

PRIMENA I ZNAČAJ DIGITALNIH TEHNOLOGIJA U NAJRANIJIM FAZAMA VISOKOG OBRAZOVANJA

Robert Lakatoš¹, Selen Samardžić Cvijanović², Ivana Lončarević³

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

¹laki@uns.ac.rs, ²selen@uns.ac.rs, ³ivanalon@uns.ac.rs

Kratak sadržaj: Napredak tehnologije značajno doprinosi ubrzanom razvoju digitalnog obrazovanja, koje postaje sve prisutnije u visokoškolskom obrazovanju. Integracija modernih tehnologija u nastavnom procesu ima za cilj unapređenje usvajanja prethodno stečenih teorijskih znanja kroz primenu praktičnih primera i digitalnih alata. Ovaj pristup je u skladu s principima dualnog obrazovanja, koje teži povezivanju teorijskih koncepata s njihovom stručnom primenom. Da bi se ispitala zastupljenost novih metoda učenja i prezentovanja, korišćen je novokonstruisani upitnik koji je distribuisan studentima prve godine Fakulteta tehničkih nauka Univerziteta u Novom Sadu. U istraživanju je učestvovalo 375 studenata sa 10 različitih studijskih programa, pri čemu je 70,7% ispitanika muškog, a 29,3% ženskog pola. Većina ispitanika (67,2%) je svoje prethodno znanje iz oblasti informacionih tehnologija ocenila kao srednje, 17,3% kao visoko, dok je 15,5% ispitanika procenilo svoje znanje kao nisko. Najzastupljeniji oblik izvođenja nastave (66,9%) jeste kombinovani model, koji uključuje tradicionalne metode poput upotrebe table i krede, i u najvećem broju slučajeva elektronske prezentacije. Među digitalnim alatima, Microsoft Power Point prezentacije su najčešće korišćeni vid nastavnih materijala. Rezultati istraživanja ukazuju da 11,7% profesora koristi kvizove za proveru znanja u okviru predavanja. U radu je analiziran i stav studenata o upotrebi savremenih tehnologija na predavanjima, pri čemu su ispitani faktori koji utiču na njihovu efikasnost i prihvaćenost u obrazovnom kontekstu. Opšte posmatrano, trend usvajanja i implementacije digitalnih tehnologija u nastavnom procesu još uvek se nalazi u ranoj fazi, kako u pogledu same implementacije, tako i realizacije. Stoga je neophodno uložiti značajna sredstva i resurse kako bi se omogućilo usklađivanje sa savremenim trendovima.

Cljučne reči: digitalne tehnologije, visoko obrazovanje, studenti, upitnik

APPLICATION AND SIGNIFICANCE OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE EARLIEST STAGES OF HIGHER EDUCATION

Abstract: The advancement of technology significantly contributes to the accelerated development of digital education, which is becoming increasingly prevalent in higher education. Integrating digital technologies in education aims to improve the acquisition of previously acquired theoretical knowledge by applying practical examples and digital tools. This approach aligns with dual education principles, which seek to connect theoretical concepts with their professional application. A newly constructed questionnaire was distributed to first-year students of the Faculty of Technical Sciences of the University of Novi Sad to examine the representation of new learning and presentation methods. The study included 375 students from 10 different study programs, with 70.7% male respondents and 29.3% female. The majority of respondents (67.2%) assessed their prior knowledge in the field of information technology as intermediate, 17.3% as high, while 15.5% rated their expertise as low. The most common teaching method (66.9%) is a blended model, which combines traditional methods, such as chalk and blackboard, and, in most cases, electronic presentations. Microsoft PowerPoint presentations are the most frequently used teaching materials among digital tools. The research findings indicate that only 11.7% of professors utilise quizzes to assess students' knowledge during lectures. The study also examines students' attitudes toward using modern technologies in lectures, analysing factors influencing their effectiveness and acceptance within the educational context. Adopting digital technologies in education is still in its early stages in terms of integration and effectiveness. Therefore, significant investment is essential for aligning with modern educational trends.

Key Words: digital technologies, higher education, students, survey questionnaire

1. UVOD

Inovacije i digitalizacija predstavljaju ključne pokretače promena u visokom obrazovanju širom sveta. Pristup obrazovanju kroz drugačiji proces učenja predstavljao je izazov, posebno tokom poslednjih godina. Razvojem tehnologije, sada postoje rešenja za probleme kao što su online komunikaciji pristup informacijama, a dosadašnja istraživanja ukazuju na savremene tehnologije koje bi trebalo da odigraju važnu ulogu u unapređenju i proširenju digitalnih tehnologija (DT) u obrazovanju, čime podržavaju istraživačke mogućnosti, uspeh studenata i veština učenja koje stiču [1–3]. Digitalne tehnologije koje se koriste u visokom obrazovanju uključuju: platforme za e-učenje i online nastavu, digitalne resurse, upotrebu AI alata za analizu podataka i interaktivne kvizove, interaktivne table, prezentacije

i video materijali, itd. Prema studijama [4-5], inovacije i digitalizacija imaju potencijal da unaprede kvalitet visokog obrazovanja tako što povećavaju dostupnost obrazovanja, poboljšavaju ishode učenja i otvaraju nove mogućnosti za inovacije u nastavnim metodama i procesima učenja. Pored toga, neke studije pokazuju [6, 7] da postoje izazovi u implementaciji digitalnih tehnologija u visokom obrazovanju, uključujući neadekvatnu infrastrukturu, nedostatak finansiranja i ograničenu spremnost nastavnika i studenata, kao zabrinutost zbog potencijalnih negativnih efekata, kao što su smanjena angažovanost i povećana distrakcija. S obzirom na različite perspektive, postoji potreba za daljim istraživanjima koja bi se bavila uticajem digitalizacije na kvalitet visokog obrazovanja u specifičnim kontekstima, kao što su univerziteti u Srbiji.

U okviru ovog rada, sastavljena je pilot anketa koja je distribuirana studentima prve godine Fakulteta tehničkih nauka, Univerziteta u Novom Sadu. Cilj istraživanja je da se, na osnovu dobijenih rezultata ankete, pruži dublji uvid u stavove studenata o primeni digitalnih tehnologija u obrazovanju, i uoče potencijalne razlike po studijskim programima. Pored toga, na osnovu analize rezultata biće date preporuke za dalje unapređenje u ovoj oblasti koje mogu biti korisne za donosiocima odluka i nastavnike koji su zainteresovani za usvajanje ili unapređenje digitalnih tehnologija u visokom obrazovanju.

2. METODA ISTRAŽIVANJA

2.1 Uzorak i instrument istraživanja

Istraživanje je sprovedeno na Fakultetu tehničkih nauka Univerziteta u Novom Sadu tokom zimskog semestra akademske 2024/2025. godine. Uzorak ispitanika čini 375 studenata prve godine osnovnih akademskih studija, koji pohađaju deset različitih studijskih programa. Zbog novonastale situacije na fakultetu (prekid nastave usled studentskih blokada), studenti ostalih studijskih grupa nisu obuhvaćeni u ovom istraživanju.

Raspodela ispitanika po studijskim programima je sledeća: Biomedicinsko inženjerstvo (12 ispitanika), Geodezija i geoinformatika (33 ispitanika), Energetika i procesna tehnika (34 ispitanika), Mehanizacija i konstrukciono mašinstvo (44 ispitanika), Proizvodno mašinstvo (72 ispitanika), Mehatronika (69 ispitanika), Saobraćaj i transport (48 ispitanika), Upravljanje rizikom od katastrofalnih događaja i požara (19 ispitanika), Inženjerstvo zaštite na radu (23 ispitanika) i Inženjerstvo zaštite životne sredine (21 ispitanik). Od ukupnog broja ispitanika njih 70,7% su muškog, a 29,3% ženskog pola.

Prema Krejcie & Morgan [8] kriterijum pouzdanosti uzorka je zadovoljena, s obzirom da je u istraživanju učestvovalo 375 studenata, onosno 63,45% od ukupnog broja studenata na navedenim studijskim programima.

Za potrebe ovog istraživanja korišćen je novoformirani upitnik o primeni digitalnih tehnologija u nastavnom procesu (DTUNP). Upitnik je konstruisan na osnovu prethodno korišćenih instrumenata [9,10], kao i konsultacija sa studentima, odnosno analizom njihovih usmenih iskaza. Struktura upitnika obuhvata četiri dela: (1) sociodemografske karakteristike ispitanika, (2) upotrebu digitalnih tehnologija u nastavnom procesu, (3) ispitivanja stavova studenata o primeni digitalnih tehnologija u nastavi, i (4) procene tehničke podrške i pristupa digitalnim resursima. Prvi deo sadrži tri pitanja, drugi sledeća četiri: „U toku izvođenja nastave koje digitalne tehnologije nastavnici najčešće koriste?“, „Da li pored table i krede nastavnici koriste i druga sredstva?“, „Da li nastavnici koriste kvizove za proveru znanja?“ i „Da li biste voleli upotrebu kvizova za proveru znanja?“. Poslednje dve grupe pitanja sadrže deset, odnosno osam pitanja vrednovanih petostepenom Likertovom skalom, od strogo se ne slažem do strogo se slažem.

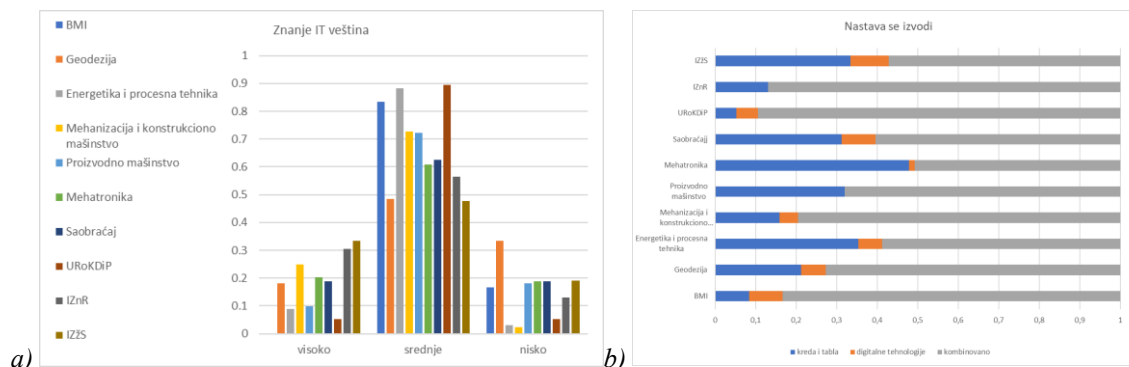
2.2 Obrada podataka

U ovom radu za statističku obradu podataka korišćen je IBM SPSS v.26 softver. Korišćene su metode deskriptivne statistike crosstabs i testovi pouzdanosti upitnika. Za procenu unutrašnje konzistentnosti podskale „Upotreba digitalnih tehnologija u nastavnom procesu“ korišćena je Kronbahova alfa. Ova mera pomaže u utvrđivanju koliko su stavovi ili odgovori na pitanja unutar iste skale međusobno usklađeni. Uklanjanjem pitanja „Digitalne tehnologije motivišu učenje“ dobijena je vrednost $\alpha=0.83$.

3. REZULTATI I DISKUSIJA

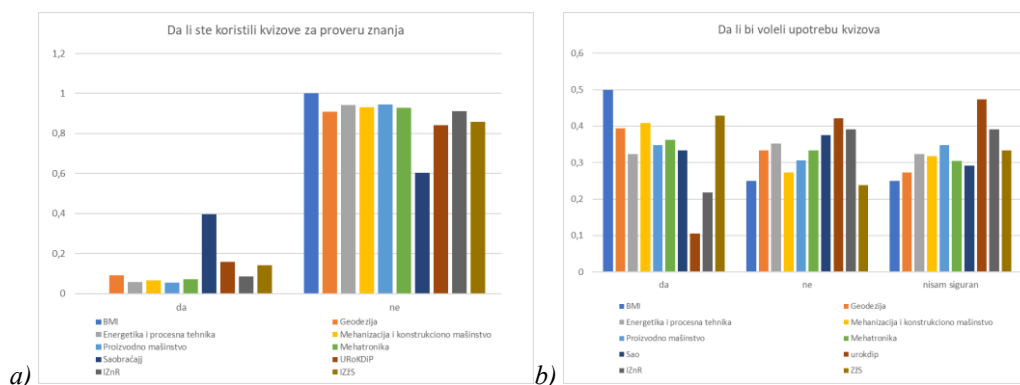
Prvi deo rezultata obuhvata subjektivnu procenu prethodnih znanja i veština studenata iz oblasti informacionih tehnologija (IT), kao i trenutno stanje korišćenja digitalnih tehnologija u nastavnom procesu na Fakultetu tehničkih nauka. Većina ispitanika (252 studenata) ocenila je svoje IT veštine kao srednje (Slika 1 a)). Na pitanje o dominantnom obliku izvođenja nastave, 66,9% ispitanika navelo je da se najčešće primenjuje kombinovani model, koji uključuje tradicionalno predavanje uz korišćenje table i krede u kombinaciji sa digitalnim tehnologijama. Distribucija rezultata o načini izvođenja nastave po studijskim grupama prikazana je na slici 1 b). Generalni stav je da je većina nastavnika primenjuje neke oblike DT, ali i dalje postoji značajan udeo korišćenja tradicionalnog metoda nastave upotrebom krede i table. S obzirom da su ispitivani studenti prve godine osnovnih studija, i da predmeti koje slušaju u prvom semestru su uglavnom opšteg tipa (matematika, fizika, osnove elektrotehnike, jezici) ovakvi rezultati, gde je korišćenje krede i table i dalje zastupljeno je i očekivano. Izazovno je prokomentarisati odgovore na studijskim programima IZŽS i IznR, s obzirom da se ovi studijski programi u prvom semestru razlikuju samo u jednom predmetu, a uočavamo

značajne razlike u odgovorima studenata. Postoji mogućnost da uzrok ovog fenomena leži u činjenici da iste predmete podučavaju različiti nastavnici, koji primenjuju varijante metode nastave. Nasuprot tome, manja razlika primećena je između studijskih programa Proizvodno mašinstvo i Energetika i procesna tehnika, koji imaju slične studijske programe, a većinu zajedničkih predmeta drže isti predavači. Najčešće korišćeni digitalni alat u nastavnom procesu su PowerPoint prezentacije, koje koristi 54.7% nastavnika. Prezentacije i video snimke koristi 10.9 % nastavnika, dok prezentacije u kombinaciji sa drugim internet digitalnim alatima (simulacije, animacije itd.) koristi 10.9% nastavnika.



Slika 1. Distribucija odgovora po studijskim programima: a) Znanje IT veština i b) Načinu izvođenja nastave

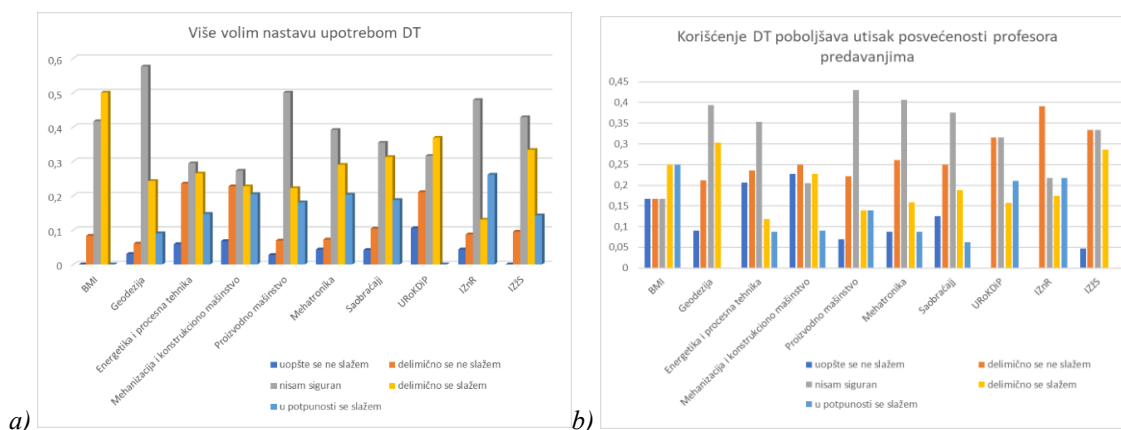
Upotrebu kvizova za proveru znanja tokom predavanja prijavilo je samo 11,7% ispitanika, dok je 34,7% studenata izrazilo želju za češćim korišćenjem aplikacija namenjenih evaluaciji znanja tokom nastave. Rezultati prethodna dva stava po studijskim programima prikazani su na slikama 2 a) i 2 b). Razlog vrlo male upotrebe kvizova u nastavi je u tome što većina dostupnih kvizova (Kahoot, Mentimeter, Quizizz) zahteva licence za veći broj korisnika, a na žalost, fakultet trenutno nema takve licence. Interesantan je rezultat da 32.5% studenata nije sigurno, odnosno 32,8 % ne bi želelo upotrebu kvizova za proveru znanja. Verovatno je ovakav rezultat posledica nejasne formulacije pitanja koja se odnosi na propust u akcentovanju na anonimnosti studenata učesnika. Ovi kvizovi mogu imati veći značaj u nastavnom procesu ukoliko pored provere znanja na kraju časova predavanja učesnici sa najvećim brojem bodova stiču određenu vrednost kredita koji se odnosi na predispitne obaveze. Međutim, s obzirom na rezultate prikazane na slici 2 b) jasno je da se tom problemu treba dublje posvetiti i razmotriti uvođenje takvih kvizova i shodno tome pratiti učestalost upotrebe i zadovoljstvo studenata. Razlike u odgovorima u odnosu na studijski program koji studenti pohađaju su vrlo male. U pogledu stavova ispitanika na većinu pitanja, kada je u pitanju muška i ženska populacija, rezultati pokazuju da ne postoji statistički značajna razlika.



Slika 2. Analiza pitanja u odnosu na studijski program. a) Da li ste koristili kvizove za proveru znanja i b) Da li bi voleli upotrebu kvizova

Slika 3a prikazuje preferencije studenata za nastavu uz primenu DT u zavisnosti od studijskog programa. Uočava se da većina studenata preferira ili je donekle otvorena ka nastavi sa upotrebom DT, ali i dalje postoji značajan deo koji je nesiguran ili preferira tradicionalne metode predavanja. Slična situacija prikazana je na slici 3b, koja analizira stavove studenata o tome da li korišćenje DT poboljšava percepciju posvećenosti profesora predavanjima. Većina ispitanika ima pozitivan stav prema ovoj tvrdnji, ali je prisutna i izražena neodlučnost. Ovakvi rezultati mogu se tumačiti time da nije jasno definisano da li se pod korišćenjem DT misli isključivo na pripremu i prikazivanje prezentacija. Ukoliko profesori koriste samo prezentacije bez dodatne interaktivnosti, nastava može delovati statičnije, a studenti uglavnom preferiraju dinamičniji pristup koji im više drži pažnju. Zanimljivo je istaći razlike u stavovima studenata sa studijskih programa Biomedicinsko inženjerstvo (BMI) i Upravljanje rizikom od katastrofalnih događaja i požara (UROKDIP). Na oba programa prisutan je značajan afinitet ka upotrebi DT i uverenje da one pojačavaju utisak posvećenosti profesora predavanjima. Međutim, postoji značajna razlika u odgovoru na pitanje o upotrebi kvizova na predavanjima – dok je 50% studenata sa programa BMI izrazilo pozitivan stav prema kvizovima, samo 10,5%

studenata sa programa UROKDiP podržava ovu metodu provere znanja. Ova razlika verovatno proizlazi iz činjenice da studenti BMI postižu bolji ukupan rezultat na prijemnim ispitima u poređenju sa studentima programa UROKDiP. Samim tim, studenti sa UROKDIP-a se možda ne osećaju dovoljno sigurno kada je reč o proveru znanja putem kvizova tokom predavanja.



Slika 3. Analiza pitanja –a) više preferiram nastavu sa upotrebom DT i b) korišćenje DT poboljšava utisak posvećenosti profesora predavanjima

4. ZAKLJUČAK

Analiza stavova studenata pokazuje da postoji pozitivan odnos prema upotrebi DT, ali je izražena i neodlučnost, naročito u pogledu njihove primene u poboljšanju nastavnog procesa. Posebno je značajno uočiti da većina profesora koristi digitalne alate, prvenstveno PowerPoint prezentacije, dok je upotreba interaktivnih metoda, poput kvizova i drugih digitalnih evaluativnih alata, znatno ređa. Studenti su, međutim, izrazili želju za češćim korišćenjem ovih alata, što ukazuje na potrebu za njihovom većom implementacijom u nastavi. Pored opštih trendova, istraživanje je identifikovalo male razlike među studijskim programima, a ove razlike se mogu objasniti akademskim profilom studenata i njihovim prethodnim iskustvima u obrazovnom sistemu. Na osnovu dobijenih rezultata pilot ankete, može se zaključiti da je neophodno dalje istražiti i unaprediti način implementacije digitalnih tehnologija u nastavi. Takođe, potrebno je jasnije definisati šta sve DT podrazumevaju. Posebnu pažnju treba posvetiti povećanju interaktivnosti, proširenju upotrebe digitalnih evaluativnih alata i obezbeđivanju licenci za platforme (kvizovi, simulacije) koje omogućavaju veću angažovanost studenata.

5. LITERATURA

- [1] Leshchenko M.P., Kolomiiets A.M., Iatsyshyn A.V., Kovalenko V.V., Dakal A.V., Radchenko O.O., *Development of informational and research competence of postgraduate and doctoral students in conditions of digital transformation of science and education*. J. Physics Conf. Ser. 2021, 1840, 012057.
- [2] Dudhat A., Santoso N.P.L., Henderi S.S., Setiawati R., *Blockchain in Indonesia University: A Design Viewboard of Digital Technology Education*. Aptisi Trans. Technopreneurship 2021, 3, 68–80.
- [3] He T., Huang Q., Yu X., Li S., *Exploring students' digital informal learning: The roles of digital competence and DTPB factors*. Behav. Inf. Technol. 2020, 40, 1406–1416.
- [4] Sharma R., Taneja S., *Innovative practices and digital transformation in higher education: A study of selected universities in India*. J Res Innov Teach Learn. 2021;14(1):68–85.
- [5] Mijid M., Turaev S., *Challenges and prospects of online education in Uzbekistan during COVID-19 pandemic*. Eur J Educ Res. 2021;10(2):541–56.
- [6] Shah K.R., Nadeem M., Balbaa M.E., Khan S., *Agricultural lands towards environmental sustainability and urbanization in the direction of environmental degradation in Pakistan*. PalArch's J Archaeol Egypt/Egyptol. 2023;19(4):1236–51.
- [7] Balbaa M.E., Eshov M., Ismailova N., *The impacts of Russian Ukrainian War on the Global Economy in the frame of digital banking networks and cyber-attacks*. In The 6th International Conference on Future Networks & Distributed Systems (ICFNDS '22), December 15, 2022, Tashkent, TAS, Uzbekistan.
- [8] Krejcie R.V., Morgan D.W., *Determining Sample Size for Research Activities*. Educ. Psychol. Meas. 1970, 30, 607–610
- [9] Almaiah M. A., Alfaisal R., Salloum S. A., Al-Otaibi S., Al Sawafi O. S., Al-Marouf R. S., Lutfi A., Alrawad M., Mulhem A. A., Awad A. B., *Determinants Influencing the Continuous Intention to Use Digital Technologies in Higher Education*. Electronics, 2022, 11(18), 2827.
- [10] Internet stranica: <https://www.asti.ie/>