof. dr Darko Stefanović

**International Steering Committee:**

Prof. Mester Gyula, Obuda University, Budapest, H  
Prof. Darko Knežević, University of Banja Luka, B&H  
Prof. Branko Blanuša, University of Banja Luka, B&H  
Prof. Milija Krajišnik, University of East Sarajevo, B&H  
Assoc. Prof. Saša Mujović, University of Montenegro, MG  
Prof. Biljana Stamatović, UDG, Podgorica, MG  
Assoc. Prof. Marian Greconici, Polytechnica Timisoara, RO  
Prof. Pero Raos, University of Osijek, HR  
Prof. Vidoje Vujić, University of Rijeka, HR  
Assoc. Prof. Boris Tzankov, UACEG, Sofia, BG  
Prof. Dimitar Taškovski, UKIM, Skopje, NMK  
Prof. Vladimir Dimčev, UKIM, Skopje, NMK  
Prof. dr Dušan Jokanović, University of East Sarajevo, Trebinje, B&H

**Organizacioni odbor:**

1. Prof. dr Rade Doroslovački
2. Prof. dr Ilija Kovačević
3. Prof. dr Vladimir Katić
4. Prof. dr Dragiša Vilotić
5. V.Prof. dr Darko Stefanović
6. Prof. dr Srđan Kolaković
7. V.Prof. dr Igor Budak
8. V.Prof. dr Bojan Lalić

**Izdavač:**

Fakultet tehničkih nauka  
Univerziteta u Novom Sadu  
Novi Sad,  
Trg Dositeja Obradovića 6  
Tel: 021/ 450-810  
Fax: 021/ 458-133  
e-mail: [ftndean@uns.ac.rs](mailto:ftndean@uns.ac.rs),  
[www.trend.uns.ac.rs](http://www.trend.uns.ac.rs)

**Tehnička obrada:**

MSc Nikolić Dragomir,  
e-mail: [nikolicd@uns.ac.rs](mailto:nikolicd@uns.ac.rs)

CIP - Каталогизација у публикацији  
Библиотеке Матице српске, Нови Сад

378(082)

**СКУП Трендови развоја (26 ; 2020 ; Копаконик)**

Zbornik radova [Elektronski izvor] / XXVI skup Trendovi razvoja [sa temom] "Inovacije u modernom obrazovanju", Trend 2020, Kopaonik, 16-19. 2. 2020. ; uredio Vladimir Katić. - Novi Sad : Fakultet tehničkih nauka, 2020

Način pristupa (URL): [http://www.trend.uns.ac.rs/stskup/trend\\_2020/TREND2020-ZBORNIK-RADOVA.PDF](http://www.trend.uns.ac.rs/stskup/trend_2020/TREND2020-ZBORNIK-RADOVA.PDF). - Opis zasnovan na stanju na dan 5.2.2020. - Nasl. sa naslovnog ekrana. - Bibliografija.

ISBN 978-86-6022-241-3

a) Високошколско образовање - Иновације - Зборници

COBISS.SR-ID 332796167

Umnoženo u Novom Sadu, Februara 2020 godine.

Napomena: Organizator ne zastupa stavove, niti je odgovoran za tačnost podataka iznetih u radovima, već su to isključivo gledišta autora.

Organizaciju ovog skupa su pomogli Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja, Republike Srbije, Pokrajinski sekretarijat za visoko obrazovanje i naučnoistraživačku delatnost AP Vojvodine i IEEE Serbia and Montenegro Section-Education Society Chapter

## UNAPREĐENJE OBRAZOVANJA – STEM OBRAZOVANJE

Jelena Ilić<sup>1</sup>, Sanja Škorić<sup>2</sup>, Maja Subotin<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Univerzitet Privredna akademija, Pravni fakultet za privredu i pravosuđe u Novom Sadu,  
Novi Sad, Srbija

<sup>1</sup>jelenailic13@gmail.com, <sup>2</sup>sanja@pravni-fakultet.info, <sup>3</sup>majasubotin@yahoo.com

**Kratak sadržaj:** Edukacija i osposobljavanje kadrova za rad u naučnim disciplinama koje obuhvata akronim STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics), u današnje vreme su imperativ. Ulaganje javnih sredstava u obrazovanje, povezivanje obrazovnih institucija sa privrednim subjektima i tržištem rada, uvođenje i pravno regulisanje inovativnih metoda učenja, neophodni su za napredak i razvoj društva u celini. Zato se ovaj rad bavi isticanjem značaja STEM obrazovanja, kroz prikaz institucionalnog i zakonskog okvira koji se odnosi na STEM obrazovanje u SAD-u i Evropskoj uniji, dok analiza važećih propisa Republike Srbije iz oblasti obrazovanja ima za cilj da ukaže na eventualnu potrebu za pravnim regulisanjem STEM obrazovanja i važnost usmeravanja javnih sredstava u znanje i nove obrazovne koncepte.

**Ključne reči:** STEM obrazovanje/pravno regulisanje

## ADVANCING EDUCATION – STEM EDUCATION

**Abstract:** The education and training of staff to work in scientific disciplines covered by the acronym STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) is nowadays imperative. Investing public funds in education, connecting educational institutions with businesses and the labor market, introducing and legally regulating innovative learning methods are necessary for the progress and development of society as a whole. That is why this paper focuses on the importance of STEM education, through an overview of the institutional and legal framework pertaining to STEM education in the US and the European Union, while the analysis of current Serbian legislation in the field of education aims to point out the possible need for legal regulation of STEM education and the importance of directing public funds to knowledge and new educational concepts.

**Key Words:** STEM education/legal regulation

### 1. UVOD

Promene u svetskoj ekonomiji i na tržištu rada ukazale su na nedostatke STEM obrazovanih radnika i edukatora širom sveta (Kennedy i Odell, 2014), što je uticalo na preduzimanje različitih mera za poboljšanje obrazovnog procesa, stvaranje novih obrazovnih metoda, programa i nastavnih planova i uvođenje STEM predmeta u edukativne profile.

STEM obrazovanje privlači pažnju svetske javnosti već više od deset godina unazad. Pojedine države, poput SAD-a, uložile su velike napore i izdvojile velika sredstva u ovaj novi obrazovni koncept. Iako se kod STEM obrazovanja pretežno stavlja akcenat na edukaciju i osposobljavanje kadrova za rad u naučnim disciplinama obuhvaćenim samim akronimom STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics), STEM veštine mogu biti korisne daleko šire, u drugim profesijama, pa i u svakodnevnom životu. STEM obrazovanje podrazumeva sticanje znanja o funkcionisanju prirodnih, naučnih i tehničkih zakonitosti i pravila i sticanje veština koje podrazumevaju rešavanje problema, analitički način razmišljanja, razvijanje i donošenje logičkih zaključaka, sticanje praktičnih znanja.

Ekonomске i društvene koristi naučnog mišljenja i STEM obrazovanja su primenjive kako za poslove koji su povezani sa STEM naučnim disciplinama, tako i za one poslove koji nisu povezani s njima (Kennedy i Odell, 2014). Interesan je primer *STEM-Law*-a, povezivanja pravnih nauka sa STEM naukama. Prema Cohenu, manje advokata će u budućnosti biti angažovano u praksi, ali mnogi novi „pravni“ poslovi, koji kombinuju pravna znanja i druge naučne veštine i tehnologiju, će se razvijati (Cohen, 2017). Ključni element po kojem se STEM obrazovanje razlikuje od „klasičnog“ načina obrazovanja jeste taj da se STEM veštine ne izučavaju izolovano, već su implementirane u sve škole, bez obzira na profil za koji bi se pojedinac opredelio. STEM naučne discipline su u današnje vreme neophodne za uspešno snalaženje na tržištu rada, a poznavanje informacionih tehnologija neophodno je i za snalaženje u svakodnevnom radnjama.

### 2. STEM OBRAZOVANJE U SAD-U I EVROPSKOJ UNIJI

Različita istraživanja sprovedena u Sjedinjenim Američkim Državama su pre nešto više od deset godina dovele do zabrinutosti da SAD ne priprema dovoljan broj studenata, nastavnika i praktičara iz oblasti nauke, tehnologije, inženjeringa i matematike (STEM). Poslovi vezani za naučne discipline koje obuhvata STEM su najbrže-rastući

sektori posle zdravstvenih, sa 2,4 miliona radnih mesta čije se pojavljivanje očekivalo u periodu od 2008. do 2018. godine (West, 2012).

Interesovanje američkog kongresa za STEM obrazovanje povećalo se 2007. godine kada je objavljen uticajni izveštaj *Rising Above the Gathering Storm: Energizing and Employing America for a Brighter Economic Future*, koji je ukazao na slabosti u postojećem obrazovnom sistemu u SAD-u. Vlada SAD-a se usredsredila na dijaloge o STEM obrazovanju, što je dovelo do usvajanja Američkog COMPETES zakona (*America COMPETES Act – America Creating Opportunities to Meaningfully Promote Excellence in Technology, Education, and Science Act*), zakona kojim se reguliše ulaganje u inovacije kroz istraživanje i razvoj i poboljšanje konkurentnosti Sjedinjenih Država. Zakon je podstakao razvoj i ulaganja u STEM obrazovanje, kreirani su mnogobrojni projekti, neprofitne organizacije posvećene poboljšanju STEM pismenosti za sve učenike. Takođe je obrazovana i Koalicija za STEM obrazovanje koja radi na podršci STEM programa za nastavnike i učenike u Odeljenju za obrazovanje SAD-a, Nacionalnoj naučnoj fondaciji i drugim agencijama koje nude programe povezane sa STEM naučnim disciplinama (Stem education coalition). Tri važna cilja STEM obrazovanja koji su prihvaćeni u SAD-u su: povećanje stručnog osposobljavanja i karijera u STEM područjima, proširenje radne snage sa STEM veštinama i povećanje naučne pismenosti kod svih učenika (Kennedy i Odel, 2014).

Zapošljavanje stručnjaka iz oblasti nauke, tehnologije, inženjerstva i matematike i u Evropskoj uniji se povećava uprkos ekonomskoj krizi. Predviđa se da će do 2025. godine u EU biti otvoreno oko 7 miliona radnih mesta iz STEM oblasti. Zabrinutost u pogledu razvijanja STEM sposobnosti se zasniva na dve činjenice: procenat učenika koji se opredeljuju za STEM naučne oblasti se na nivou Evrope ne povećava i, i dalje je nedovoljna zastupljenost ženske populacije angažovane u ovim oblastima (Caprile et al., 2015). Većina država članica Evropske unije suočava se sa problemima u zapošljavanju u STEM zanimanjima. Nedostaci su, čini se, izraženiji kada su u pitanju ITC zanimanja, a problemi se uglavnom javljaju zbog nedovoljnog broja kvalifikovanih i iskusnih ljudi iz ovih oblasti (Caprile et al., 2015).

Različiti projekti na nivou Evrope su se razvili sa inovativnim pristupom u obrazovanju koji treba da privuče više učenika u STEM naučne oblasti (npr. INQUIRE, Mind the Gap, PRIMAS projects). *Scientix* program je odigrao najvažniju ulogu u tom smislu. Osnovan je od strane Evropskog *Schoolnet*-a (neprofitabilne organizacije uspostavljene od strane ministarstava obrazovanja), radi olakšavanja razmene znanja i najboljih praksi u nauci zasnovanoj na istraživanju preko Evropske unije kroz web-platforme (Caprile et al., 2015).

Uprkos nacionalnoj raznolikosti u Evropskoj uniji, sprovedene su zajedničke političke inicijative i programi za podsticanje STEM obrazovanja. Većina zemalja ima globalni pristup u rešavanju STEM pitanja na nacionalnom nivou, što je dopunjeno širokim spektrom evropskih inicijativa. Procene nedavnih trendova ukazuju na pozitivne rezultate.

### **3. STEM OBRAZOVANJE U SRBIJI**

Iako se u formalnom obrazovanju u Srbiji (na svim nivoima) nauka, matematika, inženjerstvo i tehnologija ne izučavaju kao jedan predmet, postoji nekoliko škola čiji osnivač nije Republika Srbija, a koja nude srednjoškolske programe koji uključuju STEM obrazovanje, kao i kurseve za decu iz ovih oblasti i slično. Takođe je važno spomenuti projekat „STEM obrazovanje i nove tehnologije u cilju regionalnog razvoja“, podržan od strane ambasada Sjedinjenih Američkih Država u Srbiji i Hrvatskoj, koji je osmišljen da izabrane srednje škole trajno dobijaju paket neophodan za realizaciju savremene nastave i vannastavnih aktivnosti u oblasti robotike, kao i paket obrazovnih programa (Istraživačka stanica Petnica).

Dobar primer same suštine STEM obrazovanja predstavlja Takmičenje za najbolju tehnološku inovaciju NTI, koje se uz pomoć nemačke agencije za tehničku saradnju organizuje od 2003. godine kao projekat Fakulteta tehničkih nauka iz Novog Sada za pomoć potencijalnim i postojećim *high-tech* preduzetnicima, spremnim i sposobnim da sopstvene ideje i invencije pretoče u tržišno valorizovane inovacije (Najbolja tehnološka inovacija). Takmičenje je nastalo s ciljem unapređenja istraživačkog rada i nastavne saradnje sa privredom, što je jedan od suštinskih ciljeva STEM obrazovanja.

Pored toga, u Srbiji su u proteklih nekoliko godina izgrađeni i infrastrukturni objekti značajni za nauku i tehnološki razvoj, poput tehnoloških parkova „Zvezdara i „Novi Sad Faza 1“, Centralne zgrade Univerziteta u Novom Sadu, objekata istraživačke stanice Petnica, Prirodnački muzej Svilajnac. Međutim, nabavka kapitalne opreme za potrebe naučnoistraživačkih radova je i dalje jedan od najvećih problema sa kojima se Srbija suočava.

#### **3.1 PRAVNO UREĐENJE I IZAZOVI U SISTEMU OBRAZOVANJA U SRBIJI**

Obrazovanje u Srbiji se susreće sa brojnim izazovima naučnog, humanističkog, socijalnog i drugog razvoja; sa velikim tehnološkim promenama, pravim revolucijama, sa globalizacijom i opštom mobilnošću. Mnoge analize ukazuju na kontinuirano nedovoljno visok nivo znanja i umeća koji stižu učenici u osnovnim školama, nerazvijene nužne kompetencije za dalje školovanje i svakodnevni život i nisku učeničku motivaciju za učenje i intelektualni rad (Strategija razvoja obrazovanja u Srbiji do 2020. godine).

Srbija spada u red zemalja sa izrazito nepovoljnom obrazovnom strukturom što ima negativne implikacije na indikatore tržišta rada. Srbija zaostaje za većinom evropskih zemalja i u pogledu ulaganja u obrazovanje,



istraživanje i razvoj, korišćenje informacionih i komunikacionih tehnologija i primenu rezultata istraživanja (Beraha, 2011).

Oblast obrazovanja u Srbiji uređena je strateškim dokumentima i brojnim zakonima kojima se uređuju različiti nivoi obrazovanja, kao i zakonskim i podzakonskim aktima kojima se uređuju različiti aspekti obrazovnog sistema (Petrović i Jokić, 2016). Zakon o osnovama sistema obrazovanja i vaspitanja (ZOS) je krovni zakon kojim je uređeno obrazovanje u Srbiji, a osnovni strateški dokument je Strategija razvoja obrazovanja u Srbiji do 2020. godine (SROS), koja je usvojena u oktobru 2012. godine.

Osim namere da bude „osnovni strateški instrument kojim se sistem obrazovanja u Srbiji efikasno i prihvatljivo prevodi iz postojećeg u željeno i ostvarljivo stanje”, SROS treba da posluži kao osnova (integralni okvir) za „oblikovanje ključnih zakonskih, podzakonskih i drugih regulatornih instrumenata funkcionisanja i razvoja obrazovanja u Republici Srbiji” (SROS, str. 3) (Petrović i Jokić, 2016:22). Pojedinačne aktivnosti definisane ciljevima Strategije konkretizovane su Akcionim planom za sprovođenje Strategije razvoja obrazovanja u Srbiji do 2020. godine. Akcionim planom su razrađeni načini sprovođenja, rokovi, nosioci i izvršioci, instrumenti za praćenje napretka i procedure izveštavanja i procene efekata predviđenih strateških mera, a posebni deo plana čini finansiranje obrazovanja.

Zakonom o osnovama sistema obrazovanja i vaspitanja određeni su principi, ciljevi, ishodi i standardi obrazovanja i vaspitanja, način i uslovi za obavljanje delatnosti predškolskog vaspitanja i obrazovanja, osnovnog i srednjeg obrazovanja i vaspitanja, vrste programa obrazovanja i vaspitanja, osnivanje, organizacija, finansiranje i nadzor nad radom ustanova obrazovanja i vaspitanja i druga pitanja od značaja za obrazovanje i vaspitanje, kao što je formiranje različitih saveta i zavoda radi praćenja, obezbeđivanja i unapređivanja kvaliteta i razvoja sistema obrazovanja i vaspitanja (Petrović i Jokić, 2016:23). Ovaj zakon, kao *lex generalis* u oblasti obrazovanja, predstavlja osnov za donošenje *lex specialis* zakona kojima se uređuju nivoi obrazovanja – Zakon o predškolskom vaspitanju i obrazovanju, Zakon o osnovnom obrazovanju i vaspitanju, Zakon o srednjem obrazovanju i vaspitanju i zakoni kojima se uređuju pojedini aspekti obrazovnog sistema, poput Zakona o učeničkom i studentskom standardu, Zakon o udžbenicima i nastavnim sredstvima i Zakon o obrazovanju odraslih.

Odredbe Zakona o osnovama sistema obrazovanja i vaspitanja u kojima se može prepoznati suština STEM obrazovanja su odredbe koje se tiču ishoda obrazovanja i vaspitanja i odredbe koje određuju ključne kompetencije za celoživotno učenje. Članom 9 ZOS-a određeni su ishodi obrazovanja i vaspitanja – iskazi o tome šta se od učenika očekuje da zna, razume i da je sposoban da pokaže, odnosno uradi nakon završenog odgovarajućeg nivoa obrazovanja i vaspitanja. Tako je predviđeno da ishod obrazovanja, između ostalog, predstavlja sposobnost učenika da efikasno i kritički koristi naučna i tehnološka znanja, uz pokazivanje odgovornosti prema svom životu, životu drugih i životnoj sredini (čl. 9 st. 3 tč. 1), primenjuje matematičko mišljenje i znanje o cilju rešavanja niza problema u svakodnevnim situacijama (čl. 9 st. 3 tč. 8), pouzdano, kritički i odgovorno prema sebi i drugima koristi digitalne tehnologije (čl. 9 st. 3 tč. 9). Ključne kompetencije za celoživotno učenje određene članom 11 kao skup integrisanih znanja, veština i stavova koji su potrebni svakom pojedincu za lično ispunjenje i razvoj, uključivanje u društveni život i zapošljavanje. Zakon predviđa da su ključne kompetencije za celoživotno učenje komunikacija na maternjem jeziku, komunikacija na stranom jeziku, matematičke, naučne i tehnološke kompetencije, digitalna kompetencija, učenje učenja, društvene i građanske kompetencije, osećaj za inicijativu i preduzetništvo i kulturološka osvešćenost i izražavanje. Kompetencije obuhvataju i angažuju školska znanja na pripremi učenika da budu konkurentni i funkcionalni u sadašnjem i budućem obrazovnom i profesionalnom prostoru i da kompetentno i aktivno ostvaruju svoje građanske uloge (čl. 11 st. 2).

Analiza odredbi Zakona o osnovama sistema obrazovanja i vaspitanja pokazuje da se posebno ističe značaj naučnih i tehnoloških znanja, primene matematičkog mišljenja i znanja, korišćenja digitalnih tehnologija, odnosno matematičke, naučne i tehnološke kompetencije. Međutim, u nastavnim programima osnovnih škola i gimnazija nije predviđen predmet koji obuhvata izučavanje nauke, tehnologije, inženjerstva i matematike i uglavnom se ovi predmeti izučavaju isključivo izolovano. U srednjim stručnim školama, u zavisnosti od profila, više ili manje se stavlja akcenat na ove nauke, ali se ni u ovom slučaju, STEM predmet ne predviđa nastavnim programima.

Nažalost, osnovne karakteristike finansiranja obrazovanja kod nas jesu: skromne budžetske mogućnosti, utisak da je za našu državu obrazovanje teret, a ne dugoročna investicija, učešće obrazovanja u domaćem budžetu i ukupnim javnim rashodima niže od proseka EU (Nikolić i Mojašević, 2016: 208).

#### **4. ZAKLJUČAK**

Obrazovanje je osnov razvoja društva i značajna pretpostavka razvijenosti jedne zemlje. U modernim uslovima, značaj obrazovanja je i znatno veći, jer se pokazalo da se kvalitetnijim sistemom obrazovanja u mnogim zemljama mogu nadoknaditi brojni komparativni nedostaci. Ovo je posebno došlo do izražaja u uslovima u kojima nosioci razvoja privrede postaju informacione tehnologije.

Analizom odredbi krovnog zakona koji reguliše oblast obrazovanja – Zakona o osnovama sistema obrazovanja i vaspitanja, može se doći do zaključka da zakonodavac ističe značaj naučnih i tehnoloških znanja, primene matematičkog mišljenja i znanja, korišćenja digitalnih tehnologija, odnosno matematičke, naučne i tehnološke kompetencije. Međutim, u nastavnim programima osnovnih škola i gimnazija nije predviđen predmet koji obuhvata

izučavanje nauke, tehnologije, inženjerstva i matematike i uglavnom se ovi predmeti izučavaju isključivo izolovano. U srednjim stručnim školama, u zavisnosti od profila, više ili manje se stavlja akcenat na ove nauke, ali se ni u ovom slučaju, STEM predmet ne predviđa nastavnim programom.

Najrazvijenije svetske ekonomije pokazuju da je STEM obrazovanje koncept obrazovanja sa višestrukim ciljevima, koji je potrebno promovisati i podsticati i koji je dugoročno povoljan za prosperitet zemlje. Kako bi se ovaj model primenio, pored finansijske podrške, potreban je i čvrst institucionalni i zakonski okvir. Učenje STEM veština korisno je za svakog pojedinca, a činjenica da se uslovi na tržištu rada menjaju i da se usled razvoja informaciono-komunikacionih tehnologija otvaraju brojna nova radna mesta, ukazuju na to da će i potražnja stručnjaka u STEM oblastima u budućnosti biti sve veća. Srbija ima značajan potencijal u sektoru nauke i istraživanja, a za ostvarenje rezultata koji će biti osnova daljeg napretka, država mora voditi aktivnu politiku obrazovanja, biti otvorena za uvođenje novina, a troškove finansiranja obrazovanja posmatrati isključivo kao ulaganje.

## 5. LITERATURA

- [1] Aleksandar Baucal, Dragica Popović-Pavlović, *Čitalačka pismenost kao mera kvaliteta obrazovanja: procena na osnovu PISA 2009 podataka*, Psihološka istraživanja, br. 2, Vol. 13, 2010.
- [2] Zakon o osnovama sistema obrazovanja i vaspitanja, Službeni glasnik RS, broj 88/2017 i 27/2018 – dr. zakoni
- [3] Isidora Beraha, *Visoko obrazovanje, nezaposlenost i stanje na tržištu rada*, Aktivne mere na tržištu rada i pitanja zaposlenosti, Institut ekonomskih nauka, Beograd, 2011.
- [4] Najbolja tehnološka inovacija, <http://www.inovacija.org>
- [5] Istraživačka stanica Petnica, <http://www.petnica.rs>
- [6] Stem Education Coalition, <http://www.stemedcoalition.org>
- [7] Svetska banka, <https://data.worldbank.org/indicator/SE.XPD.TOTL.GD.ZS>
- [8] U. S. Government Accountability Office (GAO), <https://www.gao.gov>
- [9] Strategija razvoja obrazovanja u Srbiji do 2020. godine, Službeni glasnik RS, broj 107/2012
- [10] Rodger W. Bybee, *The Case For STEM Education: Challenges and Opportunities*, National Science Teachers Association, Virginia, Arlington, 2013.
- [11] Mark, A. Cohen, *Wanted: STEM Graduates for The Legal Industry – And Some Reasons They're Not Applying*, Forbes, <https://www.forbes.com/sites/markcohen1/2017/07/24/wanted-stem-graduates-for-the-legal-industry-and-some-reasons-theyre-not-applying/#6f31642d2b72>
- [12] Maria Caprile, Rachel Palmen, Pablo Sanz, Giancarlo Dente, *Encouraging STEM studies: Labour Market Situation and Comparison of Practices Targeted at Young People in Different Member States*, Publications Office, Luxembourg, 2015.
- [13] Bernadette Forsthuber (Coordination), Akvile Motiejunaite, Ana Sofia de Almeida Coutinho with the contribution of Nathalie Baïdak and Anna Horvath, *Science Education in Europe: National Policies, Practices and Research*, Education, Audiovisual and Culture Executive Agency, Brussels, 2011.
- [14] Heather B. Gonzalez, Jeffrey J. Kuenzi Specialist, *Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education: A Primer*, Congressional Research Service, Library of Congress, Washington, DC, 2012.
- [15] *Nacrt Strategije naučnog i tehnološkog razvoja Republike Srbije za period od 2016. do 2020. godine – „Istraživanje za inovacije“*, Ministarstvo prosvete nauke i tehnološkog razvoja, Beograd, 2015.
- [16] Caroline Kearney, *Efforts to Increase Students' Interests in Pursuing Science, Technology, Engineering and Mathematics Studies and Careers*, European Schoolnet, Brussels, 2011.
- [17] Michael, West, *STEM education and the workplace*, Office of the Chief Scientist, Vol. 4, 2012.
- [18] Dragana Vilić, *Uloga znanja i obrazovanja u savremenom društvu*, Politeia, broj 8, Vol. 4, 2014.
- [19] Mirjana Radović-Marković, *Obrazovni sistem i potrebe privrede u Srbiji*, Aktivne mere na tržištu rada i pitanja zaposlenosti, Institut ekonomskih nauka, Beograd, 2011.
- [20] Danijela Petrović, Tijana Jokić, *Interkulturalno obrazovanje u Srbiji: Regulativni okvir, stanje i mogućnosti za razvoj*, Centar za obrazovne politike, Beograd, 2016.
- [21] Ljubica Nikolić, Aleksandar Mojašević, *Obrazovanje – trošak ili investicija za državu*, Zbornik radova Pravnog fakulteta u Nišu, Pravni fakultet, Niš, 2016.
- [22] T.J. Kennedy, M.R.L. Odell, *Engaging Students In STEM Education*, Science Education International, Br. 3, Vol. 25, 2014.
- [23] Jeffrey J. Kuenzi, *Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education: Background, Federal Policy, and Legislative Action*, Congressional Research Service, Library of Congress, Washington, DC, 2008.