

VEŠTAČKA INTELIGENCIJA U OBRAZOVANJU - ETIČKI RIZICI I SMERNICE ZA BEZBEDNU PRIMENU¹

Miroslava Ristić

Univerzitet u Beogradu, Fakultet za obrazovanje učitelja i vaspitača, Srbija

miroslava.ristic@uf.bg.ac.rs

Kratak sadržaj: Sistemi i alati veštačke inteligencije imaju potencijal da unaprede nastavu i učenje na svim obrazovnim nivoima, od personalizovanog učenja i automatizacije administrativnih poslova nastavnika do dodatne podrške učenicima/studentima van učionice. Osim toga, veštačka inteligencija omogućava analizu velikih skupova obrazovnih podataka, što doprinosi boljem razumevanju tendencija i procesa donošenja odluka u okviru obrazovnog sistema. Uprkos ovim nesumnjivim prednostima, raste i opravdana zabrinutost u vezi sa etičkim aspektima integracije veštačke inteligencije u obrazovni kontekst. Iz tog razloga cilj ovog rada je analiza etičkih rizika, zakonskih regulativa i postojeće prakse koja se odnosi na odgovornu primenu veštačke inteligencije u obrazovanju. Primenom metode studije slučaja i analizom literature na osnovu namernog uzorka, u radu su izdvojene ključne smernice, koje u kombinaciji sa adekvatnim kompetencijama nastavnika i učenika, mogu obezbediti pravičnu, bezbednu i odgovornu upotrebu veštačke inteligencije u nastavi.

Ključne reči: veštačka inteligencija u obrazovanju, etički rizici, nastava, obrazovni sistem, smernice za bezbednu primenu

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION - ETHICAL RISKS AND GUIDELINES FOR SAFE IMPLEMENTATION

Abstract: Artificial intelligence systems and tools can enhance education at all levels, starting with personalized learning and the automation of teachers' administrative tasks, to providing additional out-of-classroom support for students. Moreover, artificial intelligence enables the analysis of large educational datasets, contributing to a better understanding of the state and trends in the educational system and improving decision-making processes. Despite its undeniable educational potential, we cannot overlook the justified concerns related to integrating artificial intelligence into the educational system. For this reason, the aim of this paper is to analyze the ethical risks, legal regulations, and current practices for the ethical and safe implementation of artificial intelligence in education. Using the case study method and literature analysis, with a purposive sampling approach, key guidelines for ethics and safety have been identified. These guidelines, combined with adequate competencies of students and teachers, can enable the fair, safe, and responsible application of artificial intelligence for educational purposes.

Key Words: artificial intelligence in education, ethical risks, teaching, education system, guidelines for safe use of artificial intelligence

1. UVOD

Brz napredak tehnologije, dostupnost velikih skupova podataka i napredne tehnike analize podataka omogućile su da se veštačka inteligencija (u tekstu koji sledi VI) uvede u masovnu upotrebu jer je uključena u proizvode, usluge i uređaje koje svakodnevno koristimo. Softveri VI poput PajTorča (eng. PyTorch) ili aplikativnih programskih interfejsa kompanije OpenAI kao i masivna korisnička baza zahvaljujući 5G mreži stavljaju potencijale najsavremenijeg mašinskog učenja u različita područja ljudskog rada ali i u ruke pojedinaca.

Možemo konstatovati da je transformativna uloga VI brza i impresivna. Neosporno je da obrazovna tehnologija zasnovana na VI može transformisati metode rada, organizaciju nastave kao i praćenje i vrednovanje rada učenika i studenata [1]. Sve je više škola i fakulteta koji VI koriste u funkciji [2]: *podrške poučavanju* - sistemi inteligentnog poučavanja kao i poučavanja zasnovanog na dijalogu, aplikacije za učenje jezika; *izgradnje stimulativnog nastavnog okruženja za one koji uče* - istraživačka i saradnička okruženja za učenje sa pravovremenom povratnom informacijom o ishodima učenja; *podržavanja nastavnika* - automatizacijom formativnog ocenjivanja i bodovanja kako aktivnosti tako i pisanih radova, praćenjem učeničkih i studenskih foruma u funkciji unapređenja nastave, upotreba virtuelnih asistenata koji daju jednostavne odgovore i smernice na često postavljena pitanja, preporuke za dodatne nastave aktivnosti i pedagoške smernice na osnovu analitike učenja kao i *pomoći obrazovnoj ustanovi* - rudarenje obrazovnih

¹ Ovo istraživanje finansirano je od strane Ministarstva nauke, prosvete i tehnološkog razvoja Republike Srbije kroz Ugovor sa Univerzitetom u Beogradu - Fakultet za obrazovanje učitelja i vaspitača broj 451-03-65/2024-03/ 200138.

podataka u funkciji efektivne raspodele resursa, dijagnostika teškoća u učenju, usluge usmeravanja učenika i studenata ka narednom obrazovnom nivou.

Istraživačke studije ukazuju da bi VI u narednih 15 godina mogla da udvostruči godišnje stope globalnog ekonomskog rasta [3]. Uprkos značajnom stepenu korisnosti sistema VI u svim delatnostima, postoje i prateći izazovi koji nastaju pre svega zbog činjenice da tehnologije napreduju na nedeljnom nivou, dok izrada i usvajanje zakona traju godinama. Slučaj kompanije Ring, proizvođača video-interfona koji se postavljaju na ulazna vrata stambenih jedinica, ilustruje jedan od tipičnih izazova. U kratkom vremenskom periodu gradske ulice širom sveta, pretvorile su se u prostor koji se snima 24 sata. Dok na društvenoj sceni još nije postojala ideja o dijalogu vezanom za privatnost podataka, kompanija Ring je već uspostavila globalnu mrežu kamera, prikupljajući podatke i snimke sa ulaznih vrata ljudi širom sveta [4]. Pionirska istraživanja bezbednosti VI je oblast koja je usmerena na sprečavanje sve samostalnih sistema VI da prevaziđu našu sposobnost da ih razumemo i kontrolišemo.

Etika i bezbednost VI postala je globalna tema od interesa kako za kreatore obrazovne politike tako i za istraživače. Ovom temom bave se: zaposleni u institutima, regulatornim telima, istraživačkim centrima, pravnim i službama bezbednosti, kao i stručnjaci za tehnologiju i preduzetnici. Regulisanje tehnologija VI, koje ne samo da se eksponencijalno razvijaju, već su i univerzalno primenjive, izuzetno je zahtevno jer se regulacija ne odnosi samo na donošenje novih zakona. Ona podrazumeva društvene norme, vlasničke strukture, nepisana pravila o prihvatanju i poštovanju propisa, ugovora, smernica. Vlade u svetu donose vlastite, specifične pravne i kulturne običaje u razvoj tehnologija. Evropska unija za razliku od SAD-a razvija stroga ograničenja, dok Kina prednjači u regulaciji.

Vlada RS usvojila je etičke smernice za razvoj, primenu i upotrebu pouzdane i odgovorne VI. Cilj ovih smernica, je uvođenje preventivnog mehanizma koji će omogućiti odgovoran razvoj te vrste inteligencije i načine verifikacije - da su sistemi zasnovani na mašinskom učenju u skladu sa najvišim etičkim i bezbednosnim standardima. Etičnost i bezbednost u razvoju VI potrebno je da se obezbedi najpre u pogledu zaštite podataka o ličnosti, zaštite diskriminacije prilikom primene mašinskog učenja i uspostavljanje odgovornog VI u skladu sa internacionalnim etičkim principima [5].

2. ANALIZA ETIČKIH RIZIKA

Primenu VI u obrazovanju prati niz etičkih i bezbednosnih rizika i stereotipa. Izjava da se *automatizacijom procesa poučavanja može urušiti uloga nastavnika*, predstavlja jedan tipičan stereotip. Nastavnici, za razliku od alata VI, kod učenika i studenata razvijaju veštine kritičkog razmišljanja i kreativnost. Ljudska interakcija, socijalizacija, empatija, i kontinuirani pedagoški rad je nezamenjiv [1]. Pored navedenog, za razliku od nastavnika sistemi VI nisu adaptirani na specifične kulturne, tradicionalne, religiozne i jezičke kontekste.

Iz analize uzorkovanih literaturnih izvora [4], [6], [7] i [8], možemo izdvojiti osnovne vrste etičkih izazova u obrazovanju zasnovanom na VI:

- *iluzija da komuniciramo sa živom osobom* (algoritam nema ljudsku emocionalnu komponentu koja je ključna posebno u bazičnom sistemu obrazovanja);
- *zaštita ličnih podataka od neovlašćenog pristupa i zloupotrebe* (prikupljanje u sistemima VI podataka o učenicima, studentima i nastavnicima bez njihovog znanja i saglasnosti);
- *pristrasnost usled inherente predispozicije algoritma ili modela* koji donosi pogrešne ili neobjektivne zaključke (favorizovanje jedne grupe u odnosu na drugu, davanje iskrivljene slike stvarnosti, nepravedni i netačni zaključci);
- *veštački stvorene lažne slike i video zapisi* mogu dovesti do dezinformacija (lažne vesti, izmišljeni događaji), manipulacije učenicima i studentima (npr. kreiranje lažnog snimka nastavnika ili učenika) i gubitka poverenja (ne prepoznavanje autentičnosti);
- *zatvaranje učenika i studenata u zaštitni informacijski mehur* (usled personalizacije i adaptacije) što može dovesti do sužavanja vidika, nedostatka kritičkom mišljenja, manipulacije i psihološke izolacije;
- *izloženost netačnim odgovorima tj. greškama (halucinacijama)* koje veliki jezički modeli VI predstavljaju kao tačne, (česte su greške iz nacionalne istorije, maternjeg jezika i književnosti, matematike i dr. usled nedostatka određenih nastavnih oblasti u skupovima podataka na osnovu kojih je sistem treniran);
- *izloženost netačnim predviđanjima* (npr. ako su predviđanja zasnovana na bazi podataka o studentima kineskih fakulteta taj sistem neće dobro raditi predviđanja za studente srpskih fakulteta) kao i
- *širenje digitalnog jaza* jer učenici iz marginalizovanih grupa često nemaju pristup potrebnim resursima za učenje sa VI. Pored toga, osobe sa invaliditetom mogu naići na različite prepreke u pristupu tehnologijama VI koje nisu dizajnirane prema njihovim potrebama.

Iz nastavnog iskustva plagijarizam je prepoznat kao etički rizik. Naime, razvoj generativnih alata VI otvara nova pitanja vezana sa autorstvom, originalnošću i akademskim integritetom. Alati VI mogu značajno pomoći u procesu učenja i pisanja. Međutim granica između kreativne podrške i neetičke zamene intelektualnog rada postaje sve tanja.

Potrebno je naglasiti da većina dostupnih sistema generativne VI koja je trenutno dostupna nije osmišljena, niti su jasno postavljene granice za decu i mlade. Preporučena minimalna starosna granica za njihovu upotrebu obično je 18 godina (u nekim zemljama 16, a posebnim slučajevima uz pisani pristanak roditelja 13 godina). Sigurnosti sistemi

generativne VI nisu dobro postavljeni. Deca i mladi ih koriste izlažući se različitim rizicima i neprimerenim sadržajima [9].

U obrazovnim ustanovama poučavamo o VI (ona je postala ili postaje sastavni nastavnih planova i programa) ali je i koristimo kao savremenu obrazovnu tehnologiju. Od suštinskog je značaja za nastavnike da razviju nove kompetencije i veštine kako bi je efikasno koristili VI u nastavnom radu. Takođe je neophodno da učenici poseduju kompetencije za VI (angažovanje sa VI, stvaralaštvo uz pomoć VI, upravljanje VI i razumevanje VI [13]) kako bi i od pasivnih učesnika u nastavi postali aktivni učesnici u učenju.

Još neki od rizika, ukoliko se VI u obrazovanju koristi prekomerno i neadekvatno, su [7]: miskonceptije i materijalne greške u sadržajima za nastavu; izostanak originalnosti ideja i metodičkih pristupa; „uspavljanje” kognitivnih centara mozga i sinapsi; zadovoljavanje sa minimumom aktivnosti; smanjenje kreativnih potencijala i dubinskom promišljanja; gubljenje samostalnosti; pogrešne interpretacije rezultata praćenja napretka učenika i vrednovanja njihovog rada; izostanak kritičnosti i stvaranje uverenja da je sve što VI predloži dobro ili čak bolje od onoga što nastavnik osmisli.

Možemo reći da je još jedan od izazova sa kojim se ne samo obrazovni sistemi suočavaju već i čitav svet jeste kako osmisliti oblike regulacije i upravljanja koji bi iskoristili prednosti VI, a pritom predupredili rizike.

3. KLJUČNE SMERNICE ZA BEZBEDNU PRIMENU

Etičke smernice za razvoj, primenu i pouzdanu i odgovornu upotrebu VI, koje je donela Vlada RS [5], imaju za cilj *da omoguće da se nauka, posebno u oblasti VI, razvija i napreduje ali da se ne dozvoli da se čovek, kao centralna figura svih procesa koji na njega utiču i čiji je posredni ili neposredni činilac, ugrozi i zapostavi. Takođe, sistemi VI koji se razvijaju moraju da budu u skladu s dobrobiti čoveka, životinja i životne sredine.* UNESCO je, u novembru 2021, usvojio Preporuke o etici sistema veštačke inteligencije (eng. Recommendation on the Ethics of AI) u čijoj su izradi učestvovali i predstavnici RS. Principi iz Preporuka sadržani su u Etičkim smernicama koje je donela naša Vlada.

UNESCO smernice [10], za etičnu i bezbednu primenu generativne VI u obrazovanju i istraživanju, sugerišu na koje načine je potrebno promišljati o upotrebi generativne VI kao i koje korake je potrebno preduzeti pre njene upotrebe. Preporuke za buduće korisnike generativne VI su:

- proučite uslove korišćenja aplikacija;
- provedite strogu etičku proveru kvaliteta aplikacija pre nego što ih upotrebite u nastavi;
- pratite i prijavljujte uočene nezakonitosti u aplikaciji;
- sagledajte pedagoško-psihološke, metodičke i stručne vrednosti nakon testiranja aplikacije;
- pravovremeno informišite učenike,
- pozabavite se složenim pitanjima pristanka na korišćenje alata;
- upotrebite povratne informacije kako bi ste doneli odluku na koji način ćete implementirati specifične generativne VI alate.

Pored navedenog, radna grupa za VI u obrazovanju, Evropske platforme za digitalno obrazovanje u svom Izveštaju o VI ukazuje na potrebu za [9]: konstantnom identifikacijom i analizom etičke i ekološke mogućnosti rizika koji mogu nastati iz svakodnevne upotrebe VI; promovisanjem sigurne, odgovorne i svesne upotrebu digitalnih alata zasnovanih na VI; analizom i razumevanjem digitalnih tragova i rizika koji nastaju pri automatskom procesu donošenja odluka; utvrđivanjem i procenom etičke i političke implikacije dizajna i upotrebe sistema VI uključujući pravednost, pristrasnost, diskriminaciju i odgovornost; kritičkom analizom potencijala VI za poboljšanje kvaliteta života ljudi, procenjujući njenu operativnost u različitim društvenim, ekonomskim i kulturnim kontekstima; poznavanjem i razumevanjem rizika i prednosti VI u različitim oblastima, kao što su zdravlje, sigurnost i privatnost.

U skladu sa Strategijom razvoja obrazovanja u Srbiji, u kojoj se prepoznaje značaj i uloga digitalnih tehnologija za unapređivanje sistema obrazovanja, kao i Saopštenjem Evropske komisije: Razvoj škola i izuzetnosti u poučavanju za bolje osnove u životu iz 2017. godine u kojem se ističe da je potrebno razvijati nove načine poučavanja i učenja u svetu koji je sve više mobilan i digitalan, Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja objavljuje Okvir digitalnih kompetencija - Nastavnik za digitalno doba 2019, a potom 2023. godine izdaje unapređeni okvir [11] koji uključuje i definisane kompetencije za korišćenje VI. Okvir predstavlja jednu od mera obrazovne politike za razvoj digitalnog obrazovanja, koji ima veliki potencijal za povećanje pristupa obrazovanju u kontekstu celoživotnog učenja. Primenom Okvira, nastavnici, ali i svi zaposleni u sistemu vaspitanja i obrazovanja, posredno doprinose razvoju digitalnih kompetencija učenika za život i rad u digitalnom društvu. Pod digitalnim kompetencijama u ovom dokumentu podrazumeva se skup znanja, veština, stavova, sposobnosti i strategija neophodnih za kvalitetno korišćenje informaciono-komunikacionih tehnologija i digitalnih medija, a sa ciljem promišljenog, fleksibilnog i bezbednog unapređivanja procesa nastave i učenja i drugih aktivnosti u vezi sa nastavničkom profesijom u onlajn i oflajn okruženju.

Potrebno je istaći da je od izuzetnog značaja da nastavnici kod učenika i studenata razvijaju kritičko mišljenje praveći komparativnu analizu informacija dobijenih od sistema VI u odnosu na informacije dobijene u recenziranim udžbenicima i drugim izvorima [1].

Nesumljivo je da nastavnici, saradnici i rukovodioci obrazovnih ustanova imaju ključnu ulogu u uspešnoj primeni sistema VI. Prema evropskom okviru za digitalne kompetencije nastavnika (eng. DigCompEdu) nove kompetencije za etičku i bezbednu upotrebu VI i podataka obuhvataju šest oblasti i osamnaest kompetencija. Izdvojićemo neke od njih. Nastavnik je u stanju da [2]: u školi i široj zajednici pokrene i promovise strategije za etičku i bezbednu upotrebu VI i podataka; razume osnove VI i analitike učenja; upravlja podacima o VI; objasni ključne pedagoške postavke koje su temelj za sistem učenja u digitalnom nastavnom okruženju; objasni kako se etička načela i vrednosti uzimaju u obzir i kako se o njima dogovara pri zajedničkom osmišljavanju i stvaranju praksi učenja koje upotrebljavaju VI i podatke; razmatra izvore neprihvatljive pristrasnosti u sistemima VI i kako se mogu ublažiti; razume da sistemi VI ocenjuju napredak učenika na temelju unapred definisanih modela znanja u zavisnosti od područja kao i da većina sistema ne ocenjuje saradnju, socijalne kompetencije ili kreativnost; objasni kako određeni sistem može koristiti svim učenicima, bez obzira na njihove kognitivne, kulturne, ekonomske ili telesne razlike; prepozna potrebu za stalnim nadzorom ishoda upotrebe VI; prepozna najčešće načine manipulacije pri vrednovanju i ocenjivanju zasnovanom na VI; objasni opravdanost primene određenih sistema VI i podataka u učioničkom ili vanučioničkom nastavnom okruženju.

4. ZAKLJUČAK

Iz svega analiziranog možemo zaključiti da je neophodno konstantno, kompetentno i pažljivo promišljati o primeni sistema VI u obrazovanju posebno u tri segmenta: poučavanje za VI, poučavanje sa VI i poučavanje o VI. Potrebno je uzeti u obzir sve rizike i ograničenja sistema VI, proveriti da ne nanose štetu učenicima i studentima i njihovu obrazovnu efikasnost.

Od ključne je važnosti da se tehnologije VI u izgradnji motivacionih i kreativnih nastavnih okruženja koriste na odgovoran i etičan način. Sistemi VI mogu značajno podržati nastavnike, učenike/studente i unaprediti vaspitno-obrazovni sistem. Transformativna uloga sistema VI je neosporna kao i nezamenjiva uloga nastavnika kada je u pitanju holistički razvoj učenika i studenata. Kombinacija onog što je najkvalitetnije u tradicionalnoj nastavi i u nastavi podržanoj sistemima VI (hibridno okruženje), uz konstantno praćenje regulativa može dati najefikasniji i najefektivniji pristup.

5. LITERATURA

- [1] Danimir Mandić, *Nova paradigma obrazovanja i potencijali veštačke inteligencije*. Napredak, 5(2). 2024. doi: 10.5937/napredak5-51939
- [2] Evropska komisija, Glavna uprava za obrazovanje, mlade, sport i kulturu, *Etičke smjernice namijenjene nastavnom osoblju za upotrebu umjetne inteligencije i podataka u poučavanju i učenju*, Ured za publikacije Evropske unije, 2022), Internet stranica <https://data.europa.eu/doi/10.2766/246>
- [3] *Strategija razvoja razvoja veštačke inteligencije u Republici Srbiji za period 2020-2025*. "Sl. glasnik RS", br. 96/2019.
- [4] Suleyman Mustafa, Michael Bhaskar, *The coming wave: technology, power, and the twenty-first century's greatest dilemma*. Crown, 2023.
- [5] *Etičke smernice za razvoj, primenu i upotrebu pouzdane i odgovorne veštačke inteligencije*. "Sl. glasnik RS", br. 23/2023.
- [6] UNESCO, C. "Recommendation on the ethics of artificial intelligence." 2021. Internet stranica <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137>
- [7] Lidija Kralj, Arjana Blažić, Helena Valečić, Sanja Janeš, Valentina Blašković, Nikolina Marinić, Kristina Slišurić, Darija Dasović, Vesna Majdandžić, Darko Rakić. *Umjetna inteligencija u obrazovanju. Agencija za elektroničke medije i UNICEF*, Zagreb, 2024.
- [8] Ma, Xuemei, and Cuixian Jiang. "On the Ethical Risks of Artificial Intelligence Applications in Education and Its Avoidance Strategies." *Journal of Education, Humanities and Social Sciences* 14, 2023. p. 354-359.
- [9] European Commission: European Education and Culture Executive Agency, *AI report – By the European Digital Education Hub's Squad on artificial intelligence in education*, Publications Office of the European Union, 2023. Internet stranica <https://data.europa.eu/doi/10.2797/828281>
- [10] Holmes, Wayne, and Fengchun Miao. *Guidance for generative AI in education and research*. UNESCO Publishing, 2023.
- [11] Miriam Mulders, Josef Buchner, Michael Kerres. *A framework for the use of immersive virtual reality in learning environments*. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 15(24), 208–224, 2020.
- [12] Franck Ganier, Charlotte Hoareau, Jacques Tisseau, *Evaluation of procedural learning transfer from a virtual environment to a real situation: a case study on tank maintenance training*. *Ergonomics*, 57(6), 828–843, 2014. doi : 10.1080/00140139.2014.899628
- [13] OECD (2025). *Empowering learners for the age of AI: An AI literacy framework for primary and secondary education (Review draft)*. OECD. Paris. <https://ailiteracyframework.org>