

Umjetna inteligencija i njezin utjecaj na obrazovanje

Umjetna inteligencija (engl. AI - *artificial intelligence*) ključna je tehnologija za digitalnu transformaciju društva i postala je prioritet Europske unije (EU), a i cijelog svijeta. Prema definiciji Europske komisije (EK) iz 2018. godine, ona se odnosi na: „sustave koji pokazuju inteligentno ponašanje analizirajući svoje okruženje i poduzimajući radnje uz određeni stupanj autonomije za postizanje određenih ciljeva“.¹ Drugim riječima grana je računalne znanosti koja uključuje razvoj računalnih programa za obavljanje zadataka koji bi inače zahtijevali ljudsku inteligenciju. Algoritmi umjetne inteligencije (UI) mogu se suočiti s učenjem, percepcijom, rješavanjem problema, razumijevanjem jezika i/ili logičkim zaključivanjem.² Unatoč činjenici da su neke tehnologije UI prisutne već više od 50 godina, posljednjih su godina napredak u računalnoj snazi, dostupnost goleme količine podataka i novi algoritmi doveli do velikih otkrića u njezinom području te joj osigurali sve veći razvoj i utjecaj u svim segmentima društvenog života. UI postala je jedna od najvažnijih strateških tehnologija 21. stoljeća. Brojne države svijeta kao i same tvrtke ulažu financijska sredstva u njezin razvoj nastojeći unaprijediti svoje sposobnosti, osigurati ekonomsku konkurentnost te nametnuti se kao lideri u tom području. S jedne strane njezin učinak trebao bi koristiti prvenstveno za boljitak i dobrobit čovječanstva te donositi ekonomsku i drugu korist (na primjer, u obrazovanju, zdravstvu i slično), dok s druge strane smatra se da ima potencijal koji može svojim vlasnicima donijeti i odlučujuću nadmoć u postizanju strateških ciljeva.³

Transformacija svakog aspekt društva već je sada prisutna pod utjecajem UI u našem svakodnevnom životu kao na primjer digitalni asistenti na pametnim telefonima ili osobnim računalima, internetska pretraga, kupnja i oglašavanje na internetu, prevođenje, titlovanje videozapisa ili blokiranje neželjenih elektroničkih poruka i sl. Pod utjecajem UI mijenja se i tržište rada, transformiraju se radna mjesta, a neka u potpunosti nestaju. UI već mijenja znanja i vještine potrebne u našem globalnom svijetu usmjerenom na inovacije. U tom smislu, područje obrazovanja nije iznimka i tjera moderno društvo na promišljanje i traženje novih rješenja u postojećim obrazovnim sustavima. Ključno je razumjeti njezin utjecaj i promjene koje će donijeti u svim sektorima, a poglavito u obrazovanju. U tijeku razvoja modernih

tehnologija i umjetne inteligencije obrazovne ustanove imaju sve važniju ulogu kao pružatelji cjeloživotnog učenja. Ako se potrudimo ispitati najnovije trendove, razvoj i primjenu UI, možemo se bolje pripremiti za promjene u obrazovanju koje predstoje i iskoristiti mogućnosti koje ona predstavlja. Na tom putu potrebno je razmotriti sve etičke i moralne dileme koje proizlaze iz njezinog korištenja, kao i osigurati da se koristi na odgovoran i etički prihvatljiv način. S obzirom na previđanje da će UI donijeti goleme promjene u budućnosti, potrebni su ljudi u obrazovanju, koji su spremni nositi se s postojećim dostignućima UI te biti kreatori novih ideja i nositelji razvoja njihovih primjena u obrazovanju.

EU o primjeni UI u obrazovanju

EU suočena oštrom globalnom konkurencijom razvija čvrsti europski okvir i koordinirani pristup svih njezinih članica za što bolje iskorištavanje mogućnosti koje UI nudi u svim gospodarskim sektorima i kako bi odgovorila na nove izazove koje ona donosi. To je vidljivo iz brojnih dokumenata, dostupnih *online*, koji objašnjavaju njezin pojam, utjecaj, mogućnosti primjene i sigurnost. O UI razgovara se u svim sektorima pa tako i u obrazovanju.

*Izješće Europskog parlamenta o sveobuhvatnoj europskoj industrijskoj politici o umjetnoj inteligenciji i robotici od 12. veljače 2019. godine*⁴ napominje kako je potrebno prilagoditi obrazovne kurikule, uspostaviti nove načine učenja i uporabe novih tehnologija. Ujedno je bitno obuhvatiti razvoj digitalnih vještina, uključujući kodiranje od ranih školskih dana te nastaviti i tijekom cjeloživotnog učenja. Naglašava kako bi države članice trebale ulagati i u programe obrazovanja i osposobljavanja za UI kako bi pomogle zaposlenicima javnog sektora da prihvate njezinu uporabu. Izješće potiče države članice da moderniziraju svoje sustave stručnog osposobljavanja i obrazovanja kako bi uzele u obzir znanstveni napredak i razvoj u području UI.

U komunikaciji Komisije Europskom parlamentu, vijeću, Europskom gospodarskom i socijalnom odboru i odboru regija putem *Akcijskog plana za digitalno obrazovanje 2021. – 2027. Prilagodba obrazovanja i osposobljavanja digitalnom dobu* predstavljena je zajednička vizija kvalitetnog, uključivog i pristupačnog

¹European commission, *Communication from The Commission to The European Parliament, The European Council, The Council, The European Economic and Social Committee and The Committee of The Regions*, preuzeto 20. 8. 2023.

²Researchgate, *Artificial Intelligence Definition, Ethics and Standards*, preuzeto 20. 8. 2023.

³Hrčak, *Umjetna inteligencija – cilj, način ili sredstvo strateškog natjecanja?*, preuzeto 20. 8. 2023.

⁴Europski parlament, *Rezolucija Europskog parlamenta od 12. veljače 2019. o sveobuhvatnoj europskoj industrijskoj politici o umjetnoj inteligenciji i robotici*, preuzeto 20. 8. 2023.

digitalnog obrazovanja u Europi. U dokumentu se, između ostalog, ističe nužnost korištenja digitalne tehnologije za „*olakšano pružanje fleksibilnih i pristupačnih mogućnosti za učenje, među ostalim za polaznike obrazovanja odraslih i osobe koje već imaju zvanje, što bi im pomoglo pri prekvalifikaciji, usavršavanju ili promjeni karijere*“.⁵ Potrebno je uložiti više angažmana u područje izrade digitalnih obrazovnih sadržaja, alata i platformi. Time bi trebalo „*potaknuti sudjelovanje više polaznika, osiguravanje kvalitete, vrednovanje i priznavanje programa i mogućnosti za učenje u svim sektorima obrazovanja i osposobljavanja*“.⁶ Kratki programi u obliku mikro kvalifikacija mogu imati ključnu ulogu u usavršavanju i prekvalifikaciji. Ujedno je nužno poduprijeti digitalnu pedagogiju i stručnost u korištenju digitalnih alata kod nastavnog osoblja, uključujući pristupačne asistiraјуće tehnologije i digitalne sadržaje, poticati razvoj naprednih digitalnih vještina te omogućiti stručno usavršavanje nastavnog osoblja, predavača i drugih odgojno-obrazovnih djelatnika u školama, ustanovama za strukovno obrazovanje i osposobljavanje i obrazovanje odraslih te na visokim učilištima.

U *Prijedlogu rezolucije Europskog parlamenta o umjetnoj inteligenciji u obrazovnom, kulturnom i audiovizualnom sektoru* od 19. svibnja 2021.⁷ godine ističe se važnost digitalne pismenosti za sve osobe koje rade u sektorima obrazovanja i osposobljavanja te se naglašava sljedeće:

- korištenje UI u obrazovanju donosi širok raspon mogućnosti, prilika i instrumenata koji ih čine inovativnijima, uključivijima, učinkovitijima i djelotvornijima zahvaljuјуći uvođenju novih i visokokvalitetnih načina brzog i personaliziranog učenja usmjerenog na učenika uz didaktičke materijale u skladu s njegovim osobinama;
- tehnologije UI ne mogu se upotrebljavati na štetu ili na račun nastave u učionicama jer se nastavnici ne smiju zamijeniti tehnologijama umjetne inteligencije ili s njima povezanim tehnologijama;
- prednosti učenja upotrebom umjetne inteligencije u obrazovanju ovisit će o tome kako nastavnici koriste UI u okružju digitalnog učenja kako bi zadovoljili potrebe učenika, polaznika, studenata i nastavnika;
- nužna je potreba za kontinuiranim cjeloživotnim osposobljavanjem nastavnika i osobama koje rade u sektoru obrazovanja i osposobljavanja kako bi se mogli prilagoditi stvarnosti obrazovanja

utemeljenog na UI te steći potrebno znanje i vještine za korištenje te tehnologije na pedagoški i smislen način;

- potrebno je razviti suradnički pristup širom Europe kako bi se povećao potencijal koji AL nudi za strukovno obrazovanje i osposobljavanje.

Sve veća prisutnost novih naprednih tehnologija uključujući UI sve više će uvjetovati članove društva na stjecanje znanja i njihovo osnovno razumijevanje kako bi se s njima mogli samouvjereno, kritički i sigurno služiti. Bilo da ste učenik, student, radnik ili tražitelj posla, stručnjak ili nastavnik u obrazovanju i osposobljavanju u svim sektorima i na svim razinama trebat ćete biti digitalno pismeni, odnosno kompetentni i samopouzđani za učinkovitu primjenu širokog spektra tehnologija koje uključuju i UI. U tom kontekstu, koristan alat za poboljšanje digitalne kompetencije članova društva i formuliranje politika kojima se podupire izgradnja digitalne kompetencije za planiranje inicijativa za obrazovanje i osposobljavanje kako bi se poboljšala digitalna kompetencija određenih ciljnih skupina je *Okvir digitalne kompetencije za građane, također poznat kao DigComp 2.2*. (2022.). Dokument nudi zajednički jezik za utvrđivanje i opisivanje ključnih područja digitalne kompetencije. DigComp 2.2 pruža više od 250 novih primjera znanja, vještina i stavova koji pomažu članovima društva da se samouvjereno, kritički i sigurno uključe u digitalne tehnologije te nove i one u nastajanju kao što su sustavi koje pokreće UI.

Primjena UI mora uključivati visoki stupanj dogovornosti i poštivanje etička načela njezine primjene. EK je u tu svrhu uspostavila neovisnu stručnu skupinu na visokoj razini o UI koja je izradila *Etičke smjernice za pouzdanu umjetnu inteligenciju* (eng. *Ethical Guidelines for Trustworthy AI*⁸) te čiji je cilj izgraditi i održati etičku kulturu (u smislu poštovanja ljudske autonomije, sprečavanje nastanka štete, pravednost i objašnjivost) i način razmišljanja kroz javne rasprave, obrazovanje i praktično učenje.

Primjeri UI u obrazovanju

UI u obrazovanju (AIEd) podrazumijeva „*UI-vođene, personalizirane i konverzijske obrazovne sustave, inteligentne agente, automatsko bodovanje i ocjenjivanje te podršku učeniku putem chatbotova, povezivanje učenika/nastavnika uz pomoć UI i suradničkog učenja, stavljajući učenicima potpunu*

⁵ Europska komisija, *Akcijski plan za digitalno obrazovanje 2021.–2027. Prilagodba obrazovanja i osposobljavanja digitalnom dobu*, preuzeto 20. 8. 2023.
⁶ Europska komisija, *Akcijski plan za digitalno obrazovanje 2021.–2027. Prilagodba obrazovanja i osposobljavanja digitalnom dobu*, preuzeto 20. 8. 2023.

⁷ Europski parlament, *IZVJEŠĆE o umjetnoj inteligenciji u obrazovnom, kulturnom i audiovizualnom sektoru*, preuzeto 20. 8. 2023.

⁸ European Commission, *Ethics guidelines for trustworthy AI*, preuzeto 20. 8. 2023.

kontrolu nad svojim učenjem“.⁹ Ta nadobudna definicija obećava mnogo i upućuje na razmišljanje o UI kao velikom potencijalu za poboljšanje praksi poučavanja i učenja. Međutim, nema mnogo istraživanja i dokaza o njezinoj primjeni u obrazovanju i zato je nužno zadržati kritički stav i nadzor.

Kad govorimo o vrstama sustava UI koji se upotrebljavaju za poučavanje, učenje, ocjenjivanje i upravljanje školama, obično razlikujemo sustave UI koji su usmjereni prema učenicima, nastavnicima i sustavu. EK, uz potporu Stručne skupine za UI i podatke u obrazovanju i osposobljavanju predložila je četiri slučaja uporabe UI¹⁰ koji su kategorizirani kao:

- poučavanje učenika korištenjem UI (npr. sustavi inteligentnog poučavanja, sustavi poučavanja temeljeno na dijalogu i aplikacije za učenje jezika);
- podrška učenicima korištenjem UI (npr. istraživačka okruženja za učenje, formativno ocjenjivanje pisanja, suradničko učenje uz potporu UI);
- podrška nastavniku korištenjem UI (npr. ocjenjivanje pisanja sažetaka i eseja, praćenje učeničkog foruma, asistenti u poučavanju ili chatbotovi koji se temelje na UI, preporuka pedagoških resursa);
- podrška sustavu korištenjem UI za podršku dijagnostici ili planiranju na razini cijelog sustava (npr. rudarenje obrazovnih podataka za dodjelu resursa, dijagnosticiranje poteškoća u učenju, usluge usmjeravanja).

Etička strana UI u obrazovanju

Gljučni zahtjevi za primjenu UI trebaju uključivati ljudsko djelovanje i nadzor, transparentnost, raznolikost, nediskriminaciju i pravednost, privatnost i upravljanje podacima, tehničku stabilnost i sigurnost, odgovornost te dobrobit društva i okoliša. U Aktu o umjetnoj inteligenciji koji predlaže Komisija utvrdit će se pravno obvezujući zahtjevi za „visokorizične“ sustave UI koji se, između ostalog, upotrebljavaju u obrazovanju i strukovnom osposobljavanju. Tek tada će se obrazovne ustanove moći osloniti na pouzdanost tih „visokorizičnih“ sustava UI na temelju popratne certifikacije koju osigurava pružatelj uz obvezu usklađivanja s određenim obvezama. U tom kontekstu će biti primjenjiva provedba i primjena etičkih zahtjeva za pouzdanu UI.¹¹

Kritičko razmišljanje o UI

Prema novom istraživačkom izvješću *Global Market Insights, Inc.* očekuje se da će UI na tržištu obrazovanja

premašiti 6 milijardi USD do 2024. godine.¹² UI na tržištu obrazovanja potaknuta je integracijom Inteligentnog sustava podučavanja (ITS) u proces učenja. ITS je jedna od naprednih UI aplikacija usmjerena na pružanje neposrednih i personaliziranih povratnih informacija i uputa učenicima bez intervencije nastavnika. Takva aplikacija pomaže učenicima/polaznicima u poboljšanju njihovih stilova učenja, nudi personalizirano podučavanje i visokokvalitetno obrazovanje mjerenjem njihovog prethodnog znanja i učenja. Platforma prikuplja podatkovne točke te koristi strojno učenje i modele predviđanja za određivanje pojedinačnih razina znanja i vještina te analizu učinka. Također pruža neposrednu povratnu informaciju za poboljšanje.¹³ Dr. sc. Wayne Holmes, istraživač znanosti o učenju i inovacijama na Sveučilišnom koledžu u Londonu i konzultant istraživač za umjetnu inteligenciju i obrazovanje za UNESCO, u svom članku pod nazivom „Umjetna inteligencija i obrazovanje odraslih – izvan okvira promidžbi“ (engl. *Artificial Intelligence and Adult Education - Beyond the hype*) ističe tri ključna argumenta u primjeni UI sustava. Prvi se odnosi na to da niti jedan sustav UI danas nije ni blizu ljudske inteligencije. Niti jedan obrazovni UI alat nije inteligentan kao ljudski edukator. Drugi se odnosi na to da UI alati još uvijek ne mogu uštedjeti vrijeme nastavnicima u školama ili obrazovanju odraslih u smislu podataka o napretku učenika ili polaznika. Treći se odnosi na to da UI alati koji nude personalizirano učenje u smislu omogućavanja svakom polazniku vlastiti individualni put kroz materijale za učenje, dok su isti fiksni ishodi učenja, prema njegovom mišljenju krivo su tumačenje pojma personalizacije. Wayne tvrdi da „*prava personalizacija ne odnosi se na putove, već na pomoć svakom pojedinom polazniku da ostvari vlastiti potencijal, da se samoaktualizira, što je nešto što niti jedan postojeći UI alat ne radi*“¹⁴. Ujedno naglašava da u tom procesu nastavnici se pretvaraju u tehnološke voditelje, a ne nastavnike čije vještine niti jedan UI može doseći. Učenik ili polaznik je prisiljen učiniti ono što umjetna inteligencija zahtijeva, što znači da nema prilike da razvije vještine samoregulacije ili da se samoaktualizira. Iako UI alati mogu postići impresivne rezultate, još uvijek su vrlo ograničeni.

Mnogi nastavnici strahuju da će njihova uloga umanjiti ili čak zamijeniti, sa sve većim utjecajem i uporabom UI u obrazovanju u budućnosti. UI može podržati njihov rad, a ne zamijeniti ih, omogućujući im da dizajniraju iskustva učenja koja osnažuju učenike da

⁹ Researchgate, *An AI-based Learning Companion Promoting Lifelong Learning Opportunities for All*, preuzeto 20. 8. 2023.

¹⁰ Publications Office of European Union, *Ethical guidelines on the use of artificial intelligence (AI) and data in teaching and learning for educators*, preuzeto 20. 8. 2023.

¹¹ Publications Office of European Union, *Ethical guidelines on the use of artificial intelligence (AI) and data in teaching and learning for educators*, preuzeto 20. 8. 2023.

¹² GlobeNewswire, preuzeto 20. 8. 2023.

¹³ GlobeNewswire, preuzeto 20. 8. 2023.

¹⁴ EPAL, *OER: Artificial Intelligence and Adult Education. Beyond the hype*, preuzeto 20. 8. 2023.

budu kreativni, razmišljaju, rješavaju probleme iz stvarnog svijeta, učinkovito surađuju i pružaju iskustva učenja koja sustavi UI sami ne mogu učiniti¹⁵. To je moguće samo ako kreatori UI budu fokusirani na razvoj inovativnih rješenja u kojima će nastavnik i UI raditi zajedno u timu usmjereni prema istom obrazovnom cilju. Hoće li to tako i biti, vrijeme će pokazati.

Jedan od posljednjih primjera razvoja UI o kojem raspravlja cijeli svijet je OpenAI's ChatGPT platforma koja generira bilo koji tekst u samo nekoliko minuta koristeći informacije iz beskrajnog prostora interneta. Upravo takvo korištenje UI, primjerice u obrazovanju, postavlja pitanje je li to plagiranje ili razumno korištenje UI za generiranje sadržaja. S jedne strane učenik/polaznik može brže pristupiti informacijama bez istraživanja te fokusirati se više na razumijevanje i primjenu znanja što bi moglo poboljšati kvalitetu obrazovanja i povećati njegovu motivaciju. S druge strane, korištenje te platforme može se smatrati plagijatom i dovesti do smanjenja vrijednosti obrazovanja u smislu oslanjanja na tehnologiju umjesto kritičkog razmišljanja i razvijanja vještine učenja i istraživanja. Ujedno se postavlja pitanje kako prepoznati tekst koji je napisao učenik/polaznik od onog koji je generirala UI.

Što nam donosi UI u budućnosti?

Suvremene tehnologije uvelike su unaprijedile obrazovni sustav, čineći ga širim i lakše dostupnim te izmijenile obrasce učenja i obrazovanja koje se temelje na suvremenim metodama i oblicima poučavanja te komunikacije između nastavnika i osobe koja je u procesu obrazovanja. UI vjerojatno će svojim brzim razvojem doprinijeti početku nove ere učenja i poučavanja na svim razinama obrazovanja. U tom smislu zadaća obrazovnih institucija treba biti usmjerena na praćenje tehnološkog razvoja, korištenje svih mogućnosti i pozitivnih strana novih tehnologija i UI, pri čemu moraju biti svjesne mogućih rizika i negativnih posljedica u slučaju neprimjerenog načina njihovog korištenja. S jedne strane UI može biti ogroman potencijal za transformaciju obrazovnog sektora, dok s druge strane može stvoriti ozračje u kojem kreativnost i društvenost gubi na značenju, kako i briga o privatnosti.

U kontekstu obrazovanja odraslih, Wayne ističe kako bi osobe koje razvijaju UI trebale raditi zajedno s nastavnicima u obrazovanju odraslih i prilagoditi se samom obrazovanju odraslih u smislu razvijanja

tehnologije koja bi mogla riješiti specifične probleme kao npr. iskoristiti nevjerojatne sposobnosti umjetne inteligencije za inovativno poučavanje i učenje bez ugrožavanja pedagogije ili ljudskih vrijednosti, kako bi osnažili učenike i nastavnike te podržali inkluziju i jednakost. Djelovanje UI tek treba napraviti veliku razliku u obrazovanju odraslih. Jedino na taj način, kako tvrdi Wayne, osigurat ćemo da UI u obrazovanju odraslih zadovolji stvarne potrebe i bude usmjerena na opće dobro.

Izvori:

1. [EPALE, OER: Artificial Intelligence and Adult Education. Beyond the hype](#), preuzeto 20. 8. 2023.
2. [European commission, Communication from The Commission to The European Parliament, The European Council, The Council, The European Economic and Social Committee and The Committee of The Regions](#), preuzeto 20. 8. 2023.
3. [European Commission, Ethics guidelines for trustworthy AI](#), preuzeto 20. 8. 2023.
4. [Europska komisija, Akcijski plan za digitalno obrazovanje 2021.–2027., Prilagodba obrazovanja i osposobljavanja digitalnom dobu](#), preuzeto 20. 8. 2023.
5. [Europski parlament, Rezolucija Europskog parlamenta od 12. veljače 2019. o sveobuhvatnoj europskoj industrijskoj politici o umjetnoj inteligenciji i robotici](#), preuzeto 20. 8. 2023.
6. [Europski parlament, IZVJEŠĆE o umjetnoj inteligenciji u obrazovnom, kulturnom i audiovizualnom sektoru](#), preuzeto 20. 8. 2023.
7. [Hrčak, Umjetna inteligencija – cilj, način ili sredstvo strateškog natjecanja?](#), preuzeto 20. 8. 2023.
8. [GlobeNewswire](#), preuzeto 20. 8. 2023.
9. [Researchgate, Artificial Intelligence Definition, Ethics and Standards](#), preuzeto 20. 8. 2023.
10. [Publications Office of European Union, Ethical guidelines on the use of artificial intelligence \(AI\) and data in teaching and learning for educators](#), preuzeto 20. 8. 2023.
11. [Researchgate, An AI-based Learning Companion Promoting Lifelong Learning Opportunities for All](#), preuzeto 20. 8. 2023.

Autor članka:

Željka Ciler, prof. Učilište Ambitio

¹⁵ [Publications Office of European Union, Ethical guidelines on the use of artificial intelligence \(AI\) and data in teaching and learning for educators](#), preuzeto 20. 8. 2023.