

## UTICAJ NEFORMALNOG OBRAZOVANJA NA USPJEH STUDENATA SOFTVERSKOG INŽENJERSTVA

### THE INFLUENCE OF INFORMAL EDUCATION ON THE SUCCESS OF SOFTWARE ENGINEERING STUDENTS

**Nevezudin Buzadija, Denis Čeke**  
**Politehnički fakultet, Univerzitet u Zenici**  
**Zenica, Bosna i Hercegovina**

#### SAŽETAK

*Svrha istraživanja je ispitati uticaj neformalnog obrazovanja na uspjeh studenata softverskog inženjerstva. Istraživanje ima za cilj da istraži uticaj spola, razloga upisa studija softverskog inženjerstva, godine studija, pohađanja neformalnog obrazovanja i posjedovanje projekta na GitHub-u (web stranica za hosting kodiranja) na prosjek ocjena studenata softverskog inženjerstva. Ovo istraživanje koristi pristup kombinovanih metoda, koristeći kvantitativne i kvalitativne tehnike prikupljanja i analize podataka. Rezultati istraživanja pokazuju da neformalno obrazovanje i razlog upisa studija softverskog inženjerstva ima statistički značajan uticaj na trenutni uspjeh studenata. Ovo je jasan pokazatelj da formalno obrazovanje treba razmišljati o transformaciji izvođenja nastave u pravcu kombinovanja specijaliziranih platformi koje bi umrežili studente prema području interesovanja u softverskom inženjerstvu.*

**Ključne riječi:** softversko inženjerstvo, jednofaktorska analiza, neformalno obrazovanje, GitHub, uspjeh

#### ABSTRACT

*The purpose of the research is to examine the impact of non-formal education on the success of software engineering students. The research aims to examine the influence of gender, reasons of enrolling in software engineering studies, year of study, participation in non-formal research and having a project on GitHub on GPA of software engineering students. This research uses a combined methods approach, using quantitative and qualitative data collection and analysis techniques. The research results show that non-formal education and the reason for enrolling in software engineering studies has a statistically significant impact on the current success of students. This is a clear indication that formal education should consider the transformation of teaching in the direction of combining specialized platforms that would connect students according to the area of interest in software engineering.*

**Keywords:** software engineering, single factor analysis, informal education, GitHub, success

#### 1. UVOD

U vrijeme kada se dešavaju brze promjene u softverskoj industriji i kada sekundarno obrazovanje zbog zastarjele planske/programske strukture, te nedostatka kadra ne može odgovoriti zahtjevima učenika za aktivnim znanjima iz informatike i lakšeg nastavka školovanja, postavlja se pitanje kako premostiti ove probleme.

Sljedeći problem je što u primarnom i sekundarnom obrazovanju nemamo kontinuirano stručno usavršavanje nastavnika i time dovodimo u pitanje aktivne IT kompetencije nastavnika [2].

Činjenica je da se u Bosni i Hercegovini dešavaju sporo promjene u reformama primarnog/sekundarnog obrazovanja zbog čega realan sektor ne može zadovoljiti svoje potrebe kad je u pitanju kompetentna radna snaga. Sve su to problemi za koje država nema rješenja i zbog čega se dešava odliv radne snage prema Evropskoj uniji. Također, zbog svih problema imamo smanjeno ulaganje u realan sektor i time nedovoljan broj radnih mjesta.

Neformalno obrazovanje uključuje svako učenje koje se odvija izvan formalnog okruženja u učionici, kao što je samousmjereno učenje, online kursevi, konferencije i radionice. Postavlja se pitanje, koliko neformalno obrazovanje može nadomjestiti sve navedene probleme u formalnom obrazovanju. Realan sektor i zakonska regulativa moraju pomoći razvoju neformalnog obrazovanja u cilju nadogradnje vještina kod mladih ljudi u svim segmentima koji se očekuju da isti posjeduju na realnom tržištu radne snage.

## **2. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA**

Neformalno obrazovanje je područje koje se u svijetu razvija sistemski i mnogi istraživači se bave uticajima neformalnog obrazovanja na mlade ljude. Brojne studije provedene do sada ispituju uticaj neformalnog obrazovanja na performanse mladih ljudi u različitim oblastima, između ostalog i uticaj na IT vještine kod mladih ljudi. U ovom dijelu se želi prikazati neka od istraživanja koja su provedena u svijetu na temu neformalnog obrazovanja i njegovog uticaja po različitim osnovama i u različitim oblastima izgradnje potrebnih vještina.

Neformalno obrazovanje posebno može doprinijeti u izgradnji IT vještina kod mladih ljudi. Uz koncept cjeloživotnog učenja, neformalno i stručno obrazovanje zasniva se na praktičnim znanjima i vještinama. Neformalno obrazovanje omogućava model učenja koji se odnosi na potrebe učenja pojedinca. Time to postaje jedno od rješenja za prevazilaženje nezaposlenosti [10]. Također, na osnovu dosadašnjih istraživanja može se zaključiti da neformalno obrazovanje doprinosi smanjenju nezaposlenosti u sredinama koje imaju razvijen neformalni sektor edukacije.

U zemljama u kojima je zakonski uređena ova oblast i tamo gdje se pomaže razvoju neformalnog obrazovanja dolazi do mogućnosti zapošljavanja kroz razvoj vještina [1].

Pored stručnih vještina koje se mogu kroz neformalno obrazovanje postići, razvijaju se i druge vještine kao što su životne vještine, vještine razmišljanja, emocionalne i socijalne vještine [6]. Posebno je bitno što je neformalno obrazovanje orijentisano prema individualnim potrebama pojedinca čime se postiže veća motivisanost mladih ljudi za sticanje znanja i vještina.

Upravo o tome govori i studija o istraživanju sklonosti učenju mladih ljudi kroz neformalno obrazovanje onoga što je njemu od interesa i da može doći do poboljšanja u angažmanu, društvenoj integraciji kao i komunikaciji [5].

Iz navedenih istraživanja može se zaključiti da neformalno obrazovanje ima pozitivan uticaj na učinak mladih ljudi, a posebno je to izraženo kada su u pitanju IT vještine.

## **3. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA**

Neformalno obrazovanje se odnosi na svako učenje koje se odvija izvan tradicionalnog učioničkog okruženja i nije strukturirano prema formalnom obrazovnom sistemu. Ova vrsta obrazovanja može uključivati radionice, seminare, online kurseve, samostalno učenje i druge oblike neformalnog učenja.

Ovo istraživanje koristi pristup kombinovanih metoda, koristeći kvantitativne i kvalitativne tehnike prikupljanja i analize podataka. Ovo istraživanje ima za glavni cilj da se vidi koliki uticaj ima neformalno obrazovanje na ocjene studenata softverskog inženjerstva. Također se želi pokazati koliko mladi ljudi shvataju važnost neformalnog obrazovanja, a time i dualnog sistema obrazovanja kada je u pitanju stručna praksa u realnom sektoru. Pored ovog želi se vidjeti da li spol, nalozi kao što je GitHub, projekti, godina studija i razlog upisa studija softverskog inženjerstva ima uticaj na ostvareni trenutni prosjek ocjena kod studenata.

Anketa je provedena sa 119 studenta softverskog inženjerstva od prve do pete godine. Anketa je sadržavala pitanja na osnovu kojih se može utvrditi koliko ih je učestvovalo u nekom vidu neformalnog obrazovanja, koliko ih ima naloge kao što je GitHub, te koliko ih je pohađalo neki vid stručne prakse. U anketi je sudjelovalo 73 studenta i 46 studentice. Po godinama imamo stanje učesnika u anketi sljedeće: 41 student prve, 31 druge, 32 treće, 7 četvrte i 8 pete godine studija. U analizi rezultata sprovedene ankete korištena je jednofaktorska univarijantna ANOVA za nezavisne uzorke pomoću SPSS-a.

#### 4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Treba da poredimo jednu kontinuiranu (intervalnu) varijablu sa drugom kategoričkom ili nominalnom kako bi vidjeli da li imamo statistički značajan uticaj nezavisnih varijabli na trenutni prosjek ocjena kod studenata.

Tabela 1: Deskriptivna statistika

	Prosjek_ocjena	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
						Lower Bound	Upper Bound
Spol	6-7	30	1,20	,407	,074	1,05	1,35
	7-8	45	1,44	,503	,075	1,29	1,60
	8-9	33	1,45	,506	,088	1,28	1,63
	9-10	11	1,55	,522	,157	1,19	1,90
	Total	119	1,39	,491	,045	1,31	1,48
Razlog_upisa_SI	6-7	30	2,07	1,202	,219	1,62	2,52
	7-8	45	1,53	,757	,113	1,31	1,76
	8-9	33	1,55	,666	,116	1,31	1,78
	9-10	11	1,36	,505	,152	1,02	1,70
	Total	119	1,66	,878	,080	1,50	1,81
Godina_studija	6-7	28	2,21	1,228	,232	1,74	2,69
	7-8	37	2,24	1,116	,183	1,87	2,62
	8-9	25	2,52	1,475	,295	1,91	3,13
	9-10	8	2,00	1,414	,500	,82	3,18
	Total	98	2,29	1,260	,127	2,03	2,54
Prije_kurs	6-7	30	2,37	,890	,162	2,03	2,70
	7-8	45	2,56	,785	,117	2,32	2,79
	8-9	33	2,36	,929	,162	2,03	2,69
	9-10	11	2,45	,934	,282	1,83	3,08
	Total	119	2,45	,861	,079	2,29	2,60
Nalog_GitHub_Link edin	6-7	30	,27	,450	,082	,10	,43
	7-8	45	,47	,505	,075	,32	,62
	8-9	33	,76	,435	,076	,60	,91
	9-10	11	,91	,302	,091	,71	1,11
	Total	119	,54	,501	,046	,45	,63
Pohadjanje_kursa	6-7	30	,80	,925	,169	,45	1,15
	7-8	45	,89	,910	,136	,62	1,16
	8-9	33	,79	,893	,155	,47	1,10
	9-10	11	,91	,831	,251	,35	1,47

	Total	119	,84	,892	,082	,68	1,00
Min_jedan_projekat	6-7	30	,57	,504	,092	,38	,75
	7-8	45	,78	,420	,063	,65	,90
	8-9	33	,88	,331	,058	,76	1,00
	9-10	11	,91	,302	,091	,71	1,11
	Total	119	,76	,426	,039	,69	,84

Deskriptivna statistika nam pokazuje kolika nam je aritmetička sredina i standardna devijacija. Vidljivo je da nemamo velika odstupanja rezultata po pojedinim grupama. Postoji nešto veća standardna devijacija kod kategorije Godina\_studija zbog neujednačenog broja studenata po godinama.

Tabela 2. Rezultati jednofaktorske univarijantne ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Spol	Between Groups	1,617	3	,539	2,311	,080
	Within Groups	26,820	115	,233		
	Total	28,437	118			
Razlog_upisa_SI	Between Groups	7,080	3	2,360	3,239	<b>,025</b>
	Within Groups	83,794	115	,729		
	Total	90,874	118			
Godina_studija	Between Groups	2,235	3	,745	,461	,710
	Within Groups	151,765	94	1,615		
	Total	154,000	97			
Prije_kurs	Between Groups	,954	3	,318	,423	,737
	Within Groups	86,441	115	,752		
	Total	87,395	118			
Nalog_GitHub_Linkedin	Between Groups	5,543	3	1,848	8,841	<b>,000</b>
	Within Groups	24,036	115	,209		
	Total	29,580	118			
Pohadjanje_kursa	Between Groups	,298	3	,099	,122	,947
	Within Groups	93,669	115	,815		
	Total	93,966	118			
Min_jedan_projekat	Between Groups	1,843	3	,614	3,610	<b>,015</b>
	Within Groups	19,569	115	,170		
	Total	21,412	118			

U Tabeli 2. prikazani su rezultati za parametre koji su nas interesovali u cilju da se vidi njihov uticaj na postignuti prosjek ocjena kod studenata.

Uticaj spola na prosjek ocjena kod studenta nije statistički značajan jer dobijeni F-indeks ( $F=2,311$ ) i  $\text{sig}=,080$  je veći od  $0,05$ . Ovo nam govori da ne postoji statistički značajna razlika između studenata i studentica kad je u pitanju prosjek ocjena.

Razlog upisa studija softverskog inženjerstva ima statistički značajan uticaj na ostvareni prosjek ocjena kod studenata jer dobijeni F-indeks ( $F=3,239$ ) i  $\text{sig}=,025$  ( $<0,05$ ) to potvrđuje. Studenti su naveli sljedeće razloge upisa studija: zbog potražnje na tržištu rada (53,7%), zbog predznanja koje imam iz IT-a (36,40%), zbog preporuke kolega/ca (1,70%), zbog preporuke roditelja ili

profesora SŠ (8,30%). Iz ovog se vidi da su studenti prvenstveno orijentisani u izboru budućeg poziva prvenstveno zbog potražnje na tržištu rada za zanimanjem softversko inženjerstvo.

Utjecaj godine studija na prosjek ocjena kod studenta nije statistički značajan jer dobijeni F-indeks ( $F=,461$ ) i  $\text{sig}=,710$  ( $>0,05$ ). Ovo nam govori da ne postoji statistički značajn utjecaj godina studija na ostvareni prosjek ocjena.

Pohađanje IT kursa prije upisa na studij softverskog inženjerstva nema statistički značajan utjecaj na prosjek ocjena kod studenta jer dobijeni F-indeks ( $F=,423$ ) i  $\text{sig}=,737$  ( $>0,05$ ) to potvrđuje. Studenti su na ovo anketno pitanje imali sljedeće odgovore: pohađao/la sam kurs za programiranje (24,80%), pohađao/la sam kurs za druge aplikacije (6,60%) i nisam pohađao/la kurseve informatike (68,60%).

Nalog na GitHub i LinkedIn ima statistički značajan utjecaj na ostvareni prosjek ocjena kod studenata jer dobijeni F-indeks ( $F=8,841$ ) i  $\text{sig}=,000$  ( $<0,01$ ) to potvrđuje. Ovo govori da studenti korištenjem profesionalnih naloga imaju motivirajući faktor na studente u cilju učenja tehnologija softverskog inženjerstva. Također, ovo govori da putem ovih naloga studenti ostvaruju profesionalnu komunikaciju sa drugim korisnicima ovih naloga i time lakše savladavaju razvojne alate koji se koriste u kreiranju mobilnih i web aplikacija.

Pohađanje IT kursa u toku studija nema statistički značajan utjecaj na prosjek ocjena kod studenta jer dobijeni F-indeks ( $F=,122$ ) i  $\text{sig}=,947$  ( $>0,05$ ) to potvrđuje. Studenti su na anketno pitanje: „Da li ste trenutno uključeni u pohađanje nekog IT kursa?“, odgovorili: Da (18,20%), Ne (49,60%) i Namjeravam (32,20%). Ovo pokazuje da je razlog ovoga prvenstveno što nema adekvatne ponude po pitanju specijaliziranih IT kurseva i da studenti fokus stavljaju na formalno obrazovanje kako bi zadovoljili ono što se traži od njih od strane profesora/asistenata. „Posjedujem minimalno jedan projekat na kome sam radio/la“ ima statistički značajan utjecaj na ostvareni prosjek ocjena kod studenata jer dobijeni F-indeks ( $F=3,610$ ) i  $\text{sig}=,015$  ( $<0,05$ ) to potvrđuje. Ovo govori da su studenti puno više motivisani putem projekata u savladavanju tehnologija za razvoj aplikacija u odnosu na druge vidove učenja. Posebno je značajno što na ovaj način vide da mogu nešto komercijalizirati u cilju finansijske dobiti. 76% studenata je odgovorilo da je radio na minimalno jednom projektu što je pozitivno za studente softverskog inženjerstva jer na taj način lakše budu prepoznati od budućih poslodavaca.

## 5. DISKUSIJA

Istraživanje pokazuje da studenti koji imaju minimalno jedan projekat na GitHub, **bolje shvataju** koncept studija i pretpostavlja se da isti su više motivisani za sticanje vještina iz softverskog inženjerstva. Istraživanje pokazuje da neformalno obrazovanje može biti vrijedan alat za poboljšanje uspjeha studenata softverskog inženjerstva. Može pomoći studentima da razviju važne vještine i znanja izvan tradicionalnog okruženja u učionici, što može poboljšati njihov uspjeh i buduću karijeru.

Utjecaj neformalnog obrazovanja na rezultate studenata softverskog inženjerstva može se sagledati na nekoliko načina:

- Poboljšane tehničke vještine: Neformalno obrazovanje može pružiti studentima priliku da nauče nove vještine i steknu praktično iskustvo u softverskom inženjerstvu.
- Povećana motivacija: Neformalno obrazovanje može biti izvor motivacije za učenike koji se možda bore sa formalnim obrazovnim sistemom.
- Mogućnosti umrežavanja: Neformalno obrazovanje može pružiti studentima priliku da se povežu sa drugim profesionalcima u svojoj oblasti.
- Veća fleksibilnost: Neformalno obrazovanje je često fleksibilnije od formalnog obrazovanja, omogućavajući učenicima da uče vlastitim tempom i prema vlastitom rasporedu.

Pružajući studentima alternativne mogućnosti učenja, neformalno obrazovanje može pomoći studentima da razviju vještine, motivaciju i veze koje su im potrebne da bi uspjeli u akademskom i profesionalnom životu.

## 6. ZAKLJUČAK

U vrijeme kada formalno obrazovanje ima brojne probleme i kada se nedovoljno ulaže u istraživanje, neformalno obrazovanje ima priliku da se integriše u program formalnog obrazovanja u cilju zadovoljenja afiniteta studenata prema specifičnim oblastima softverskog inženjerstva. Neformalno obrazovanje ima priliku da nadomjesti sve ono što formalno obrazovanje ne može ostvariti u cilju izgrađivanja vještina softver inženjera da bi isti zadovoljio kriterije softverskog inženjerstva.

Da bi se integriralo neformalno u program formalnog obrazovanja potrebno je veća fleksibilnost formalnog obrazovanja, te planirati i programirati neformalno obrazovanje, s jasno postavljenim ciljevima i zadacima koji se žele implementirati. Sasvim je sigurno da će u budućnosti neformalno obrazovanje imati priliku da pruži specijalizirane kurseve pojedincima. Rezultati istraživanja pokazuju da neformalno obrazovanje i razlog upisa studija softverskog inženjerstva ima statistički značajan uticaj na trenutni uspjeh studenata. Ovo je jasan pokazatelj da formalno obrazovanje mora razmišljati o transformaciji izvođenja nastave u pravcu kombinovanja specijaliziranih platformi koje bi umrežili studente prema području interesovanja u softverskom inženjerstvu.

## 7. LITERATURA

- [1] Banhi, J.; Vandana, G.; Ajay, S.: Skill Development through Non-Formal Education: An Imperative for National Development in India, IOSR Journal Of Humanities And Social Science (IOSR-JHSS) e-ISSN: 2279-0837, p-ISSN: 2279-0845. Volume 20, Issue 2, Ver. IV, DOI: 10.9790/0837-20242630, 2015, pp. 26-30
- [2] Buzadžija, N.: Ograničenje online nastave usljed nedostatka IT kompetencija, 12. Naučno-stručni skup sa međunarodnim učešćem "QUALITY 2021", Neum, 2021
- [3] Eshach, H.: Bridging in-school and out-of-school learning: Formal, non-formal, and informal education. Journal of Science Education and Technology, 16(2), <https://doi.org/10.1007/s10956-006-9027-1>, 2007, pp. 171–190.
- [4] Joni, R., P.: The Study on Lifelong Learning Programmes in Non-formal Education in Indonesia, Journal of Modern Education Review, ISSN 2155-7993, Volume 8, No. 3, Doi: 10.15341/jmer(2155-7993)/03.08.2018/005, 2018, pp. 217–226
- [5] Lis, A., D., B.; Carolina, B., D., M., A.: Non-formal education for the elderly a systematic review of teaching methodologies, Research, Society and Development, v.11, ISSN 2525-3409, 2022
- [6] Masyhud, L., H., N.; Hartono, D., A., P.: (2020). Life skill education (lse) in non-formal education setting, EDUCAFL : Journal on Education of English as Foreign Language, <https://doi.org/10.21776/ub.Educafl.2019.002.1.6>, 2020
- [7] Rata, G.; Dobrescu, T.; Rata, B.; Constantin, R. M.: The effectiveness of non-formal education in improving the effort capacity in middle-school pupils, 5th World Conference on Educational Sciences - WCES 2013, doi: 10.1016/j.sbspro.2014.01.643, 2013
- [8] Schurer, S.: Does education strengthen the life skills of adolescents? IZA World of Labor, (June), <https://doi.org/10.15185/izawol.366>, 2017, pp. 1–11
- [9] Yeleneva, J.; Prosvirina, M.; Golovenchenko, A.; Andreev, V.: Analysis and Organizational Model for Monitoring of the Training of Workers and Specialists with Secondary Vocational Education for Innovation-oriented Enterprises of Russia. Procedia - Social and Behavioral Sciences, 214(June), <http://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.11.717>, 2015, pp. 779–787
- [10] Widaningsih, L.; Gafar, A., A.: The Development of Non-Formal Technological and Vocational Education in Village Communities, The International Journal of Technical and Vocational Education, <https://doi.org/10.17509/invotec.v12i1.4503>, invotec XII:1, 2016, pp. 43-47