

PREGLED UPOTREBE TEHNOLOGIJA U NASTAVNOM PROCESU

Sara Kijanović¹, Aleksa Komosar², Sara Koprivica³, Anđela Milićević⁴,
Dušanka Dakić⁵

^{1,2,3,4,5}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija

¹sara.kijanovic@uns.ac.rs, ²aleksakomosar@uns.ac.rs, ³havzisara@uns.ac.rs, ⁴andjela.milicevic@uns.ac.rs,

⁵dakic.dusanka@uns.ac.rs

Kratak sadržaj: U današnjem dinamičnom društvu, brza evolucija tehnologije postavlja izazove pred obrazovne institucije da se kontinuirano prilagođavaju potrebama tržišta rada. Fakulteti i predmeti, kao ključni činioci obrazovnog sistema, ne samo da treba da prate tehnološke inovacije već i da proaktivno reaguju na zahteve savremenog tržišta. Shodno tome, Fakultet tehničkih nauka kao jedan od ključnih faktora u kontekstu obrazovnih institucija u sinergiji sa privredom, teži da nastavni proces unapređuje i da studenti uče o aktuelnim tehnologijama. Ovaj rad istražuje trenutnu upotrebu tehnologija u nastavnom procesu na osnovu istraživanja sprovedenog među studentima. Cilj istraživanja je dobijanje uvida u to koji su programski jezici i tehnologije zastupljeni i koliko su studenti zadovoljni stečenim znanjem, kao i kompetencije studenata da se određene tehnologije rade više u kontekstu izvođenja nastave, a sve sa ciljem da mogu da prate aktuelnosti u privredi. Na osnovu dobijenih rezultata, zaključuje se da studenti na Fakultetu tehničkih nauka rade širok spektar programskih jezika i tehnologija, gde su zadovoljni stečenim znanjem, a takođe daju sugestiju da se u nastavi više izučavaju aktuelne tehnologije poput veštačke inteligencije.

Ključne reči: Visoko obrazovanje, tehnologije, nastavni proces

OVERVIEW OF TECHNOLOGY USAGE IN THE EDUCATIONAL PROCESS

Abstract: In today's dynamic society, the rapid evolution of technology poses challenges for educational institutions to continuously adapt to the needs of the job market. Faculties and courses, as key components of the educational system, not only need to keep pace with technological innovations but also proactively respond to the demands of the contemporary job market. Accordingly, the Faculty of Technical Sciences, as a pivotal factor within educational institutions in synergy with the industry, strives to enhance the educational process and ensure that students learn about current technologies. This paper explores the current use of technologies in the teaching process based on research conducted among students. The research aims to gain insight into the programming languages and technologies prevalent, students' satisfaction with acquired knowledge, and students' competence in applying certain technologies in the context of teaching, all with the goal of enabling them to stay abreast of industry developments. Based on the obtained results, it is concluded that students at the Faculty of Technical Sciences work with a wide range of programming languages and technologies, expressing satisfaction with their acquired knowledge. Additionally, they suggest a focus on teaching emerging technologies such as artificial intelligence.

Keywords: Higher education, techonologies, teaching process

1. UVOD

U savremenom društvu, tehnički fakulteti su predstavnici obrazovnih institucija gde se ogledaju ključni izazovi i mogućnosti koje donosi tehnološki napredak. U poslednjih nekoliko godina, svedoči se promenama u kontekstu korišćenja različitih tehnologija u industriji, ali i takođe prilagođavanjem nastavnog procesa i materijala shodno potrebama industrije. Primer toga je i sve veća potreba za unapređenjem e-učenja, koje sa sobom svakodnevno donosi nove promene [1].

Fakulteti se često susreću sa zahtevima brzog prilagođavanja savremenim trendovima kako bi odgovorili na potrebe tržišta rada, a takođe i konstantno unapređivali i obezbedili visokokvalitetno obrazovanje studentima. U tom smislu, praćenje tehnologija koje su aktuelne u IT industriji postaje neizostavno u kontekstu unapređenja nastavnog procesa, istraživačkog rada i pripreme studenata na dinamično radno okruženje.

Mnoge države uviđaju značaj industrijskih revolucija u oblasti obrazovanja. Jedna od takvih država je i Indija, koja uvida promene koje je u kontekstu indijske vlade i obrazovanja donela Industrija 4.0. Autori u [2] ističu da u tim slučajevima tradicionalni obrazovni sistem zahteva reevaluaciju. Potrebe različitih studenata je potrebno revidirati i uticati na inkluzivne prakse učenja, što dalje utiče na sprovođenje određenih nacionalnih politika. Ipak, najvažniji aspekt reevaluacije obrazovnog sistema i uvođenja promena je spremnost studenata za ulazak u industriju nakon završenih studija [2].

Kao što je već rečeno, svrha svakodnevnih promena jeste da studenti imaju priliku da u okviru različitih predmeta na studijama izučavaju različite aktuelne tehnologije koje se koriste u industriji, te na taj način da imaju mogućnost da nakon završetka studija budu spremni da jednostavno nađu posao u industriji. Istraživanja iz 2019. godine od strane *Pearson Business School*-a, u okviru kog su anketirani studenti koji su završili studije, a petina diplomaca smatra da ih univerzitet nije potpuno pripremio za svet rada, gde nije samo reč o tehničkim veštinama, već i u kontekstu mekih veština [3].

U ovom radu fokus je stavljen na nastavni proces Fakulteta tehničkih nauka a sa akcentom na IT tehnologije koje se koriste na različitim studijskim programima u kontekstu unapređivanja nastave. Sprovedeno je istraživanje među studentima te se stekao uvid iz studentske perspektive koje su to aktuelne tehnologije koje se koriste, kao i šta su kompetencije studenata u kontekstu daljeg unapređenja nastavnog procesa.

Rad je podeljen u nekoliko celina, a u drugoj celini opisana je metodologija, odnosno anketa koja je sprovedena nad studentima, zatim rezultati istraživanja u trećoj celini, a zatim su kroz diskusiju i zaključak sumirani dobijeni rezultati.

2. METODOLOGIJA

Za potrebe pisanja rada, kao što je prethodno navedeno, sprovedena je anketa nad studentima osnovnih i master studija svih studijskih programa na Fakultetu tehničkih nauka Univerziteta u Novom Sadu [4]. Tipovi odgovora su sa samo jednim, više odgovora, zatim mreža sa više ponuđenih odgovora, kao i pitanje slobodnog tipa gde su studenti mogli da daju svoje sugestije u kontekstu poboljšanja nastavnog procesa.

Pitanja koja se odnose na tehnologije i uošte nastavni proces u kontekstu stručnih predmeta su sledeća:

1. Koje programske jezike ste do sad učili?

Studenti su imali mogućnost da izaberu jedan ili više od ponuđenih programskih jezika, kao i da dodaju ukoliko nijedan nije naveden: Java, JavaScript, C#, C, C++, PHP, Python, SQL, Swift, Perl.

2. Ocenite u kojoj meri ste zadovoljni znanjem iz navedenih tehnologija?

3. Označite koje biste tehnologije voleli više da izučavate u nastavi?

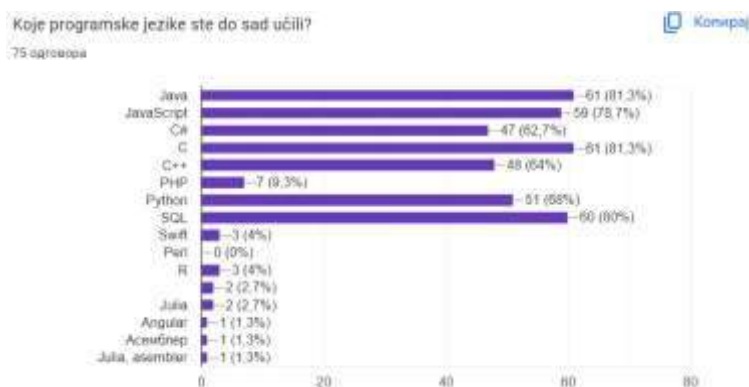
Drugo i treće pitanje imali su ponuđene sledeće tehnologije:

- *Frontend* tehnologije,
- *Backend* tehnologije,
- Tehnologije baza podataka,
- Mobilne tehnologije,
- Računarske mreže,
- Veštačka inteligencija,
- *Internet of Things*,
- *Blockchain* tehnologija i
- *Gaming*.

U nastavku će detaljno biti opisani dobijeni rezultati istraživanja.

3. REZULTATI I DISKUSIJA

U istraživanju je učestvovalo 75 studenata sa različitih studijskih programa i godina studija sa Fakulteta tehničkih nauka. Najveći broj ispitanika pohađa studijski program Inženjerstvo informacionih sistema (26,7%), zatim Informacioni inženjering (24%) kao i Primenjeno softversko inženjerstvo (20%). 6,7 % ispitanika pohađa Softversko inženjerstvo i informacione tehnologije, a 5,3% Računarstvo i automatiku. Ostatak ispitanika je sa preostalih studijskih programa u okviru fakulteta. Od svih ispitanika, najveći procenat je trenutno na trećoj godini studija, a najmanje odgovora je pristiglo sa prve godine studija.

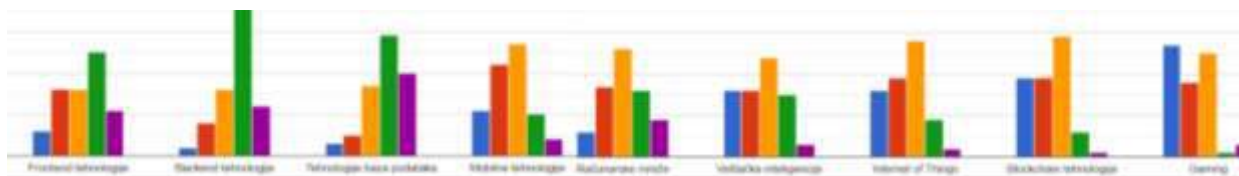


Slika 1 - Programski jezici prisutni u nastavi

Na slici 1 prikazani su odgovori studenata koji se programski jezici koriste u nastavi, gde se u najvećoj meri i obrađuju jezici koji su proglašeni za najpopularnije na [5], a svi pronalaze primene u različitim industrijama što pokazuje i dostupna statistika iz 2023. godine [6].

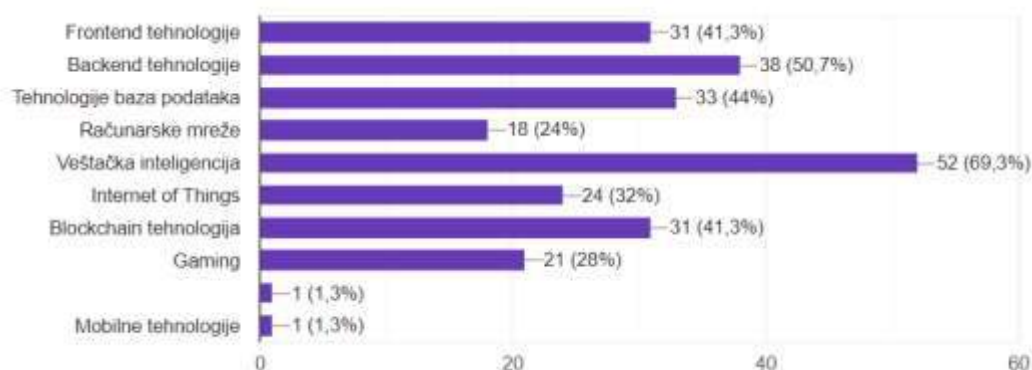
Ispitanici su zatim imali mogućnost da ocene u kojoj meri su zadovoljni znanjem iz tehnologija koje su pomenute u prethodnoj sekciji, i to skalirani na sledeći način:

- Uopšte nisam zadovoljan/na,
- Nisam zadovoljan/na
- Neutralno,
- Zadovoljan/na sam i
- Mnogo sam zadovoljna.



Slika 2 - Odgovori ispitanika u kontekstu zadovoljstva shodno tehnologijama

Na slici 2 dat je prikaz odgovora od strane ispitanika u kontekstu zadovoljstva stečenim znanjem u okviru nastavnih predmeta. Ispitanici, odnosno studenti, najviše su zadovoljni stečenim znanjem iz oblasti baza podataka, backend a zatim i frontend tehnologija. Zanimljivo je istaći da studenti uopšte nisu zadovoljni ili nisu zadovoljni mobilnim informacionim tehnologijama, zatim IoT-jem, Blockchain tehnologijom, kao i gejmingom. Mišljenja u kontekstu izučavanja veštačke inteligencije su različita, a s tim se mogu dovesti u vezu i izmene na nivou predmeta gde je to moguće, a od strane nastavnog osoblja, gde se sve više pažnje posvećuje ovoj grani koja se sve više razvija.



Slika 3 - Kompetencije studenata u kontekstu izučavanja tehnologija

Na slici 3 je prikazan dijagram sa odgovorima koji predstavljaju kompetencije studenata u kontekstu izučavanja tehnologija. Najveći procenat odgovora (69,3%) se odnosi na to da studenti žele da izučavaju više veštačku inteligenciju, koja je trenutno jedna od najpopularnijih tehnologija u industriji [7]. Zanimljivo je istaći da studenti imaju i kompetencije za proširivanjem znanja iz oblasti, odnosno tehnologija koje su u prethodnom odgovoru ocenili kao tehnologije gde su zadovoljni stečenim znanjem u okviru predmeta na fakultetu. Može se zaključiti da su studenti zadovoljni prilagođavanjem nastave potrebama tržišta, te da imaju kompetencije da dalje proširuju znanje u tim oblastima.

U okviru poslednjeg pitanja u okviru ankete studenti su dali konstruktivne predloge koji bi razvojni okviri i tehnologije mogli da se koriste, poput *Next.js* i *Nuxt.js*, kao i *Flutter-a*, kao i da se koristi *.NetCore*. Takođe, predlažu i stavljanje većeg fokusa na korišćenje i primenu tehnologija na praktičnim primerima iz realnog sistema, gde ističu značaj takvog prikupljanja znanja koje će im još interaktivnije približiti rad u industriji.

4. ZAKLJUČAK

Nakon sprovedenog istraživanja zaključuje se da studenti na Fakultetu tehničkih nauka imaju priliku da uče tehnologije i programske jezike koji su trenutno aktuelni u industriji i to na globalnom nivou, te da postoji prostora da se nekim aktuelnim tehnologijama da veći akcenat, shodno kompetencijama studenata. Takođe, zanimljivo je da studenti teže da unapređuju svoje znanje i u oblastima gde su zadovoljni stečenim znanjem u okviru nastavnog procesa, što predstavlja jedan od bitnih aspekata savremenog obrazovanja. Ovakvo istraživanje na Fakultetu tehničkih nauka daje uvid u to na koji način nastavno osoblje Fakulteta može da prilagodi nastavu i nastavni proces kompetencijama

studenata, te samim tim unapredi i uvede novine koje će doneti bitne promene i poboljšanja u kontekstu visokokvalitetnog obrazovanja.

Dobijeni rezultati takođe potvrđuju da studenti imaju priliku da rade i izučavaju najpopularnije programske jezike i tehnologije, te da Fakultet tehničkih nauka uspešno ide u korak sa industrijom i studentima pruža mogućnost da steknu osnovna i napredna znanja o različitim tehnologijama, koje će koristiti nakon završetka studija u privredi.

Fakultet tehničkih nauka predstavlja jedan od ključnih aktera u oblikovanju budućnosti tehnološkog napretka, shodno tome što se uvek stavlja poseban akcenat na kvalitet nastave i obrazovanja budućih činilaca industrije. Takođe, multidisciplinarnost i interaktivnost u obrazovanju koji su prisutni, pripremaju studente za dinamičnost u savremenom društvu i razvoju informacionih tehnologija.

5. LITERATURA

- [1] T. Lolic, V. Ilic, S. Ristic, D. C. Lalic, и S. Havzi, „Exploring factors influencing the e-learning system success: a student perspective“, у *2022 21st International Symposium INFOTEH-JAHORINA (INFOTEH)*, East Sarajevo, Bosnia and Herzegovina: IEEE, Mart 2022, str. 1–6. doi: 10.1109/INFOTEH53737.2022.9751341.
- [2] P. S. Vyas, S. Bhattacharya, и M. Mahmud, „Co-designing Education 4.0 in the Indian context“, у *Proceedings of the 16th Annual ACM India Compute Conference*, Hyderabad India: ACM, Dec. 2023, str. 94–99. doi: 10.1145/3627217.3627231.
- [3] M. B. 17 December 2019, „One in five graduates not ‘workplace ready’, research finds“. Pristupljeno: 3. Januar 2024. [Na Internetu]. Dostupno na: https://www.peoplemanagement.co.uk/article/1744896?utm_source=website&utm_medium=social
- [4] „Studijski programi (akreditacija 2020)“. Приступљено: 3. Januar 2024. [Na Internetu]. Dostupno na: <http://www.ftn.uns.ac.rs:80/520597434/studijski-programi--akreditacija-2020->
- [5] jillpreston, „11 Most In-Demand Programming Languages in 2023“, Berkeley Boot Camps. Pristupljeno: 3. Januar 2024. [Na Internetu]. Dostupno na: <https://bootcamp.berkeley.edu/blog/most-in-demand-programming-languages/>
- [6] „Most popular technologies by industry worldwide 2023“, Statista. Pristupljeno: 3. Januar 2024. [Na Internetu]. Dostupno na: <https://www.statista.com/statistics/1412635/most-popular-technologies-globally-by-industry/>
- [7] „Top 10 Latest Trending Technologies You Should Learn in 2024“, Edureka. Pristupljeno: 3. Januar 2024. [Na Internetu]. Dostupno na: <https://www.edureka.co/blog/top-10-trending-technologies/>