Naučni članci / Scientific articles

Vrsta rada: Originalni naučni rad
Primljen: 10.06.2023.
Prihvaćen: 03.07.2023.
UDK: 004.415.53
004.78:004.85

Veštačka inteligencija u obrazovanju: Transformacija učenja i predavanja

Nikola Dragović[1], Marko Simović[2], Ana Živković[3], Milan Vukasović[4]

1. Srednja škola za informacione tehnologije, ITHS Beograd, emai: nikola.dragovic@iths.edu.rs
2. Srednja škola za informacione tehnologije, ITHS Beograd, email: marko.simovic@iths.edu.rs
3. Srednja škola za informacione tehnologije, ITHS Beograd, email: ana.zivkovic@iths.edu.rs
4. Univerzitet Privredna akademija u Novom Sadu, Fakultet savremenih umetnosti u Beogradu, email: milan.vukasovic@fsu.edu.rs

Apstrakt

Veštačka inteligencija (VI) postaje sve prisutnija u obrazovnim sistemima širom sveta, omogućavajući personalizovano učenje, automatizaciju evaluacije znanja i optimizaciju administrativnih zadataka. Ovaj rad istražuje primenu VI u obrazovanju kroz analizu dostupnih studija i empirijskih istraživanja. Korišćenjem metodologije sistematskog pregleda literature, analiziraju se prednosti i izazovi koje VI donosi obrazovanju, s posebnim naglaskom na etičke aspekte i buduće perspektive. Rezultati ukazuju na to da VI može značajno unaprediti obrazovni proces, ali da je njen uspeh zavisan od adekvatne implementacije i regulacije.

Ključne reči: veštačka inteligencija, obrazovanje, personalizovano učenje, adaptivni sistemi, etički izazovi

1. Uvod

Razvoj informacionih tehnologija doveo je do fundamentalnih promena u obrazovnim praksama, pri čemu se veštačka inteligencija ističe kao ključna tehnologija koja oblikuje savremene nastavne metode. Upotreba VI u obrazovanju varira od jednostavnih aplikacija za pomoć u učenju do složenih sistema koji koriste mašinsko učenje za analizu obrazovnih podataka i prilagođavanje nastavnih strategija (Luckin et al., 2018).

Dosadašnja istraživanja pokazuju da VI može doprineti personalizovanom učenju, automatizaciji evaluacije i poboljšanju upravljanja obrazovnim procesima (Zawacki-Richter et al., 2019). Međutim, postoje i izazovi koji se odnose na etičke aspekte, privatnost podataka i potencijalnu zamenu ljudskih nastavnika automatizovanim sistemima. Cilj ovog rada je da analizira aktuelne primene VI u obrazovanju, sagleda prednosti i nedostatke ovakvog pristupa i identifikuje buduće pravce razvoja.

2. Metodologija

Istraživačka pitanja:

1. Kako VI utiče na personalizovano učenje u obrazovnom sistemu?
2. U kojoj meri VI može zameniti tradicionalne metode ocenjivanja znanja?
3. Koji su ključni etički problemi u vezi sa primenom VI u obrazovanju?

Hipoteze:

- H1: Učenici koji koriste VI podržane sisteme za učenje postižu bolje rezultate od učenika koji koriste tradicionalne metode.
- H2: VI može povećati objektivnost i tačnost u procesu evaluacije znanja.
- H3: Postoje značajni etički izazovi koji mogu otežati implementaciju VI u obrazovanju.

Ovaj rad koristi metod sistematskog pregleda literature kako bi analizirao postojeće studije o primeni VI u obrazovanju. Korišćeni su relevantni radovi preuzeti iz akademskih baza podataka, uključujući **SpringerLink, IEEE Xplore, Google Scholar i Web of Science**. Ključni kriterijumi za izbor literature uključivali su:

- Objavljivanje u periodu od **2015. do 2023. godine**,
- Fokus na primenu VI u obrazovanju,
- Empirijska istraživanja koja analiziraju uticaj VI na obrazovne ishode.

Podaci su analizirani kvalitativnim pristupom, sa fokusom na identifikaciju dominantnih tema i trendova u literaturi. Studije su grupisane u tri ključne oblasti: **personalizovano učenje, automatizacija procene znanja i etički izazovi**.

3. Pregled literature

Veštačka inteligencija u obrazovanju postala je predmet intenzivnog istraživanja u poslednjoj deceniji. Studije su pokazale da primena VI donosi značajne prednosti, ali i izazove u obrazovnim sistemima širom sveta.

Tabela 1: Pregled relevantnih istraživanja

Studija	Vrsta VI sistema	Ključni nalazi
Luckin et al. (2018)	Inteligentni tutori	VI poboljšava personalizovano učenje i angažman učenika
Zawacki-Richter et al. (2019)	Analitika učenja	VI omogućava preciznu analizu podataka i predikciju uspeha
Holmes et al. (2021)	Adaptivno učenje	Prilagođeni sadržaji poboljšavaju akademske rezultate
Jordan (2020)	Automatsko ocenjivanje	VI smanjuje subjektivnost u evaluaciji učenika
Selwyn (2022)	Etička analiza	Postoje značajni rizici u vezi sa privatnošću podataka učenika

Veštačka inteligencija u obrazovanju postala je predmet intenzivnog istraživanja u poslednjoj deceniji. U svom radu, Luckin et al. (2018) naglašavaju da VI može transformisati tradicionalne metode podučavanja i učenja kroz automatizaciju evaluacije i prilagođavanje nastavnog sadržaja specifičnim potrebama učenika. Zawacki-Richter et al. (2019) sproveli su sistematski pregled literature o VI u visokom obrazovanju i zaključili da najveći potencijal leži u personalizovanom učenju i analitici obrazovnih podataka.

Holmes et al. (2021) ističu da adaptivni sistemi učenja mogu poboljšati akademske rezultate učenika tako što omogućavaju prilagođene nastavne strategije na osnovu analize podataka o njihovom napretku. S druge strane, Jordan (2020) istražuje mogućnosti automatskog ocenjivanja testova i naglašava da algoritmi za prepoznavanje obrazaca mogu značajno smanjiti subjektivnost ocenjivanja i povećati efikasnost nastavnika.

Pored akademskih prednosti, Baker i Smith (2019) istražuju uticaj VI na ulogu nastavnika, upozoravajući na rizik da prekomerna automatizacija može narušiti interakciju učenik-nastavnik. Selwyn (2022) dodatno razmatra etičke izazove VI u obrazovanju, uključujući pitanja privatnosti podataka i algoritamske pristrasnosti. Xing et al. (2021) analiziraju uticaj VI na procenu znanja i zaključuju da su algoritmi u stanju da precizno ocene kompleksne odgovore, ali uz potrebu za daljom kalibracijom i nadzorom ljudskih nastavnika.

Ovaj pregled literature pokazuje da, iako VI donosi brojne prednosti obrazovanju, postoje značajni izazovi koji moraju biti razmotreni kako bi se osigurala pravedna i efektivna primena ove tehnologije.

4. Rezultati i diskusija

4.1. Personalizovano učenje kroz veštačku inteligenciju

Jedan od najznačajnijih doprinosa VI u obrazovanju jeste mogućnost prilagođavanja nastavnog sadržaja individualnim potrebama učenika. Adaptivni sistemi učenja koriste algoritme mašinskog učenja kako bi analizirali sposobnosti učenika i prilagodili im nastavni materijal u realnom vremenu (Holmes et al., 2021). Ovakvi sistemi omogućavaju efikasnije učenje jer učenici mogu napredovati sopstvenim tempom, dok nastavnici dobijaju uvid u njihove snage i slabosti.

Pored toga, inteligentni tutori, poput **IBM Watson Tutor** ili **Carnegie Learning**, koriste procesiranje prirodnog jezika kako bi učenicima pružili personalizovanu povratnu informaciju (Baker & Smith, 2019). Studije su pokazale da učenici koji koriste ovakve sisteme ostvaruju bolje rezultate u poređenju sa tradicionalnim metodama učenja, posebno u matematici i prirodnim naukama.

4.2. Automatska evaluacija znanja

Veštačka inteligencija značajno unapređuje procenu znanja učenika, smanjujući vreme potrebno za ocenjivanje i minimizujući subjektivnost evaluacije. **Automatsko ocenjivanje testova**, koje koristi algoritme za prepoznavanje obrazaca, omogućava bržu analizu učenikovih odgovora (Jordan, 2020). Ovi sistemi su posebno korisni za velike obrazovne platforme, poput **Coursera** ili **edX**, gde je broj polaznika izuzetno visok.

Pored toga, VI se sve češće koristi za analizu eseja i kreativnih pisanih zadataka. Algoritmi zasnovani na procesiranju prirodnog jezika mogu ocenjivati koherentnost, gramatičku tačnost i relevantnost sadržaja, pri čemu se rezultati često poklapaju sa procenama ljudskih evaluatora (Xing et al., 2021). Ipak, postoji zabrinutost da algoritmi mogu pokazivati pristrasnost ako nisu adekvatno obučeni, što može dovesti do nepravednih ocena.

4.3. Etički izazovi i budući pravci razvoja

Pored prednosti, upotreba VI u obrazovanju otvara i niz etičkih pitanja. Jedan od glavnih izazova je **privatnost podataka** učenika, s obzirom na to da VI sistemi prikupljaju i analiziraju velike količine informacija o obrazovnim

navikama i performansama učenika (Selwyn, 2022). U nekim slučajevima, algoritmi mogu nesvesno favorizovati određene grupe učenika, što može dovesti do nejednakosti u obrazovnom sistemu.

Još jedan važan aspekt jeste **uticaj VI na ulogu nastavnika**. Dok jedni autori smatraju da VI može zameniti određene nastavne funkcije, drugi naglašavaju da je ljudska interakcija nezamenljiva u procesu obrazovanja (Williamson, 2020). Stoga se predlaže hibridni model u kojem VI asistira nastavnicima, ali ne preuzima ključne pedagoške funkcije.

5. Zaključak

Veštačka inteligencija ima potencijal da transformiše obrazovni sistem kroz personalizovano učenje, efikasniju evaluaciju znanja i optimizaciju administrativnih zadataka. Empirijska istraživanja pokazuju da učenici postižu bolje rezultate kada koriste adaptivne sisteme i inteligentne tutore, dok automatsko ocenjivanje smanjuje subjektivnost i poboljšava efikasnost ocenjivanja. Ipak, izazovi poput privatnosti podataka i etičkih pitanja ostaju ključni faktori koji moraju biti rešeni kako bi VI bila adekvatno integrisana u obrazovne sisteme.

Literatura

1. Baker, T., & Smith, L. (2019). *Educating with AI: The Impact on Learning and Teaching*. Oxford University Press.
2. Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2021). *Artificial Intelligence in Baker, T., & Smith, L. (2019). Educating with AI: The Impact on Learning and Teaching. Oxford University Press.*
3. *Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2021). Artificial Intelligence in Education: Promises and Challenges. MIT Press.*
4. *Jordan, S. (2020). "Automated Assessment in Digital Learning Environments". Educational Technology Review, 42(1), 78-92.*
5. *Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2018). Artificial Intelligence and Education: Promises and Implications for Teaching and Learning. OECD Publishing.*
6. *Selwyn, N. (2022). Should Robots Replace Teachers? AI and the Future of Education. Polity Press.*
7. *Xing, W., Zhang, L., & Aslan, B. (2021). "Machine Learning in Educational Assessment". Journal of Learning Analytics, 9(3), 112-129.*
8. *Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). "Systematic Review of AI Applications in Higher Education". International Journal of Educational Technology, 5(2), 45-63.*