

VJEŠTAČKA INTELIGENCIJA U OBRAZOVANJU: JESMO LI BILI SPREMNI?

Zorana Agić¹
Slavica Išaretović²

Ključne riječi: vještačka inteligencija, visoko obrazovanje, sistemska obuka, digitalna transformacija.

Sažetak: Rad istražuje spremnost obrazovnog sistema za integraciju vještačke inteligencije, povlačeći paralelu sa digitalnom tranzicijom tokom pandemije. Cilj istraživanja bio je da se ispita stvarni obim i način upotrebe alata vještačke inteligencije među nastavnicima i studentima, kao i nivo njihove pripremljenosti. Rezultati ankete pokazuju da obje grupe u velikoj mjeri koriste ove alate u svakodnevnom radu i učenju. Međutim, uočava se dubok jaz u spremnosti: dok tehnologija pronalazi brzu primjenu, tek mali procenat ispitanika je prošao formalnu obuku za njeno svrsishodno i etičko korišćenje. Upotreba je pretežno stihijska, bez jasnih institucionalnih pravila. Zaključak ukazuje na hitnu potrebu za sistemskom edukacijom nastavnog kadra i promjenom metoda vrednovanja znanja kako bi se spriječila funkcionalna nepismenost u digitalnoj eri.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION: WERE WE READY?

Keywords: artificial intelligence, higher education, systematic training, digital transformation.

Abstract: This paper explores the readiness of the education system to integrate artificial intelligence, drawing a parallel with the digital transition during the pandemic. The aim of the study was to examine the actual scope and manner of using artificial intelligence tools among teachers and students, as well as the level of their preparedness. The survey results indicate that both groups widely utilize these tools in their daily work and learning. However, a deep readiness gap is evident: while technology is being rapidly adopted, only a small percentage of respondents have received formal training for its purposeful and ethical use. Usage remains predominantly uncoordinated, without clear institutional rules. The conclusion points to an urgent need for systematic training of teaching staff and a transformation of knowledge assessment methods to prevent functional illiteracy in the digital era.

1 Visoka škola »Banja Luka College«, Bosna i Hercegovina, zorana.agic@blc.edu.ba,

2 Visoka škola »Banja Luka College«, Bosna i Hercegovina, slavica.isaretovic@blc.edu.ba

1. Uvod

Nezaustavljiv, progresivan, dinamičan i kontinuiran tehničko-tehnološki razvoj nužno nameće savremenom obrazovanju goruće pitanje kako da adekvatno odgovori na izazove današnjice. U tom kontekstu, vještačka inteligencija (AI) se profilisala kao revolucionarna tehnologija koja otvara potpuno nove mogućnosti, ali i pred obrazovnu praksu postavlja izuzetno složene pedagoške, etičke i tehničke izazove (Ristić, 2024). Ova tehnološka ekspanzija donosi duboke promjene u nastavnim procesima, zahtijevajući od akademske zajednice brzo prilagođavanje, ali i ozbiljnu naučnu refleksiju o stvarnoj spremnosti sistema za ovakvu transformaciju.

Da bismo u potpunosti razumjeli dinamiku i dubinu trenutne integracije AI alata u učionice, neophodno je napraviti istorijski osvrt na nedavne krizne i reformske periode u obrazovnom sektoru. Iznenadna pojava pandemije virusa COVID-19 naglo je ubrzala implementaciju onlajn nastave i učenja, te je pri tome ogolila mnoštvo manjkavosti ovog neplaniranog i ubrzanog procesa. Za visokoškolske ustanove pandemija je predstavljala ozbiljan test koji je pokazao stvarni nivo usvajanja novih tehnologija i njihovo korišćenje u nastavi od strane profesora i studenata (Išaretović, Đurović, & Agić, 2021).

Iskustva iz pandemijskog perioda jasno pokazuju da samo posjedovanje savremenih digitalnih alata i infrastrukture ne garantuje automatski kvalitetniji nastavni proces niti bolja postignuća studenata. Ključni problem koji su istraživači tada identifikovali bio je duboki jaz između tehnološke dostupnosti i metodološke obučenosti nastavnog osoblja za rad u virtuelnom okruženju, što je značajno smanjilo ukupnu efikasnost nastave (Agić, Đurović, & Išaretović, 2022). Ovaj isti obrazac metodološke nepripremljenosti i stihijskog djelovanja danas se uočava u akademskoj zajednici prilikom masovnog usvajanja alata vještačke inteligencije.

Suočavamo se sa situacijom u kojoj se generativni AI alati usvajaju brzinom koja u potpunosti prevazilazi administrativne i regulativne kapacitete visokoškolskih ustanova. Regionalne procjene i empirijski podaci ukazuju na to da preko 80 odsto učenika i studenata aktivno koristi *ChatGPT* ili druge AI alate u svakodnevnom učenju, dok je procenat kod nastavnog osoblja nešto niži, ali i dalje iznosi iznad 50 odsto (Euronews Srbija, 2025). Glavni problem leži u činjenici da se ovi alati u akademskoj praksi primjenjuju stihijski i bez utvrđenih pravila igre.

U Bosni i Hercegovini i širem regionalnom kontekstu, ovaj izazov je dodatno usložen nedostatkom jedinstvene sistemske strategije. Dok razvijene države nastoje da uvođenje vještačke inteligencije prate kroz planske, sveobuhvatne i etički regulisane strategije, domaće visoko obrazovanje se suočava sa potpunim odsustvom strateškog okvira (Aleksić & Vasiljević, 2025). Zbog toga se javljaju ozbiljni rizici u pogledu ugrožavanja akademskog integriteta, zloupotrebe privatnosti podataka, plagijarizma i diskriminacije kroz neprovjerene algoritme.

Ovakva realnost u učionicama opravdano nameće ključno pitanje koje se već godinama provlači kroz eminentnu globalnu literaturu: gdje su nastavnici u eri tehnološke revolucije? Sistematski pregledi naučnih radova pokazuju zabrinjavajući trend hroničnog nedostatka kritičke, pedagoške i etičke refleksije, uz izuzetno slabu povezanost tehnoloških rješenja sa validnim teorijama učenja (Ouyang & Jiao, 2021). Ukoliko vještačka inteligencija ostane odvojena od pedagoških principa, njeno uvođenje u nastavu ne samo da neće donijeti željene rezultate, već može ozbiljno ugroziti samostalnost i kognitivni razvoj učenika.

Vještačka inteligencija u obrazovnom kontekstu predstavlja istinski mač sa dvije oštrice. Sa jedne strane, ona pruža izuzetne prednosti za personalizovano učenje, automatizaciju

administrativnih poslova i prilagođavanje materijala individualnim potrebama svakog studenta (Aleksić & Vasilijević, 2025). Sa druge strane, neselektivna i prekomjerna upotreba prijeti da kod mladih razvije naviku „intelektualne lijenosti”, oslabi sposobnost kritičkog rasuđivanja i dovede do pojave kognitivne pasivnosti (Aleksić & Vasilijević, 2025).

Zbog toga je od suštinske važnosti naglasiti da vještačka inteligencija nikada ne može i ne smije zamijeniti ljudsku komponentu u obrazovanju. Sistemi vještačke inteligencije ne posjeduju ljudske osobine kao što su svijest, empatija, osjećaj zajedništva i sposobnost uspostavljanja dubokih emocionalnih i mentorskih odnosa sa studentima. Uloga nastavnika ostaje nezamjenjljiva – on mora preuzeti ulogu moderatora, etičkog nadzornika i kritičkog evaluatora koji uči studente kako da prepoznaju greške i takozvane „halucinacije” u AI rezultatima (Zavod za unapređivanje obrazovanja i vaspitanja, 2024).

Ukoliko visokoškolske ustanove u zemlji i okruženju odmah ne započnu sa sistemskom i organizovanom obukom nastavnog kadra za rad sa ovim alatima, obrazovni sistem će se u vrlo kratkom roku suočiti sa ozbiljnom krizom svrsishodnosti. Tradicionalne metode rada i ocjenjivanja postale su prevaziđene u svijetu u kojem mašina u nekoliko sekundi može generisati seminarski rad ili riješiti složen zadatak. Upravo zbog toga, neophodno je pomjeriti fokus obrazovanja sa ispitivanja činjeničnih znanja ka razvijanju viših kognitivnih vještina, analize, sinteze i kritičkog mišljenja studenata.

S ciljem da ponudi konkretan doprinos rješavanju ove problematike u domaćem akademskom prostoru, ovaj rad je strukturisan kroz nekoliko logički povezanih cjelina. Nakon uvodnog dijela u kojem je postavljen širi problemski i društveni kontekst, naredno poglavlje donosi detaljan pregled domaće i strane literature, analizirajući evolucionu putanju i paradigme vještačke inteligencije u obrazovanju kroz radove relevantnih autora. Treće poglavlje je posvećeno metodologiji istraživanja, gdje se opisuje dizajnirani anketni upitnik, uzorak i postupak prikupljanja podataka među nastavnicima i studentima. Četvrti i peti dio rada donose analizu dobijenih rezultata i diskusiju o stvarnoj spremnosti aktera za AI tranziciju, dok se u zaključku sumiraju ključni nalazi i nude se smjernice za donosiocima obrazovnih politika.

2. Pregled literature

Teorijske paradigme vještačke inteligencije u obrazovanju

Uvođenje vještačke inteligencije u obrazovnu praksu često se posmatra prvenstveno kroz prizmu tehnološkog razvoja, pri čemu se zanemaruje njegova dublja pedagoška i teorijska utemeljenost. Iako napredne računarske tehnologije same po sebi otvaraju velike mogućnosti, one ne garantuju automatski pozitivne obrazovne ishode ukoliko nisu čvrsto povezane sa etabliranim teorijama učenja i instrukcionog dizajna.

Sistematski pregled koji su sproveli Zawacki-Richter i saradnici (2019) na uzorku od 146 naučnih radova o primjeni vještačke inteligencije u visokom obrazovanju ukazao je na izrazit nedostatak kritičkog promišljanja o teorijskim, pedagoškim i etičkim implikacijama ove tehnologije. Slično tome, analiza 45 studija potvrdila je da tek manji broj istraživanja koristi teorijske koncepte, kao što su situaciono i kolaborativno učenje, kako bi opravdao uvođenje inteligentnih sistema u nastavu. Takođe, u oblasti sistema za automatsko pružanje povratnih informacija uočava se da primijenjeni pedagoški okviri uglavnom ostaju

neprijavljeni, što otežava razumijevanje konteksta u kojem ovi sistemi funkcionišu. Zbog toga se u savremenoj literaturi javlja potreba za definisanjem jasnih uloga vještačke inteligencije u obrazovnom procesu i njihovim povezivanjem sa pedagoškim perspektivama.

Kako bi se premostio ovaj jaz između tehnologije i pedagogije, predložen je sveobuhvatan teorijski okvir koji evoluciju vještačke inteligencije u obrazovanju kategoriše kroz tri razvojne paradigme: vještačka inteligencija kao usmjerivač (učenik kao primalac), vještačka inteligencija kao podrška (učenik kao saradnik) i vještačka inteligencija kao osnaživač (učenik kao lider). Ove tri paradigme na različite načine pristupaju rješavanju obrazovnih problema, definišući specifične uloge za učenike i nastavnike, te se oslanjajući na različite teorijske i filozofske temelje.

Prva paradigma se definiše kao „AI-dirigovana, učenik kao primalac”. Teorijsko utemeljenje ove paradigme počiva na biheviorizmu (Skinner, 1953), pravcu koji učenje vidi kao modifikaciju ponašanja kroz sistematski raspoređene sekvence sadržaja i neposredno nagrađivanje tačnih odgovora. U ovom modelu, vještačka inteligencija u potpunosti upravlja nastavnim procesom, reprezentuje domensko znanje i vodi učenika kroz fiksne i unaprijed definisane kognitivne putanje. Učenik se nalazi u pasivnoj ulozi primaoca usluga sistema, izvršavajući zadatke s ciljem ostvarivanja unaprijed postavljenih ciljeva. Najveći izazov ove paradigme je ignorisanje individualnih potreba, stilova učenja i ciljeva učenika, kao i nemogućnost rješavanja loše definisanih problema, zbog čega se ona smatra najmanje usmjerenom na učenika.

Druga paradigma označava prelazak na model „AI-podržana, učenik kao saradnik”. Ovaj pristup je teorijski usidren u kognitivnom i socijalnom konstruktivizmu (Vygotsky, 1978; Bandura, 1986; Liu & Matthews, 2005), teorijama koje naglašavaju da se učenje odvija kroz aktivnu interakciju pojedinca sa informacijama, tehnologijom i drugim ljudima u društveno situiranom kontekstu. Za razliku od prethodnog modela, ovdje vještačka inteligencija prepušta dio kontrole i preuzima ulogu alata za podršku, dok učenik postaje aktivan saradnik u procesu učenja. Sistem prikuplja i analizira složenije podatke o učeniku kako bi dinamički optimizovao studentski model, dok učenici imaju priliku za dvosmjernu komunikaciju i istraživanje procesa donošenja odluka samog sistema.

Treća paradigma, koja predstavlja savremeni razvojni trend u obrazovnoj tehnologiji, definiše se kao „AI-osnažena, učenik kao lider”. Ova faza stavlja autonomiju i agilnost učenika u sam centar obrazovnog procesa, posmatrajući vještačku inteligenciju kao sredstvo za proširivanje i augmentaciju ljudskih kognitivnih kapaciteta. Teorijska osnova ove paradigme leži u teoriji složenosti i konektivizmu, koji obrazovanje tretiraju kao kompleksan adaptivni sistem (Mason, 2008) u kojem se učenje odvija kroz mrežu interakcija između učenika, nastavnika, tehnologije i resursa. Vještačka inteligencija u ovoj paradigmi oprema nastavnike interpretabilnom podrškom kako bi mogli pružiti duboko personalizovano vođenje, dok učenik u potpunosti preuzima vođstvo, upravlja rizicima automatizovanih odluka i kritički reflektuje o sopstvenom razvoju.

Tehnike i modaliteti primjene vještačke inteligencije u nastavi

Brzi napredak u različitim oblastima vještačke inteligencije, posebno u obradi prirodnog jezika, mašinskom učenju i analizi podataka, otvorio je nove mogućnosti za automatizaciju, kreiranje i personalizaciju obrazovnih sadržaja. Primarni cilj ovih tehnologija jeste pružanje podrške nastavnicima u razvoju kvalitetnijih materijala za učenje i osloba-

danje od rutinskih, administrativnih poslova, čime im se omogućava da se fokusiraju na pedagoške aktivnosti višeg nivoa. U savremenoj literaturi se kao ključne izdvajaju četiri aktuelne tehnike vještačke inteligencije koje se primjenjuju za kreiranje i implementaciju obrazovnog sadržaja: automatizovano generisanje pitanja, inteligentno sumiranje sadržaja, odabir i sekvenciranje adaptivne multimedije, te kolaborativno filtriranje (Aleksić & Vasilijević, 2025).

Automatizovano generisanje pitanja predstavlja jedan od najvažnijih modaliteta primjene vještačke inteligencije u nastavi, sa ciljem kreiranja zadataka i pitanja iz datog teksta ili baze znanja. Ova tehnika značajno olakšava proces (samo)procjenjivanja i vježbanja, štedeći vrijeme nastavnicima prilikom kreiranja testova i formiranja velikih baza zadataka.

Sledeća značajna tehnika jeste inteligentno sumiranje sadržaja, koja omogućava automatsko generisanje sažetaka obimnih tekstualnih materijala ili multimedije. Ova tehnika se dijeli na dva pristupa: ekstraktivno sumiranje, koje odabira najvažnije rečenice iz originalnog teksta, i apstraktivno sumiranje, koje razumije semantiku ulaznog teksta i generiše potpuno nove, tečne rečenice.

Personalizacija nastave se dodatno unapređuje kroz odabir i sekvenciranje adaptivne multimedije. Ovaj proces podrazumijeva dinamičko prilagođavanje i raspored slika, video zapisa i animacija na osnovu jedinstvenog kognitivnog i afektivnog profila učenika. Sistemi koriste napredne algoritme mašinskog učenja i učenja sa podsticajem kako bi analizirali interakciju studenata sa sadržajem i ponudili optimalne, personalizovane obrazovne staze.

Kolaborativno filtriranje se primjenjuje za organizaciju i preporuku postojećih obrazovnih resursa na osnovu kolektivnih preferenci i ponašanja zajednice učenika. Analizom komentara, ocjena i obrazaca pristupa, ovi algoritmi prepoznaju sličnosti među studentima i preporučuju relevantan sadržaj onima sa sličnim interesovanjima.

Sve ove tehnike zajedno čine snažnu platformu za kreativnu transformaciju nastavnog procesa. Međutim, njihova primjena mora biti strogo balansirana i utemeljena na pedagoškim i etičkim standardima kako neselektivna upotreba ne bi dovela do kognitivne pasivnosti i slabljenja kritičkog mišljenja kod učenika (Aleksić & Vasilijević, 2025).

Pedagoški izazovi, etičke dileme i redefinisane uloge nastavnika

Integracija vještačke inteligencije u obrazovni proces zahtijeva temeljno redefinisane tradicionalne uloge nastavnika. Budući da sistemi vještačke inteligencije posjeduju ogromne baze podataka i veliku brzinu obrade informacija, oni ipak ne posjeduju ljudske osobine kao što su svijest, empatija, osjećaj zajedništva i sposobnost uspostavljanja mentorskih odnosa sa učenicima. Iz tog razloga, uloga nastavnika u motivisanju i oblikovanju vrijednosti kod studenata ostaje potpuno nezamjenljiva. Umjesto da bude samo prenosilac činjenica, savremeni nastavnik mora preuzeti ulogu dizajnera i moderatora učenja uz pomoć vještačke inteligencije, obezbjeđujući da tehnologija bude isključivo sredstvo za ostvarivanje obrazovnih ciljeva, a ne zamjena za ljudsku interakciju i profesionalnu procjenu.

Sa pedagoškog stanovišta, najveći izazov predstavlja rizik da prekomjerno i neselektivno oslanjanje na AI alate kod studenata proizvede kognitivnu pasivnost i takozvanu „intelektualnu lijenost“. Kada sistemi vještačke inteligencije nude brza i gotova rješenja na ekranu, kod mladih se može smanjiti napor potreban za samostalno rješavanje problema, što direktno ugrožava razvoj viših kognitivnih vještina i kritičkog mišljenja. Kako bi se ovo izbjeglo, obrazovni sistemi moraju hitno promijeniti fokus i metode vrednovanja znanja te

umjesto reprodukovanja činjeničnih podataka, akcenat se mora staviti na razumijevanje, analizu, sintezu i kritički osvrt na informacije koje generiše mašina.

Masovna primjena ovih alata otvara i izuzetno složena etička pitanja, posebno u domenu zaštite privatnosti i bezbjednosti podataka. Sistemi vještačke inteligencije u obrazovanju kontinuirano obrađuju velike količine osjetljivih informacija o studentima, uključujući njihove akademske profile, navike i rezultate, što otvara opravdanu zabrinutost u pogledu upravljanja tim podacima i potencijalnih zloupotreba. Takođe, algoritmi na kojima ovi sistemi počivaju često nisu dovoljno transparentni, a budući da su obučavani na podacima koji mogu sadržati ljudske predrasude, postoji realna opasnost od prenošenja rodni, kulturoloških ili socio-ekonomskih pristrasnosti, čime se produbljuju postojeće nejednakosti i diskriminacija u obrazovnom sistemu.

Dodatni izazov predstavlja činjenica da vještačka inteligencija nije nepogrešiva i da se u praksi često suočavamo sa takozvanim „halucinacijama” sistema, odnosno generisanjem odgovora koji zvuče izuzetno uvjerljivo, ali su u suštini činjenično potpuno netačni ili izmišljeni. Nastavnik zato mora djelovati kao etički i naučni filter koji posjeduje visoku digitalnu i pedagošku kompetenciju kako bi mogao kritički kontrolisati i verifikovati produkte koje AI alati serviraju. Istovremeno, ključna mentorska uloga profesora jeste da podstakne same studente da razviju sumnju i kritički stav, učeći ih da upoređuju dobijene AI rezultate sa naučno utemeljenim i verifikovanim izvorima informacija.

Digitalni jaz u Bosni i Hercegovini

Proces digitalne transformacije u Bosni i Hercegovini (BiH) karakteriše niz specifičnih izazova koji su postali posebno vidljivi tokom nedavnih tehnoloških potresa. Iznenadna tranzicija na onlajn nastavu tokom pandemije virusa COVID-19 predstavljala je ozbiljan test za visokoškolske ustanove u BiH, pokazujući u kojoj su mjeri profesori i studenti zaista bili spremni da usvoje i iskoriste prednosti novih tehnologija u nastavi (Išaretović, Đurović, & Agić, 2021). Ova nagla promjena formata nastave ogolila je brojne institucionalne i sistemske slabosti u pogledu tehničke i metodološke osposobljenosti obrazovnog sistema za brze promjene.

Empirijska istraživanja sprovedena na domaćim univerzitetima tokom tog kriznog perioda ukazala su na to da samo posjedovanje digitalne infrastrukture i alata nije dovoljno za kvalitetan obrazovni proces. Analizirajući direktna iskustva studenata i profesora, identifikovan je osjetan jaz između tehnološke dostupnosti i metodološke obučenosti nastavnog kadra za rad u novom okruženju (Agić, Đurović, & Išaretović, 2022). Pokazalo se da je nedostatak strukturisane pedagoške obuke i kontinuirane tehničke podrške značajno umanjio efikasnost onlajn nastave, ostavljajući aktere prepuštene sopstvenom snalaženju.

Danas se isti obrazac nespremljenosti i stihijskog djelovanja ponavlja sa eksponencijalnim širenjem generativne vještačke inteligencije. Dok studenti u BiH izuzetno brzo samostalno usvajaju AI alate u svakodnevnom učenju, domaće visokoškolske ustanove kaskaju bez jasnih strategija i kurikuluma prilagođenih novoj realnosti (Aleksić & Vasiljević, 2025). Fragmentisana administrativna struktura obrazovnog sektora u BiH dodatno otežava donošenje jedinstvenih i sistemskih rješenja, ostavljajući prostor za stihijsku primjenu tehnologije koja zavisi isključivo od individualnog entuzijazma pojedinačnih profesora.

U odsustvu zvaničnih državnih smjernica, stihijsko uvođenje vještačke inteligencije na bh. univerzitetima otvara ozbiljna i opravdana pitanja u pogledu akademskog integriteta,

zaštite privatnosti osjetljivih podataka studenata, te opasnosti od diskriminacije kroz ne-transparentne algoritme. Iskustva iz pandemije moraju poslužiti kao ključna pouka da se procesi digitalizacije ne smiju prepustiti slučaju, već zahtijevaju plansku, sistemsku i etički regulisanu implementaciju.

3. Metodologija istraživanja

Empirijsko istraživanje o spremnosti akademske zajednice za integraciju vještačke inteligencije sprovedeno je tokom maja i juna 2026. godine na prostoru Bosne i Hercegovine. Osnovni cilj bio je ispitati stvarni obim, načine upotrebe i nivo pripremljenosti studenata i nastavnog kadra za rad sa ovim naprednim tehnologijama. Uzorak je obuhvatio ukupno 147 ispitanika, od čega 108 studenata svih ciklusa studija i 39 profesora sa različitih javnih i privatnih visokoškolskih ustanova u zemlji.

Podaci su prikupljeni u potpunosti onlajn, putem namjenski konstruisanih anketnih upitnika distribuiranih kroz zvanične univerzitetske kanale i studentske mreže. Za nastavnike je kreiran upitnik koji je evaluirao učestalost korišćenja AI alata, izvore obuke i nivo kritičke provjere tačnosti generisanih podataka. Studentska anketa je mjerila učestalost korišćenja, nivo oslanjanja na AI rezultate, te prisustvo institucionalnih pravila o akademskom integritetu. Metodološki dizajn ovog istraživanja i struktura pitanja direktno se oslanjaju na prethodna domaća istraživanja spremnosti za digitalnu tranziciju i onlajn nastavu tokom pandemijskih tehnoloških šokova (Išaretović, Đurović, & Agić, 2021; Agić, Đurović, & Išaretović, 2022), što omogućava povlačenje preciznih paralela u spremnosti učesnika na brze obrazovne promjene. Svi prikupljeni podaci obrađeni su metodama deskriptivne statistike kako bi se dobio jasan uvid u realno stanje i navike bh. akademskog prostora.

4. Rezultati istraživanja

U ovom dijelu predstavljeni su rezultati istraživanja sprovedenog među studentima ($N = 108$) i nastavnim osobljem ($N = 39$) na visokoškolskim ustanovama u Bosni i Hercegovini. Rezultati su strukturisani kroz tabelarni prikaz frekvencija i procenata, nakon čega slijedi detaljna diskusija i njihovo povezivanje sa regionalnim i globalnim akademskim izvorima.

Analiza rezultata ankete za studente

Prvi segment istraživanja odnosio se na identifikaciju najčešće korišćenih alata vještačke inteligencije među studentskom populacijom u akademske svrhe.

AI alat	Frekvencija (f)	Procenat (%)
<i>ChatGPT</i>	89	82,4%
<i>Gemini</i>	11	10,2%
<i>Claude / Microsoft Copilot</i>	6	5,6%
<i>Ne koristi AI alate</i>	2	1,8%
Ukupno	108	100,0%

Tabela 1: Vrsta AI alata koje studenti najčešće koriste pri učenju
 Izvor: Izrada autora na osnovu rezultata anketiranja

Prikazani rezultati pokazuju da je upotreba generativne vještačke inteligencije među studentima u Bosni i Hercegovini gotovo apsolutna, budući da čak 98,2% ispitanika aktivno koristi neki od dostupnih alata u svakodnevnom životu. Među njima ubjedljivo dominira *ChatGPT* sa 82,4%, što potvrđuje njegov status najpopularnijeg globalnog modela u studentskoj populaciji.

Naredno pitanje odnosilo se na kritički odnos studenata prema tačnosti informacija koje dobijaju od vještačke inteligencije.

Stepen provjere tačnosti	Frekvencija (f)	Procenat (%)
<i>Uvijek provjeravam kroz literaturu i verifikovane izvore</i>	16	14,8%
<i>Ponekad provjerim ako mi informacije zvuče sumnjivo</i>	60	55,6%
<i>Vjerujem generisanom tekstu i prenosim ga bez provjere</i>	32	29,6%
Ukupno	108	100,0%

Tabela 2: Učestalost provjere tačnosti AI generisanih informacija od strane studenata
Izvor: Izrada autora na osnovu rezultata anketiranja

Podaci iz Tabele 2 otkrivaju zabrinjavajući pedagoški trend: tek 14,8% studenata uvijek detaljno provjerava dobijene podatke kroz zvaničnu literaturu i verifikovane izvore, većina studenata (55,6%) provjere vrši samo selektivno i intuitivno, dok skoro trećina (29,6%) bezuslovno vjeruje mašini, prepisujući generisani sadržaj bez ikakve kritičke distance.

Treći aspekt studentske ankete odnosio se na pravnu i institucionalnu regulativu na fakultetima u Bosni i Hercegovini.

Postojanje i jasnost pravila	Frekvencija (f)	Procenat (%)
<i>Da, imamo vrlo jasna pravila i smjernice o dozvoljenoj upotrebi</i>	10	9,3%
<i>Pravila su prilično nejasna ili se samo usmeno pominju</i>	36	33,3%
<i>Ne, nikakva pravila ni smjernice uopšte ne postoje</i>	62	57,4%
Ukupno	108	100,0%

Tabela 3: Definisanost jasnih pravila o upotrebi AI na visokoškolskim ustanovama
Izvor: Izrada autora na osnovu rezultata anketiranja

Prikazani podaci ukazuju na izražen institucionalni vakuum na domaćim univerzitetima. Više od polovine studenata (57,4%) tvrdi da na njihovim ustanovama ne postoje nikakve formalne smjernice o upotrebi AI alata, dok 33,3% ukazuje na nejasna i neformalna pravila, što stvara ozbiljne rizike u pogledu akademskog poštenja.

Analiza rezultata ankete za nastavnike

Drugi dio istraživanja bio je usmjeren na nastavni kadar s ciljem komparacije njihovih navika i nivoa spremnosti sa studentskom populacijom. Dobijeni rezultati prikazani su u nastavku.

Učestalost korištenja	Frekvencija (f)	Procenat (%)
<i>Da, redovno koristim</i>	6	15,4%
<i>Da, povremeno koristim</i>	16	41,0%
<i>Ne, nikada ne koristim</i>	17	43,6%
Ukupno	39	100,0%

Tabela 4: Korištenje AI alata u pripremi ili izvođenju nastave od strane nastavnika

Izvor: Izrada autora na osnovu rezultata anketiranja

U pogledu učestalosti upotrebe, rezultati pokazuju da 56,4% nastavnog osoblja (kombinovano redovno i povremeno) koristi vještačku inteligenciju u svom profesionalnom radu. Nasuprot tome, 43,6% profesora i dalje izbjegava ove alate, što ukazuje na značajan generacijski i tehnološki jaz u odnosu na studente.

Ključno pitanje za nastavnike odnosio se na izvore obuke i njihovu metodičku pripremljenost za rad s novim tehnologijama.

Status i način obuke	Frekvencija (f)	Procenat (%)
<i>Da, prošao/la sam strukturisanu sistemsku obuku</i>	3	7,7%
<i>Ne, samostalno istražujem, učim i snalazim se</i>	24	61,5%
<i>Ne, i uopšte ne znam kako da koristim ove alate</i>	12	30,8%
Ukupno	39	100,0%

Tabela 5: Prethodno učešće nastavnika u formalnim obukama za rad s AI

Izvor: Izrada autora na osnovu rezultata anketiranja

Podaci prikazani u prethodnoj tabeli oslikavaju sistemsku nepripremljenost unutar obrazovnog sistema: samo 7,7% nastavnika imalo je priliku da prođe kroz strukturisane, institucionalne obuke za korišćenje vještačke inteligencije. Većina njih (61,5%) primorana je na samostalno snalaženje, dok gotovo trećina (30,8%) priznaje da nema kompetencije za rad sa ovim sistemima.

Na kraju, ispitana je kritička svijest nastavnika prilikom korišćenja rezultata dobijenih od vještačke inteligencije.

Nivo verifikacije i povjerenja	Frekvencija (f)	Procenat (%)
<i>Uvijek detaljno provjeravam sve informacije kroz pouzdane izvore</i>	21	53,8%
<i>Djelimično provjeravam samo ključne i sumnjive podatke</i>	15	38,5%
<i>Vjerujem AI rezultatima i uglavnom ih prenosim bez provjere</i>	3	7,7%
Ukupno	39	100,0%

Tabela 6: Step provjere tačnosti AI generisanog sadržaja od strane nastavnika

Izvor: Izrada autora na osnovu rezultata anketiranja

Kao što je prikazano u Tabeli 6, nastavnici pokazuju znatno viši nivo opreza i kritičke svijesti u odnosu na studente. Više od polovine (53,8%) obavezno vrši rigoroznu verifikaciju svakog podatka dobijenog od mašine, što je u skladu s njihovom ulogom naučnih i etičkih evaluatora u obrazovnom procesu.

5. Diskusija

Dobijeni rezultati nedvosmisleno potvrđuju hipotezu o postojanju dubokog „jaza u spremnosti” unutar visokoškolskog sistema Bosne i Hercegovine. Statistika o upotrebi alata vještačke inteligencije (98,2% kod studenata i 56,4% kod nastavnika) gotovo se u potpunosti poklapa sa širim regionalnim procjenama prema kojima preko 80% studentske populacije i iznad 50% nastavnog osoblja aktivno pribjegava korišćenju ovih tehnologija. Međutim, ključni problem koji se ovim istraživanjem kristalizovao jeste to što se ta primjena odvija potpuno stihijski, bez sistemskih pravila i neophodnih pedagoško-metodičkih kompetencija.

Dobijeni podaci pokazuju da čak 85,2% studenata ne provjerava redovno tačnost dobijenih AI rezultata (pri čemu 29,6% prepisuje doslovno), što direktno reflektuje ozbiljne pedagoške rizike na koje upozoravaju savremeni istraživači. Neselektivna i nekritička primjena generativnih modela u procesu učenja neminovno provocira kognitivnu pasivnost i razvija naviku „intelektualne lijenosti” kod mladih. Ovakav pristup blokira razvoj viših kognitivnih vještina i kritičkog mišljenja, prijeteci da stvori generacije funkcionalno nepismenih mladih ukoliko se nastavi sa metodama rada iz prošlog vijeka.

Ovaj rizik je dodatno pojačan tehničkom nesavršenošću samih modela. Kako navode zvanične smjernice obrazovnih vlasti, vještačka inteligencija redovno generiše činjenično netačne, izmišljene i kontekstualno neadekvatne podatke, što je u teoriji poznato kao „halucinacija vještačke inteligencije”. Budući da ovi modeli funkcionišu isključivo kao statistički prediktori, oni ne posjeduju svijest niti razumijevanje istinitosti. Činjenica da gotovo trećina studenata u BiH slijepo vjeruje ovim uvjerljivo napisanim ali potencijalno lažnim odgovorima, ukazuje na alarmantnu potrebu za razvijanjem medijske i digitalne pismenosti.

Analizirajući položaj nastavnika, uočava se podatak da je tek 7,7% njih prošlo neku vrstu strukturisane obuke za integraciju AI alata u nastavu, dok se čak 61,5% snalazi potpuno samostalno. Ovaj nalaz predstavlja direktnu i jasnu istorijsku paralelu sa problemima koje su istraživači identifikovali tokom iznenadne onlajn nastave u vrijeme pandemije COVID-19. Radovi domaćih autora pokazuju da je i tada samo posjedovanje digitalnih platformi i tehnologije bilo nedovoljno, jer je nedostatak systemske metodološke obuke i strukturisane podrške za nastavnike drastično umanjio efikasnost cjelokupnog obrazovnog procesa. Danas se suočavamo sa identičnim obrascem tehnološkog šoka: obrazovne institucije kaskaju, dok su nastavnici prinuđeni na individualno, amatersko snalaženje bez zvaničnih kurikuluma i smjernica.

Odsustvo formalnog okvira stvara ozbiljne etičke opasnosti. Bez jasno definisanih pravila, visokoškolski sistem u BiH se suočava sa nekontrolisanim plagijarizmom, ugrožavanjem autorskih prava i narušavanjem akademske čestitosti. Štaviše, kako se navodi u stručnim analizama, nekritička integracija netransparentnih algoritama nosi rizik od kršenja privatnosti osjetljivih podataka studenata, pa čak i od prenošenja različitih oblika rodnih, socijalnih i kulturoloških pristrasnosti na kojima su AI modeli obučavani.

Da bi se prevazišao ovaj jaz i prešlo iz prve (AI-dirigovane) u treću, osnažujuću paradigmu vještačke inteligencije gdje je učenik lider svog kognitivnog procesa, obrazovni sistem u BiH mora proći kroz korjenitu reformu. Kako ističe Ristić (2024), vještačka inteligencija nikada ne može zamijeniti ljudsku interakciju, empatiju i profesionalnu procjenu predavača, ali zahtijeva nastavnika koji posjeduje visoke digitalne i pedagoške kompetencije kako

bi mogao djelovati kao kritički filter. Umjesto uzaludnih pokušaja zabrane tehnologije, obrazovne vlasti moraju hitno pokrenuti sistemske obuke nastavnog kadra. Istovremeno, neophodno je radikalno promijeniti zastarjele metode ocjenjivanja, tako da se fokus mora pomjeriti sa ispitivanja činjeničnog znanja ka razvijanju kritičkog mišljenja, analize, sinteze i provjere informacija kroz više nezavisnih, naučno utemeljenih izvora.

6. Zaključak

Sprovedeno istraživanje i teorijska analiza pokazuju da obrazovni sistem u Bosni i Hercegovini nije bio suštinski spreman za tehnološku revoluciju koju je donijelo uvođenje vještačke inteligencije, čime se ponovio obrazac nespremljenosti viđen tokom iznenadne digitalne tranzicije u vrijeme pandemije. Dok više od 80 odsto studenata aktivno i samostalno koristi *ChatGPT* ili druge AI alate u svakodnevnom učenju, visokoškolske ustanove i nastavnici (od kojih preko 50 odsto koristi ove alate) reaguju stihijski, bez utvrđenih pravila, strateškog usmjeravanja i sistemske podrške. Istorijska paralela sa pandemijskom onlajn nastavom potvrđuje da samo posjedovanje digitalne infrastrukture i alata ne garantuje automatski kvalitet obrazovanja ukoliko izostane sistemska metodološka priprema, pedagoško utemeljenje i kontinuirana podrška nastavnom kadru (Aleksić & Vasiljević, 2025).

Da bi se prevazišao ovaj tehnološki i institucionalni jaz, ključno je shvatiti da vještačka inteligencija u obrazovanju ne smije biti svedena na jednostavnu automatizaciju ili zamjenu za ljudski faktor (Ristić, 2024). Uloga nastavnika ostaje potpuno nezamjenljiva jer sistemi vještačke inteligencije nemaju svijest, empatiju, osjećaj zajedništva niti sposobnost uspostavljanja mentorskog odnosa sa studentima. Budući razvoj obrazovnog procesa zahtijeva ostvarivanje stvaralačke sinergije između savremenih inteligentnih alata i temeljnih načela humanističke pedagogije. Umjesto pasivne uloge u kojoj je učenik samo primalac tehnoloških usluga, obrazovni modeli moraju težiti osnaživanju autonomije i agilnosti studenata, omogućavajući im da kroz partnersku saradnju sa tehnologijom preuzmu vođstvo nad sopstvenim kognitivnim procesom, što predstavlja prelazak ka trećoj, osnažujućoj paradigmi vještačke inteligencije (Ouyang & Jiao, 2021).

Na nivou obrazovnih institucija i donosilaca odluka, prva i najvažnija smjernica odnosi se na hitno kreiranje jasnih etičkih pravila i regulativa o upotrebi vještačke inteligencije kako bi se očuvao akademski integritet i spriječio plagijarizam (EFSA, 2023). Neophodno je uspostaviti transparentne sisteme koji će spriječiti zloupotrebu osjetljivih podataka studenata, te ukloniti opasnosti od diskriminacije i pristrasnosti ugrađenih u algoritme. Pored toga, visokoškolske ustanove moraju transformisati tradicionalne metode rada i vrednovanja znanja tako da se više ne ispituju činjenična znanja, već da se fokus pomjeri ka razvijanju razumijevanja, analize i kritičkog mišljenja kod studenata.

Druga ključna smjernica odnosi se na pokretanje sveobuhvatnih i sistemskih programa obuke za nastavni kadar kako bi se eliminisao prisutni strah od nove tehnologije. Za uspješnu primjenu AI alata potrebno je da nastavnici, pored stručnih kompetencija, posjeduju digitalnu kompetenciju, pedagošku promišljenost i etičku osvešćenost (Ristić, 2024). Obuka nastavnika mora obuhvatiti razvoj pedagoških i etičkih kompetencija za rad sa inteligentnim sistemima, a budući da vještačka inteligencija nije nepogrešiva i da se često suočavamo sa takozvanim „halucinacijama“ odnosno netačnim i izmišljenim podacima, nastavnici moraju biti sposobni da djeluju kao stručni filtri i naučni verifikatori generisanog sadržaja.

Važno je napomenuti da vještačka inteligencija u obrazovanju predstavlja trajnu transformaciju koja zahtijeva plansku i odgovornu akciju. Ukoliko se odmah ne započne sa sistemskom obukom nastavnog osoblja, u narednih pet godina formalno obrazovanje se može suočiti sa dubokom krizom u kojoj će učenici postati funkcionalno nepismeni. Budućnost obrazovanja u Bosni i Hercegovini ne leži u zabrani tehnologije, već u balansiranom pristupu koji kombinuje tehnološke inovacije sa tradicionalnim pedagoškim metodama i principima humanističkog obrazovanja, osiguravajući da tehnologija ostane moćan asistent, dok čovjek zadržava nezamjenjivu mentorsku i etičku ulogu.

Literatura

- Agić, Z., Đurović, V., & Išaretović, S. (2022). Experiences of Students and Professors in Online Teaching during Pandemics. *Economy & Market Communication Review (EMC Review)*, 22(1), 114–125.
- Aleksić, V., & Vasiljević, D. (2025). Pregled aktuelnih tehnika veštačke inteligencije za kreiranje i implementaciju obrazovnog sadržaja. *Društvene i humanističke studije (DHS)*, 10(1), 571–594.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Prentice-Hall.
- Ekonomski fakultet Univerziteta u Sarajevu (EFSA). (2023). *Primjena vještačke inteligencije u obrazovanju*. Ekonomski fakultet, Univerzitet u Sarajevu.
- Euronews Srbija. (2025, 17. jun). *Veštačka inteligencija u obrazovanju: "Ne možemo metodama iz prošlog veka da spremamo decu za drugu polovinu 21. veka"*. Preuzeto sa Euronews.rs.
- Išaretović, S., Đurović, V., & Agić, Z. (2021). Impact of the COVID-19 Pandemic on Higher Education: The Case of Republic of Srpska. *Journal of Teaching English for Specific and Academic Purposes*, 9(4), 703–713.
- Liu, C. H., & Matthews, R. (2005). Vygotsky's philosophy: Constructivism and its criticisms examined. *International Education Journal*, 6(3), 386–399.
- Mason, M. (2008). What is complexity theory and what are its implications for educational change? *Educational Philosophy and Theory*, 40(1), 35–49.
- Ouyang, F., & Jiao, P. (2021). Artificial intelligence in education: The three paradigms. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, Article 100020.
- Ristić, M. (2024). Veštačka inteligencija u obrazovanju darovitih – mogućnosti i izazovi. *Fakultet za obrazovanje učitelja i vaspitača*, Univerzitet u Beogradu, 34–41.
- Skinner, B. F. (1953). *Science and human behavior*. Macmillan.
- Vygotsky, L. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Zavod za unapređivanje obrazovanja i vaspitanja. (2024). *Uvod u veštačku inteligenciju u obrazovanju: Kako započeti i šta očekivati*. Zavod za unapređivanje obrazovanja i vaspitanja.