

Vrsta rada: Originalni naučni rad

Primljen: 22. 12. 2021.

Prihvaćen: 30. 12. 2021.

UDK: 004.85

378.014.3

# Primena veštačke inteligencije i mašinskog učenja u visokom obrazovanju, dostupne platforme i ispitivanje svesti učenika

Valentin Kuleto <sup>1</sup>, Milena Ilić <sup>1\*</sup>, Velimir Dedić <sup>2</sup> i Katarina Raketić <sup>3</sup><sup>1</sup> Univerzitet Privredna akademija u Novom Sadu, Fakultet savremenih umetnosti, Beograd, Srbija; [valentin.kuleto@its.edu.rs](mailto:valentin.kuleto@its.edu.rs)<sup>2</sup> Univerzitet "Union - Nikola Tesla", Fakultet za informacione tehnologije i inženjerstvo, Beograd, Srbija; [velimir.dedic@fpp.edu.rs](mailto:velimir.dedic@fpp.edu.rs)<sup>3</sup> Visoka škola strukovnih studija za informacione tehnologije, ITS-Beograd, Beograd, Srbija; [katarina42520@its.edu.rs](mailto:katarina42520@its.edu.rs)\* Kontakt informacije: [milena.ilic@fsu.edu.rs](mailto:milena.ilic@fsu.edu.rs); Tel 381(0)60/55-22-581

**Apstrakt:** (I) Pristup studenata veštačkoj inteligenciji (AI), platformama za mašinsko učenje (MU) i moćnim računarima moguć je samo ako obrazovne institucije ove alate učine dostupnim. Studenti koji nemaju direktan pristup ovim tehnologijama ipak mogu da ih koriste zahvaljujući računarskim laboratorijama ili studijima na fakultetu. (M) Ovaj rad, zasnovan na metodi anketiranja, bavi se istraživačkim problemom studenata koji nisu upoznati sa veštačkom inteligencijom ili tehnologijom mašinskog učenja, ili koji poseduju samo elementarno znanje o njima, zbog čega im je teško da usvoje sisteme zasnovane na veštačkoj inteligenciji. Stoga, ovaj istraživački rad proučava svest i znanje o AI i MU tehnologiji među studentima odabranih visokoškolskih institucija (VŠI). (R) Zahvaljujući eksplorativnom istraživanju, došli smo do saznanja koja nam pružaju uvid u visoko obrazovanje u Republici Srbiji, kao i u način razmišljanja srpskih studenata. (D) Rezultati pokazuju da su studenti posmatranih VŠI svesni postojanja ovih tehnologija i da ih svakodnevno koriste, što ukazuje da će se lako prilagoditi sistemima zasnovanim na veštačkoj inteligenciji, koji su trenutno u fazi razvoja.

**Ključne reči:** veštačka inteligencija (AI), mašinsko učenje (MU), visokoškolske institucije (VŠI), sistemi zasnovani na veštačkoj inteligenciji

## 1. Uvod

Proučavajući veštačku inteligenciju, Organizacija za ekonomsku saradnju i razvoj (OECD) definisala je AI kao mašinski sistem sposoban da daje predviđanja, preporuke ili da utiče na okruženje pomoću datih ciljeva koje definiše čovek. Kao i svaki sistem, sistemi veštačke inteligencije poseduju različite nivoe autonomije, u zavisnosti od dizajna. Prikupljanje i obrada podataka, razvoj i tumačenje modela, kao i verifikacija i validacija, čine faze životnog ciklusa AI sistema [1].

AI i MU dizajnirani su da primaju informacije iz automatizovanih senzora i mašina, ali sami odlučuju gde da traže određene informacije. Algoritmi u sistemima mašinskog učenja koriste samorazvijajuće algoritme, što im omogućava da sa vremenom dobijaju tačnije rezultate. MU sistemi su brži i bolji od tradicionalnih alata poslovne inteligencije, jer nude tačnija i brža operativna predviđanja. Veštačka inteligencija je sastavni element interneta stvari zbog tehnologija poput dubokog učenja, računarskog vida, obrade prirodnog jezika i mašinskog učenja. Može da se koristi kako za predviđanje, tako i za optimizaciju [2].

Novi tehnocentrični obrazovni modeli u značajnoj meri pomažu studentima da razumeju sopstvene kognitivne sposobnosti neophodne za održavanje različitih nivoa znanja. Veštačka inteligencija najefikasnije olakšava personalizaciju i prihvatanje novih tehnoloških izazova [3]. Budući da se obrazovanje oslanja na široki spektar tehnologija, ni personalizovano obrazovanje nije izuzetak. Veštačka inteligencija, mobilne aplikacije, virtuelna stvarnost i druge tehnologije analizirane su u različitim istraživanjima i otkriveno je da u značajnoj meri mogu da poboljšaju obrazovni sistem [4] [5]. Veštačka inteligencija je proces koji studente osnažuje da savladaju računarske programe koji im omogućavaju da dizajniraju konkretne projekte i izvršavaju zadatke koji zavise od ljudske pomoći. Često se koriste kao pomoć studentima, jer im pribavljaju neophodne informacije kad god je potrebno [6].

MU je oblik AI-ja koji omogućava učenje pomoću kompjutera. Usredsređeno je na analizu podataka, pomoću koje se identifikuju novi modeli koji omogućavaju određenu modifikaciju ponašanja [7]. Interakcija između učesnika i obrada informacija su ključne u obrazovnom procesu. Metode mašinskog učenja grade savršenu osnovu za modelovanje, predviđanje i upravljanje sistemom uopšte [8].

Vilijamson [9] je otkrio rešenja za psihološka stanja i moždanu aktivnost primenom analitike velikih podataka. Tsai i saradnici su kreirali bazu podataka mogućih pokazatelja učenja na osnovu AI-ja i MU-a kako bi utvrdili šta je to što motiviše studente tokom procesa učenja [10]. Tim visokostručnih istraživača razvio je posebnu aplikaciju koja je revolucionisala oblast medicinskog obrazovanja [11].

Dve najvažnije studije o uvođenju AI-ja i MU-a u obrazovni sistem su:

- Institucije spremne za budućnost: Analiza usvajanja AI-ja i sposobnosti u vezi sa veštačkom inteligencijom u sektoru američkog visokog obrazovanja (sproveo IDC – International Data Corporation, naručilac: Majkrosoft) [12];
- HolonIQ Global Executive Panel [13].

IDC u svom istraživanju tvrdi da najznačajnija ograničenja u vezi sa primenom AI-ja jesu finansijske prirode, budući da uspešna primena ove tehnologije može da bude vrlo skupa, zatim nedovoljno razvijene kompetencije unutar kompanije koje bi omogućile razvoj adekvatnog rešenja, nemogućnost njihovog privlačenja, ali i činjenica da data strategija

nije prioritetna [12].

Drugo istraživanje u kome su učestvovali direktori EdTech kompanija navodi da je glavna prepreka u primeni veštačke inteligencije u obrazovanju zapravo nedostatak adekvatnih resursa koji bi mogli da proizvedu takvo rešenje (39%); sledi nedostatak finansijskih sredstava za AI inicijative (34%), i manjak podataka (30%), pri čemu u manjak podataka takođe spadaju fragmentirani sistemi iz kojih se podaci prikupljaju, odnosno problemi u vezi sa politikom privatnosti. Autori ovog istraživanja zaključuju da vizija i primena veštačke inteligencije prevazilaze funkcionalne granice i generišu visoke troškove implementacije, zbog čega nije iznenađujuće što menadžment kompanije i nedostatak tehničke infrastrukture predstavljaju dodatne prepreke, koje se moraju uzeti u razmatranje [13].

Najistaknutiji trendovi u obrazovanju podrazumevaju poboljšani pristup obrazovanju, koji je dodatno olakšan primenom sistema učenja na daljinu i novih tehnologija. Uticaj ovih tehnoloških promena najbolje se može videti u povećanoj primeni veštačke inteligencije i mašinskog učenja u visokom obrazovanju. Takođe, primetni su viši nivo individualizacije u pristupu studentima i uzimanje u obzir njihovih pojedinačnih potreba, znanja i veština. Nemogućnost pronalazjenja dovoljnog broja nastavnika ubrzala je primenu softvera koji zamenjuje nastavnike, kako u državnim tako i u privatnim visokoškolskim institucijama. Rast obrazovne industrije, koji traje već neko vreme, od obrazovnih institucija i EdTech kompanija zahteva uvođenje inovacija kako bi mogle da održe korak.

AI i MU mogu da reše mnoge probleme visokoškolskih institucija, koji uključuju upis i finansiranje, visoke cene školarina, nedovoljan broj nastavnika, uz što objektivniju procenu učenikog znanja [14]. U radu su predstavljene najbolje platforme zasnovane na veštačkoj inteligenciji, uz analizu karakteristika i problema u vezi sa njihovom potencijalnom primenom u visokoškolskim institucijama i EdTech kompanijama. Pored toga, eksplorativno istraživanje pruža dragocen uvid u znanje i primenu AI-ja i MU-a u posmatranim visokoškolskim institucijama.

## 2. Materijali i metode

U istraživanju je korišćena metodologija koja uključuje posmatranje, participativno posmatranje, analizu dokumenata i sadržaja, i anketu. Istraživanje je sprovedeno na uzorku studenata master strukovnih studija, uz saglasnost ispitanika. Autori rada su angažovani kao gostujući predavači, zbog čega je istraživanje sprovedeno u njihovoj grupi. Jedan od autora je student master strukovnih studija, pa otud participativno posmatranje. U okviru analize dokumenata, konsultovani su različiti istraživački radovi, naučni radovi i EduTech portali kako bi se došlo do dostupnih aplikacija zasnovanih na AI-ju i tehnologija koje omogućavaju AI i MU. Deo istraživanja predstavljen je u uvodnom pasusu (Pregled literature), dok Poglavlje III (Rezultati) prikazuje analizu sadržaja i dokumenata.

Anketa (tj. eksplorativno istraživanje) sprovedeno je na uzorku od 83 studenta Visoke škole strukovnih studija za informacione tehnologije – ITS u Beogradu kako bi se razumeo nivo svesti i znanje ispitanika o veštačkoj inteligenciji i mašinskom učenju. Anketa je dizajnirana pomoću modela Dhawan, Shivangi and Batra [15]. Ispitanicima su postavljana pitanja u kojima se tražilo da ocene sopstveno poznavanje pomenutih tehnologija (prepoznavanjem osnovne definicije), kao i svakodnevnu upotrebu ovih tehnologija.

Primarno istraživanje započelo je od pretpostavki u obliku hipoteza:

- H0 (nulta hipoteza): Upotreba veštačke inteligencije u svakodnevnom životu ne zavisi od starosti ispitanika.
- H1 (alternativa): Upotreba veštačke inteligencije u svakodnevnom životu zavisi od starosti ispitanika.

Promenljive korišćene u istraživanju prikazane su u tabeli 1. Tabela 1 objašnjava kodove i imena analiziranih promenljivih.

Tabela 1. Analizirane promenljive

| Kod              | Ime promenljive  |
|------------------|--|
| Pol              | Pol  |
| Starost          | Starost  |
| Obrazovanje      | Završeno   |
| Aktivnost        | Vrsta aktivnosti   |
| Upotreba AI-ja   | Upotreba AI-ja u svakodnevnom životu   |
| Definicija AI-ja | AI predstavlja teoriju i razvoj računarskih sistema sposobnih da obavljaju zadatke koji obično zahtevaju ljudsku inteligenciju, kao što su vizuelna percepcija, prepoznavanje govora, donošenje odluka i prevođenje sa jednog jezika na drugi. |

## 3. Rezultati

### 3.1. Najbolje platforme zasnovane na AI-ju i tehnologije koje ih omogućavaju, analiza dokumenata i sadržaja

Najpopularnije strategije za pozicioniranje koje kompanije koriste u vezi sa primenom veštačke inteligencije i mašinskog učenja u visokoškolskim institucijama i EdTech kompanijama jesu personalizacija i prilagođavanje, analitika i izveštavanje o učinku, virtuelni učitelj (Virtual tutor), podrška učenju (zasnovana na četbotovima) i igrifikacija (gejmifikacija). Adaptivno (prilagođeno) učenje je omogućeno zahvaljujući rešenjima poput Century Tech [17] platforme, koja polazi od pretpostavke da će svaki učenik u procesu učenja pre ili kasnije naići na prepreku koja će ga usporiti i uticati na kvalitet stečenog znanja, a nastavnik je taj koji treba da identifikuje te prepreke i da ih ukloni. Međutim, praćenje svakog pojedinačnog učenika, analiziranje individualnih rezultata i kreiranje materijala u skladu sa potrebama

svakog učenika oduzima previše vremena i gotovo je nemoguće. Zbog toga je stvorena Century platforma, uz pomoć tima edukatora iz kompanije Century Tech, koja edukatorima omogućava da preduzmu „pametne intervencije“ kod svakog učenika na osnovu podataka o znanju i potrebama svakog učenika koje platforma prikuplja. Platforma kombinuje veštačku inteligenciju, nauku o učenju i neuronauku. Pored toga, da bi učenicima pomogla da razviju sopstvene veštine i zadrže znanje tokom čitavog života, Century platforma koristi princip učenja kao što je preplitanje. Učenici uče nekoliko predmeta u isto vreme, umesto da uče samo jedan. To stimuliše mozak da povezuje različite teme i uspostavlja veze između njih, što poboljšava dugoročno pamćenje.

Odličan primer sistema zasnovanog na AI-ju jeste platforma Knewton ALTA [18]. Ova kompanija je konstruisala ALTA platformu kako bi učenici mogli da pohađaju predavanja. Poput drugih platformi zasnovanih na principu adaptivnog učenja, i ova platforma uči od učenika i prepoznaje praznine u njihovom znanju. ALTA platforma edukatorima omogućava da organizuju kurseve, vežbe i kvizove koje učenici rešavaju, pružajući uvid u njihov učinak „u realnom vremenu“. Na primer, pretpostavimo da učenik ima poteškoća sa nastavnim materijalom ili određenom vežbom. Platforma to prepoznaje i nudi „pravovremenu intervenciju“ – povratnu informaciju, pomoć ili vraćanje na već pređeni materijal, što će učeniku pomoći da reši zadatak. Glavna prednost ove platforme jeste „pravovremena intervencija“ za učenike i „vidljivost u realnom vremenu“ za nastavnike. To je platforma koja pokušava da zadrži učenika u procesu učenja kroz neposrednu pomoć u slučajevima kada učenik ima poteškoća da savlada određeni zadatak. Zbog toga je broj učenika koji odustanu od kursa mnogo manji od broja onih koji ga uspešno završe. Nastavnik ima jasan uvid u učinak svojih učenika, ali i podršku u kreiranju novih kurseva ili vežbi.

Automatizacija obrazovanja je moguća pomoću Majkrosoftovog paketa. Međutim, nemogućnost edukatora da se u dovoljnoj meri posvete svakom pojedinačnom učeniku u grupi (odeljenju) uzrokuje osrednji učinak i postojanje velikog broja učenika koji napuštaju školovanje/kurseve. Osnovni element automatizacije jeste QBot. Kada učenik postavi pitanje, QBotovi koriste oznake (tagove) lekcije na koju se pitanje odnosi i nastavnika od kojih se očekuje odgovor. Nakon određenog perioda u kome su samo nastavnici odgovarali na pitanja, četbot prepoznaje segmente odgovora na postavljena pitanja i predlaže moguće odgovore. Ukoliko četbot ne uspe da pronađe odgovarajući odgovor u svojoj bazi, on prosleđuje pitanje nastavniku. Istovremeno, pored davanja odgovora na pitanja, četbot takođe uzima u obzir rasprave u kojima se razgovaralo o sličnim temama.

Kada se govori o igrifikaciji, aplikacija Memrise je dobar primer [19]. Ova aplikacija koristi tehnologiju igrifikacije da učenje jezika učini zanimljivijim za učenike/korisnike. U ovom slučaju, korisnik je astronaut koji kreće na dug put učenja jezika. On ima različite kartice sa rečima i načinima da ih zapamti, ali može i da uperi kameru svog telefona ka nekom stvarnom predmetu, i telefon će ispisati tu reč na ekranu i izgovoriti je na jeziku koji astronaut uči. Učenik sakuplja poene, i što je broj poena veći, to će njegov „ljubimac vanzemaljac“ više porasti. Pored svega ovoga, aplikacija mu pruža stalan uvid u sopstveni napredak i puna je šarenila i zabavnih načina za pamćenje reči. Njena svrha jeste da reši problem učenja reči i izraza sa kojima se učenici sreću na standardnim kursevima i u udžbenicima. Aplikacija pruža različite načine za učenje i pamćenje reči.

Još jedna odlična aplikacija zasnovana na AI-ju jeste Sololearn [20], koja koristi tehnologiju igrifikacije za kreiranje kurseva programiranja. Kao i svaka obrazovna platforma, Sololearn sadrži lekcije i nastavni materijal za učenje gotovo svih programskih jezika. Ova platforma nudi Code Playground (igralište za kodiranje), gde igrači mogu međusobno da se takmiče u izazovima u vezi sa kodiranjem, a pobednik zarađuje XP (iskustvene) poene. Moguće je i praćenje kurseva na mobilnim telefonima, računarima i tabletima. Platforma Sololearn koristi napredovanje, EXP (iskustvene poene) i tabele najboljih igrača da podstakne igrače da nastave sa učenjem kodiranja. Platforma istovremeno rešava problem velikog interesovanja za kodiranje i nedostatka kurseva koji su dovoljno izazovni za polaznike. Učeci programske jezike, učenici postepeno savladavaju osnove, a aplikacija im pruža dovoljno izazovan materijal i zadatke. Platforma nudi veliki broj izazova i priliku da se takmiče sa drugim polaznicima. Sololearn se neprestano vraća nastavnom materijalu i pitanjima koje učenik nije u potpunosti savladao.

Primena veštačke inteligencije uvek zavisi od postojanja odgovarajućeg skupa podataka. Ukoliko kritični podaci ne postoje ili nisu dovoljno „čisti“, primena AI-ja neće biti uspešna. Kod primene veštačke inteligencije, računarski program sastavljen od algoritama izvodi zaključke na osnovu skupova podataka. Bez podataka, algoritamski skup nije u stanju da prepozna trendove, i zbog toga nema dobru osnovu za donošenje odluka. Moguće je savršeno postaviti jednačine, ali AI neće dobro protumačiti niti predvideti informaciju bez jednako dobrog skupa podataka. Takođe, da bi predviđanja bila dobra, neophodno je da podaci budu čisti.

U istraživanju kompanije HolonIQ ispitanici su zamoljeni da razmisle o tome koje su tehnologije ostvarile najveći uticaj. Većina je odgovorila da su algoritmi ti koji su ostvarili najveći uticaj, a potom obrada prirodnih jezika / lingvistika. „Sledeće su glasovne AI aplikacije, čiji je uticaj rasprostranjeniji, a srednja vrednost uticaja iznosi 7, što je stavljajući na istu poziciju sa hardverskim AI-jem i vizuelnim AI-jem. Hardverski AI ima stroži skup pogleda od vizuelnog AI-ja, koji više naginje ka nižem uticaju/potencijalu od srodnih tehnologija“ [13]. Programski jezici koji se često koriste za implementaciju AI i MU rešenja su Python, Java, R, MATLAB, Lisp i Haskell.

### 3.2. Rezultati ankete

Glavni rezultati ankete prikazani su u tabeli 2. Većina ispitanika su žene (53,01%), dok 46,99% čine muškarci. Ispitanici su starosti od 18 do 24 godine (54,22%), potom od 25 do 31 godine (26,51%), i od 32 do 40 godina (19,28%). Većina ispitanika završila je visoko obrazovanje (višu školu) – 77,11%, dok srednju školu ima njih 22,89%. Ispitanici su studenti (master strukovnih studija) – 69,88% ili bivši studenti – 30,12%. Ispitanici su upoznati sa postojanjem AI-ja – 86,75%, nisu upoznati – 9,64% ili nisu sigurni u vezi sa AI-jem – 3,61%; koriste ovu tehnologiju u svakodnevnom životu – 63,86%, ne



koriste je – 6,02%, ili je možda koriste (nisu sigurni) – 30,12%. Tabela 2 prikazuje pitanja i promenljive od značaja.

Tabela 2. Analizirana pitanja i promenljive

| Varijable  | N  | Kod %          |
|--|----|----------------|
| Odaberite pol  |    | POL            |
| Muško  | 39 | 46,99          |
| Žensko   | 44 | 53,01          |
| Ne želim da se izjasnim.   | 0  | 0,00           |
| Koliko imate godina?   |    | STAROST        |
| Između 18 i 24   | 45 | 54,22          |
| Između 25 i 31   | 22 | 26,51          |
| Između 32 i 40   | 16 | 19,28          |
| Odaberite samo jednu opciju u vezi sa svojim obrazovanjem (stečeni nivo obrazovanja):                      |    | OBRAZOVANJE    |
| srednja škola  | 19 | 22,89          |
| visoko obrazovanje   | 64 | 77,11          |
| Odaberite jednu aktivnost:   |    | AKTIVNOST      |
| Ja sam student.  | 58 | 69,88          |
| Planiram da upišem studije.  | 0  | 0,00           |
| Ja sam bivši student.  | 25 | 30,12          |
| Veštačka inteligencija predstavlja teoriju i razvoj računarskih sistema sposobnih da izvršavaju zadatke... |    | DEF AI-ja      |
| Tačno.   | 72 | 86,75          |
| Netačno.   | 3  | 3,61           |
| Ne znam.   | 8  | 9,64           |
| Da li koristite AI u svakodnevnom životu?  |    | UPOTREBA AI-ja |
| Da.  | 53 | 63,86          |
| Ne.  | 5  | 6,02           |
| Možda. (Nisam siguran/-na.)  | 25 | 30,12          |

Predmet istraživanja je ispitivanje veze između upotrebe veštačke inteligencije u svakodnevnom životu i starosti ispitanika. Radi provere postojanja pomenute veze, korišćena je metoda statističkog zaključivanja, odnosno izračunavanje koeficijenta korelacije. Koeficijent korelacije predstavlja najčešće korišćenu statističku metodu koja prikazuje odnos između promenljivih. Vrednost korelacije utvrđuje se merenjem koeficijenta korelacije, koji predstavlja brojčanu vrednost koja pokazuje stepen korelacije između dve promenljive. Ovaj pokazatelj može imati vrednosti u rasponu od -1 do 1. Iako je broj opservacija u uzorku veći od 30, što bi potvrdilo hipotezu o normalnoj raspodeli promenljivih, odgovori ispitanika o veštačkoj inteligenciji su nemetrički (izmereni na ordinalnoj skali), dok su podaci o starosti rangirani po vrednosti, stoga je najrelevantniji pokazatelj moguće veze Spirmanov koeficijent korelacije. Zbog toga je Spirmanov koeficijent korelacije izračunat pomoću SPSS softvera za statističku obradu i analizu podataka. Testirane su sledeće hipoteze:

- H0: Upotreba veštačke inteligencije u svakodnevnom životu ne zavisi od starosti ispitanika.
- H1: Upotreba veštačke inteligencije u svakodnevnom životu zavisi od starosti ispitanika.

#### Correlations

|                |         |                         | AGE    | AIMLUSE |
|----------------|---------|-------------------------|--------|---------|
| Spearman's rho | AGE     | Correlation Coefficient | 1.000  | .866**  |
|                |         | Sig. (2-tailed)         | .      | .000    |
|                |         | N                       | 83     | 83      |
|                | AIMLUSE | Correlation Coefficient | .866** | 1.000   |
|                |         | Sig. (2-tailed)         | .000   | .       |
|                |         | N                       | 83     | 83      |

Slika 1. Neparametarske korelacije

Na osnovu dobijenih rezultata dolazi se do statističkog zaključka da postoji visoka pozitivna, linearna korelacija između promenljivih *starost* i *upotreba veštačke inteligencije*, tj. da Spirmanov koeficijent korelacije iznosi 0,866. U kontekstu jačine korelacije, prema Koenu, korelacija je visoka zato što je vrednost koeficijenta korelacije veća od 0,5. Uzimajući u obzir značajnosti dobijenog rezultata (Značajnost 2-tailed), koeficijent korelacije je statistički značajan na nivou od 1%. Dobijena verovatnoća ne govori o jačini veze, već pre o stepenu pouzdanosti na kome dobijene rezultate treba prihvatiti.

#### 4. Diskusija

Većina ispitanika su žene (53,01%), starosti između 18 i 24 godine, sa završenim visokim obrazovanjem (strukovne studije), i sa statusom studenta (master strukovnih studija) – 69,88%. Većina ispitanika je svesna postojanja AI-ja (86,75%) i upotrebljava ovu tehnologiju u svakodnevnom životu (63,86%). Takođe, 30,12% ispitanika je odabralo opciju „Možda. (Nisam siguran/-na.)” na pitanje da li koriste AI u svakodnevnom životu, što implicira da nisu sigurni da li koriste AI ili ne. U pomenutom istraživanju, koje se koristi kao polazna tačka [15], autori navode: „Povremeno koristimo tehnologije zasnovane na veštačkoj inteligenciji, iako ih ne svrstavamo u veštačku inteligenciju. To mogu biti potpuno svakodnevne stvari poput filtera za neželjenu elektronsku poštu ili ID skener za prepoznavanje lica na telefonu.”

Na uzorku od 83 ispitanika studenta i na osnovu dobijene vrednosti Spirmanovog koeficijenta korelacije, zaključeno je da korišćenje veštačke inteligencije u svakodnevnom životu zavisi od starosti ispitanika. Ovakav rezultat se objašnjava činjenicom da se sa starošću ispitanika povećava i njihov pristup tehnološkim rešenjima bez ograničenja ili nadzora, a postoje i interesovanja koja nisu postojala u određenim godinama, kao i svest o beneficijama veštačke inteligencije u svakodnevnom životu.

#### 5. Zaključak

Obrazovanje mora biti što dostupnije u 21. veku. Pristup obrazovanju i celoživotnom učenju uključen je u najznačajnije globalne strategije, uključujući strategije UN. Nijedan sektor ekonomije nije uspeo da izbegne upravljanje podacima, zbog čega sistemi u vezi sa obrazovanjem treba da koriste analizu podataka kako bi dizajnirali nove personalizovane obrazovne programe koji mogu brzo i precizno da premoste „praznine u znanju”. Pored toga, odavno se veruje da je predavanje istog gradiva velikom broju studenata nefunkcionalno. Probleme na visokoškolskim institucijama samo je dodatno pogoršao nedostatak edukatora u mnogim obrazovnim sistemima. Edukatori mogu da se informišu o sposobnostima i slabostima studenata pomoću pametnih sistema zasnovanih na veštačkoj inteligenciji i mašinskom učenju. Budući da potražnja za visokoobrazovanim radnicima nastavlja da raste, obrazovne institucije i kompanije planiraju da i u budućnosti nastave sa korišćenjem AI-ja i MU-a.

Članak se bavi istraživanjem činjenice da studenti koji nisu upoznati sa tehnologijama veštačke inteligencije (AI) i mašinskog učenja (MU) imaju poteškoća da usvoje rešenja zasnovana na AI-ju. Zbog toga istraživanje proučava njihovu svest i znanje o AI i MU tehnologijama. Eksplorativno istraživanje pruža uvid u srednjoškolsko obrazovanje u Srbiji, kao i u način razmišljanja srpskih studenata. Studenti odabranih visokoškolskih institucija su dobro upoznati sa ovim tehnologijama, što ukazuje da će se lako prilagoditi sistemima zasnovanim na veštačkoj inteligenciji, koji su trenutno u fazi razvoja.

Istraživačka tvrdnja predstavljena u uvodnom delu glasi: Studenti koji nisu upoznati sa AI i MU tehnologijom, ili koji poseduju samo elementarno znanje o njima, imaće poteškoća da prihvate sisteme zasnovane na AI-ju. Praznine u istraživanju ukazuju na nedostatak terenskih istraživanja koja bi potvrdila ovu pretpostavku. Zbog toga bi buduće studije trebalo da se usredsrede na terensko istraživanje kako bi se ukazalo na moguću vezu između svesti o AI-ju i prilagodljivosti sistemima zasnovanim na AI-ju.

#### Reference

1. Vincent-Lancrin S. and R. van der Vlies. Trustworthy artificial intelligence (AI) in education: Promises and challenges. OECD Education Working Papers. Paris: OECD Publishing; 2020; no. 218. [cited 10. 7. 2021]. Available from: <https://doi.org/10.1787/a6c90fa9-en>.
2. SAS. The Artificial Intelligence of Things White Paper. SAS analytics solutions; 2020. [cited 15. 7. 2021]. Available from: <https://www.sas.com/content/dam/SAS/documents/marketing-whitepapers-ebooks/sas-whitepapers/en/artificial-intelligence-of-things-110060.pdf>.
3. Lu Dang-Nhac, Hong-Quang Le and Tuan-Ha Vu. The Factors Affecting Acceptance of E-Learning: A Machine Learning Algorithm Approach. Education Sciences; 2020; no. 10: 270. [cited 15. 7. 2021]. Available from: <https://doi.org/10.3390/educsci10100270>.
4. Qushem UB, Christopoulos A, Oyelere SS, Ogata H, Laakso MJ. Multimodal Technologies in Precision Education: Providing New Opportunities or Adding More Challenges? Education Sciences; 2021; 11:338. <https://doi.org/10.3390/educsci11070338>
5. Ilić M, Popović Šević N, Ristić B. Integrating Human Resources and Customer Relationship Management for Student Satisfaction in Higher Education: Gaining a Competitive Advantage, International May Conference on Strategic Management (IMCSM), September 25–27, 2020, Bor, Serbia; 2020; volume XVI: 501–508.
6. Mullin R. A Familiar Voice in the Lab. C&EN Glob. Enterp.; 2019; 97: 16–18.
7. Kim T, Lim J. Designing an Efficient Cloud Management Architecture for Sustainable Online Lifelong Education. Sustainability; 2019; 211: 1523.
8. Villegas-Ch W, Arias-navarrete A, Palacios-pacheco X. Proposal of an Architecture for the Integration of a Chatbot with Artificial Intelligence in a Smart Campus for the Improvement of Learning. Sustainability; 2020; 12: 1500.
9. Williamson B. Digital Policy Sociology: Software and Science in Data-Intensive Precision Education. Critical Studies in Education; 2019; p. 1–17.
10. Tsai SC, Chen CH, Shiao YT, Ciou JS, Wu TN. Precision Education with Statistical Learning and Deep Learning: A Case Study in Taiwan. International Journal of Educational Technology in Higher Education; 2020; 17: 12.
11. Wartman SA, Combs CD. Medical Education Must Move from the Information Age to the Age of Artificial Intelligence. Academic Medicine; 2018; 93: 1107–1109.
12. IDC [cited 15. 7. 2021]. Available from: [https://edudownloads.azureedge.net/msdownloads/FutureReadyBusiness\\_HigherEducation\\_AI\\_US\\_Design\\_final\\_2.pdf](https://edudownloads.azureedge.net/msdownloads/FutureReadyBusiness_HigherEducation_AI_US_Design_final_2.pdf)
13. Adoption of AI in education is accelerating. Massive potential but hurdles remain. The HolonIQ Global Executive Panel reports strong early adoption retrieved from: <https://www.holoniq.com/notes/ai-potential-adoption-and-barriers-in-global-education/> [cited 15. 7. 2021].

13. Anđelić S, Kuleto V. Web Application for Cat Testing of Students. 2013 21ST TELECOMMUNICATIONS FORUM (TELFOR); 2013 p. 861–864.
14. Dhawan S, Batra G. Artificial Intelligence in Higher Education: Promises, Perils, and Perspective. OJAS: EXPANDING KNOWLEDGE HORIZON; 2021; p. 11–22.
15. Pan Y. Heading toward Artificial Intelligence 2.0. Engineering; 2016; 2(4): 409–413.
16. Century Tech Website: [cited 15. 7. 2021]. Available from: <https://www.century.tech/>.
17. Knewton Website: [cited 15. 7. 2021]. Available from: <https://www.knewton.com/>
18. Memrise Website: [cited 15. 7. 2021]. Available from: <https://www.memrise.com/>
19. Sololearn. [cited 15. 7. 2021]. Available from: <https://www.sololearn.com/>



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs 3.0 Unported License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/).