

Istraživanje o upoznatosti i stavovima prema umjetnoj inteligenciji te njezinom utjecaju na obrazovanje

Izveštaj Business Psychology Laba

**Financijski
podržava**

 Nacionalna
zaklada za
razvoj
civilnoga
društva

Sadržaj

Postupak prikupljanja podataka.....	3
Opis uzorka.....	3
Rezultati.....	5
<i>Pismenost u području umjetne inteligencije</i>	6
<i>Stavovi prema umjetnoj inteligenciji</i>	13
<i>Etički aspekti korištenja umjetne inteligencije</i>	19
<i>Umjetna inteligencija u obrazovanju</i>	28
Zaključno razmatranje.....	40

Postupak prikupljanja podataka

Istraživanje smo proveli u razdoblju od 29. kolovoza do 23. rujna 2024. Poziv na istraživanje objavljen je na stranicama Business Psychology Laba i CroAI-a, privatnim društvenim mrežama istraživača, 4 Facebook grupe koje okupljaju hrvatske nastavnike i druge djelatnike u odgojno-obrazovnim ustanovama te u Facebook grupi Mreža popularizatora znanosti. Dodatno, kontaktirali smo Agenciju za odgoj i obrazovanje te poslali poziv na istraživanje raznim obrazovnim institucijama i školama (ukupno njih 1200). Konačno, poziv na istraživanje objavljen je na osam internetskih portala: Net.hr, eMeđimurje, Varaždinski, eZadar, Dubrovački dnevnik, SiB, KaPortal i RiPortal. Kako bismo sudionike dodatno potaknuli na istraživanje, u pozivnom tekstu napomenuli smo da ćemo za svaki od prvih 600 ispunjenih upitnika donirati po jedan euro zakladi Hrvatska za djecu, a na kraju upitnika mogli su ostaviti svoj kontakt za priliku da budu među 10 sudionika koji će biti pozvani na ekskluzivni CroAI Christmas Party. Donacija zakladi Hrvatska za djecu bila je inicijativa istraživača iz Business Psychology Laba te su istraživači nju uplatili iz svojih sredstava.

Opis uzorka

Regrutirali smo ukupno 814 sudionika. Nakon pregleda i provjere baze podataka, pet sudionika smo uklonili iz baze zbog neopreznog odgovaranja utvrđenog na temelju nepostojećeg varijabiliteta u obrascima njihovih odgovora. Prema, tome konačni broj sudionika na čijim odgovorima smo proveli analize bio je 809. Od ovih 809 sudionika, njih 639 je do kraja ispunilo sve upitnike u istraživanju. No, u analizama smo zadržali sve dostupne podatke zbog čega se broj sudionika razlikuje po pojedinim tablicama.

Budući da je važan cilj ovog istraživanja bio saznati kako nastavnici vide ulogu umjetne inteligencije, sve analize proveli smo prvo na cijelom uzorku sudionika te smo zatim proveli dodatne analize samo na uzorku nastavnika. Prema tome, u nastavku donosimo opis cijelog uzorka te opis uzorka nastavnika, kojih je u istraživanju sudjelovalo 361.

Na razini cijelog uzorka, prosječna dob sudionika bila je 43.05 godina ($SD = 11.74$), većinu uzorka sačinjavale su sudionice (74.8%), a 37% sudionika navodi da imaju djecu mlađu od 18 godina. Većina sudionika živi u Gradu Zagrebu (34.4%), a 65.6% izvan glavnog grada. Po udjelu sudionika slijede Primorsko-goranska županija (8.4%), Osječko-baranjska županija (7.4%), Zagrebačka županija (6.9%) te Splitsko-dalmatinska i Varaždinska županija (obje s 5.8%). Ostatak županija imao je manje od 5% sudionika u uzorku. U uzorku su zastupljeni sudionici iz svih županija, detaljan prikaz uzorka po županijama nalazi se u Tablici 1.

Većina uzorka (70.1%) ima završen fakultet/diplomski studij, 8.7% sudionika završilo je višu školu/preddiplomski studij, a 14.3% završilo je specijalistički ili doktorski studij. Uz to, manji dio uzorka (6.8%) završio je srednju školu, a 0.2% sudionika završilo je samo osnovnu školu. Prema tome, regrutirali smo uzorak visokoobrazovanih sudionika. Što se tiče radnog statusa, 84.7% sudionika navodi da su zaposleni na puno radno vrijeme, 3.7% na pola radnog vremena, 2.5% su nezaposleni, a 4% su studenti. 5.1% sudionika kao zaposlenje je odabrala opciju „nešto drugo“ i uglavnom su naveli da su u mirovini ili samozaposleni.

Kao područje zaposlenja, uvjerljivo najviše sudionika navodi obrazovanje i znanost (62.8%), zatim informacijske i komunikacijske tehnologije (10.4%). Ostala područja zaposlenja, poput kulture, zabave i medija, zdravstvene i socijalne skrbi, turizma ili građevinarstva navelo je manje od po 3% sudionika.

U uzorku nastavnika, prosječna dob sudionika bila je 45.76 godina (SD = 9.77), većinu uzorka sačinjavale su sudionice (82.1%), a 43.8% sudionika navodi da imaju djecu mlađu od 18 godina. Većina sudionika živi u Gradu Zagrebu (24.5%), a po udjelu sudionika slijede Primorsko-goranska Županija (10.5%), Osječko-baranjska Županija (8.8%) te Splitsko-dalmatinska i Varaždinska Županija (obje s 7.4%) i Istarska Županija (5.1%). Ostatak Županija imao je manje od 5% sudionika u uzorku (detaljan prikaz uzorka po Županijama nalazi se u Tablici 1).

Većina uzorka (79%) ima završen fakultet/diplomski studij, 3.4% sudionika završilo je višu školu/preddiplomski studij, a 16.5% završilo je specijalistički ili doktorski studij. Što se tiče radnog statusa, 93.9% sudionika navodi da su zaposleni na puno radno vrijeme, a 3.9% na pola radnog vremena. 2% sudionika kao zaposlenje je odabralo opciju „nešto drugo“ i naveli su da su u mirovini.

15.2% nastavnika poučava učenike nižih razreda osnovne škole, 32.4% poučava učenike viših razreda osnovne škole, 38.8% poučava u srednjoj školi, a 13.6% poučava u visokoškolskoj nastavi.

Tablica 1. *Struktura uzorka po županijama*

Županija	% sudionika (cijeli uzorak) ¹	% sudionika (uzorak nastavnika) ²
Grad Zagreb	34.40%	24.50%
Primorsko-goranska Županija	8.40%	10.50%
Osječko-baranjska Županija	7.40%	8.80%
Zagrebačka Županija	6.90%	4.60%
Splitsko-dalmatinska Županija	5.80%	7.40%
Varaždinska Županija	5.80%	7.40%
Istarska Županija	4.30%	5.10%
Međimurska Županija	3.90%	3.70%
Karlovačka Županija	3.30%	4.60%
Krapinsko-zagorska Županija	3%	4.30%
Vukovarsko-srijemska Županija	2.50%	3.70%
Brodsko-posavska Županija	2.40%	3.10%
Sisačko-moslavačka Županija	2.10%	2%
Koprivničko-križevačka Županija	1.90%	2.30%
Bjelovarsko-bilogorska Županija	1.40%	1.40%
Virovitičko-podravska Županija	1.40%	2%
Zadarska Županija	1.30%	1.40%
Šibensko-kninska Županija	1.10%	1.10%
Dubrovačko-neretvanska Županija	0.90%	0.30%
Požeško-slavonska Županija	0.90%	0.90%
Ličko-senjska Županija	0.80%	0.90%

Napomena: ¹ Broj sudionika koji su dali odgovor na ovo pitanje je 634; ² Broj sudionika koji su dali odgovor na ovo pitanje je 351

Rezultati

Ovim istraživanjem obuhvatili smo četiri važne tematske cjeline vezane uz umjetnu inteligenciju, te ćemo rezultate prikazati u skladu s ovim cjelinama:

- Pismenost u području umjetne inteligencije (UI) – učestalost korištenja UI, poznavanje primjene UI, i opće znanje o UI
- Stavovi prema UI i stavovi prema budućoj primjeni UI
- Etika i ljudska prava u kontekstu primjene UI
- UI u obrazovanju

Budući da je važan aspekt ovog istraživanja dobiti uvide nastavnika u korištenje umjetne inteligencije, svaku analizu napravili smo na cijelom uzorku te zasebno na uzorku nastavnika. Dodatno, i kod cijelog uzorka i kod nastavnika, usporedili smo rezultate sudionika ovisno o njihovom spolu i ovisno o njihovoj dobi. Pri tome smo uzorak podijelili na mlađe sudionike (do 34 godine) i starije sudionike (35 godina i više).

Pismenost u području umjetne inteligencije

Učestalost korištenja UI alata

Za početak, zanimalo nas je u kolikoj mjeri sudionici koriste različite UI alate u svakodnevnom životu. Prvo su prikazani rezultati na cijelom uzorku, a zatim na uzorku nastavnika.

Tablica 6. Učestalost korištenja UI alata (cijeli uzorak)

Tvrdnja	% ljudi koji koriste alat više puta tjedno ili svakodnevno ^{1,2}	Razlike po spolu ³	Razlike po dobi ⁴
1. Virtualni asistenti (npr. Alexa, Siri, Google Assistant)	20.1%	-	-
2. Generativni UI alati (npr. ChatGPT, Microsoft Copilot, Claude AI, Google Gemini)	43.6%	*(M=53.8%, Ž=40.3%)	-
3. UI alati za generiranje slika (npr. DALL-E, Midjourney)	9%	-	-
4. Usluge prevođenja temeljene na UI-u (npr. Google Translate)	55.7%	-	-
5. Kućanski uređaji s ugrađenom UI (npr. perilice, pećnice ...)	30.3%	** (M=15.3%, Ž=35.3%)	* (do 34 = 22.9%, 35 + =33.2%)

Napomena: ¹% sudionika istraživanja koji je na 5-stupanjskoj skali slaganja odabrao odgovore 4 ili 5; ² Broj sudionika u analizama je od 646 do 648; ³ Broj sudionika u analizama je od 639 do 643; ⁴ Broj sudionika u analizama je od 625 do 629; „-“ razlika nije statistički značajna; „*“ = statistička razlika značajna uz razinu rizika od 5%; „**“ = statistički značajna razlika uz razinu rizika od 1%.

Rezultati pokazuju da sudionici relativno rijetko koriste navedene UI alate. Usluge prevođenja temeljene na UI-u su jedini alat za koji je više od polovice sudionika navelo da ga koristi više puta tjedno ili svakodnevno, a najčešće korišteni nakon njih su generativni UI alati (43.6% sudionika).

Što se tiče spolnih razlika, muškarci češće koriste generativne UI alate, dok žene češće koriste kućanske uređaje s ugrađenom UI. Dobne razlike pronašli smo samo za kućanske uređaje s ugrađenom UI, koje češće koriste stariji sudionici.

Tablica 7. Učestalost korištenja UI alata (uzorak nastavnika)

Tvrdnja	% ljudi koji koriste alat više puta tjedno ili svakodnevno ^{1,2}	Razlike po spolu ³	Razlike po dobi ⁴	Usporedba s ostatkom uzorka ⁵
1. Virtualni asistenti (npr. Alexa, Siri, Google Assistant)	21%	-	-	-
2. Generativni UI alati (npr. ChatGPT, Microsoft Copilot, Claude AI, Google Gemini)	37.8%	-	-	** (nastavnici 37.8%, ostali = 50.7%)
3. UI alati za generiranje slika (npr. DALL-E, Midjourney)	9.8%	-	-	-
4. Usluge prevođenja temeljene na UI-u (npr. Google Translate)	53.1%	-	-	-
5. Kućanski uređaji s ugrađenom UI (npr. perilice, pećnice ...)	40.1%	** (M=20.6%, Ž=44%)	-	** (nastavnici 40.1%, ostali = 18.3%)

Napomena: ¹% sudionika istraživanja koji je na 5-stupanjskoj skali slaganja odabrao odgovore 4 ili 5; ²Broj sudionika u analizama je od 356 do 358; ³ Broj sudionika u analizama je od 353 do 355; ⁴ Broj sudionika u analizama je od 344 do 346; ⁵ Broj sudionika u analizama je od 644 do 648; „-“ razlika nije statistički značajna; „**“ = statistička razlika značajna uz razinu rizika od 5%; „***“ = statistički značajna razlika uz razinu rizika od 1%.

Slične rezultate kao na cijelom uzorku dobili smo i na uzorku nastavnika koji najčešće koriste usluge prevođenja i generativne UI alate. Kod nastavnika smo također pronašli da žene češće koriste kućanske uređaje s ugrađenom UI, ali nismo pronašli nikakve dobne razlike. Zanimljivo, nastavnici u manjem broju koriste generativne UI alate u odnosu na ostale sudionike (37.8% prema 50.7%), ali češće koriste kućanske uređaje s ugrađenom UI (40.1% prema 18.3%).

Poznavanje domena primjene umjetne inteligencije

U nastavku istraživanja htjeli smo ispitati koliko su sudionici upoznati s rasponom primjene UI-a. Prikazali smo sudionicima niz domena u kojima se UI trenutno primjenjuje (sudionicima smo rekli da su to područja *potencijalne primjene UI*) te ih zamolili da označe sve one za koje smatraju da koriste UI.

Tablica 2. Poznavanje domena primjene umjetne inteligencije (cijeli uzorak)

Tvrdnja	% ljudi koji smatra da se UI primjenjuje u domeni ¹	Razlike po spolu ²	Razlike po dobi ³
1. Pomoć u prepoznavanju lica na fotografijama.	78.9%	-	-
2. Preporučivanje proizvoda kupcima na temelju njihove povijesti pregledavanja interneta.	84.3%	-	-
3. Pružanje automatizirane korisničke podrške (npr. chatbotovi).	83%	-	-
4. Prevođenje jezika u stvarnom vremenu.	80.1%	-	-
5. Pomoć u otkrivanju financijskih prijevara.	39.2%	-	-
6. Predlaganje sadržaja na platformama društvenih mreža.	78.1%	-	** (do 34 = 86.8%, 35+ = 76.1%)
7. Upravljanje lancima opskrbe u poslovanju.	34.3%	-	-
8. Vremenska prognoza.	43%	-	-
9. Upravljanje prometom i smanjenje prometnih gužvi.	45.2%	-	** (do 34 = 35.3%, 35+ = 48.2%)
10. Individualizirani pristup učenju na on-line platformama za obrazovanje (npr. Coursera, Khan Academy).	49.4%	-	-

Napomena: ¹ Broj sudionika u analizama je 809; ² Broj sudionika u analizama je 644; ³ Broj sudionika u analizama je 633; „-“ razlika nije statistički značajna; „*“ = statistička razlika značajna uz razinu rizika od 5%; „***“ = statistički značajna razlika uz razinu rizika od 1%.

Općenito, rezultati pokazuju da sudionici djelomično poznaju u kojim se sve domenama primjenjuje UI. Dok je većina sudionika prepoznala da se UI primjenjuje za preporučivanje proizvoda kupcima u online kupovini (84.3%), pružanje automatizirane korisničke podrške (83%), prevođenje jezika u stvarnom vremenu (80.1%), prepoznavanje lica na fotografijama (78.9%) te predlaganje sadržaja na društvenim mrežama (78.1%), manje od polovice sudionika prepoznalo je da se UI koristi za individualizaciju učenja (49.4%),

upravljanje prometom (45.2%), vremensku prognozu (43%) i pomoć u otkrivanju financijskih prijevara (39.2%). Samo trećina ispitanika prepoznala je da se UI koristi za upravljanje lancima opskrbe u poslovanju (34.3%).

Spolnih razlika nije bilo. Jedine dobne razlike pokazale su se u znanju da se UI koristi za predlaganje sadržaja na društvenim mrežama, gdje su mlađi sudionici pokazali veće znanje, i u znanju da se UI koristi za upravljanje prometom, gdje su stariji sudionici pokazali veće znanje.

Tablica 3. Poznavanje domena primjene umjetne inteligencije (uzorak nastavnika)

Tvrdnja	% ljudi koji smatra da se UI primjenjuje u domeni ¹	Razlike po spolu ²	Razlike po dobi ³	Usporedba s ostatkom uzorka ⁴
1. Pomoć u prepoznavanju lica na fotografijama.	80.1%	-	-	-
2. Preporučivanje proizvoda kupcima na temelju njihove povijesti pregledavanja interneta.	85.6%	-	-	-
3. Pružanje automatizirane korisničke podrške (npr. chatbotovi).	82%	-	-	-
4. Prevođenje jezika u stvarnom vremenu.	81.2%	-	-	-
5. Pomoć u otkrivanju financijskih prijevara.	39.1%	-	* (do 34 = 54%, 35+ = 37.6%)	-
6. Predlaganje sadržaja na platformama društvenih mreža.	77.3%	-	** (do 34 = 92%, 35+ = 75.5%)	-
7. Upravljanje lancima opskrbe u poslovanju.	37.7%	-	-	-
8. Vremenska prognoza.	47.1%	-	-	* (nastavnici = 47.1%, ostali = 38.4%)
9. Upravljanje prometom i smanjenje prometnih gužvi.	50.1%	-	-	** (nastavnici = 50.4%, ostali = 37.1%)
10. Individualizirani pristup učenju na on- line platformama za obrazovanje (npr. Coursera, Khan Academy).	48.8%	-	-	-

Napomena: ¹ Broj sudionika u analizama je 361; ² Broj sudionika u analizama je 357; ³ Broj sudionika u analizama je 348; ⁴ Broj sudionika u analizama je 655; „-“ razlika nije statistički značajna; „*“ = statistička razlika značajna uz razinu rizika od 5%; „**“ = statistički značajna razlika uz razinu rizika od 1%.

Uzorak nastavnika pokazao je relativno slične rezultate kao i ostatak uzorka. Većina nastavnika je također prepoznala da se UI primjenjuje za preporučivanje proizvoda kupcima u online kupovini (85.6%), pružanje automatizirane korisničke podrške (82%), prevođenje jezika u stvarnom vremenu (81.2%), prepoznavanje lica na fotografijama (80.1%) te predlaganje sadržaja na društvenim mrežama (77.3%).

Polovica je prepoznala da se UI koristi za upravljanje prometom (50.1%), a manje od polovice da se UI koristi za individualizaciju učenja (48.8%), vremensku prognozu (47.1%), pomoć u otkrivanju financijskih prijevara (39.1%) i upravljanju lancima opskrbe (37.7%). Ipak, u odnosu na ostatak uzorka, nastavnici su u nešto većem postotku prepoznali da se UI koristi za upravljanje prometom i vremensku prognozu. Zanimljivo, nastavnici nisu u većem postotku od ostatka uzorka znali da se UI primjenjuje u svrhu individualizacije učenja.

Nastavnici i nastavnice se nisu razlikovali po poznavanju primjene UI. Što se tiče dobnih razlika, mlađi nastavnici i nastavnice su u većoj mjeri znali da se UI koristi za pomoć u otkrivanju financijskih prijevara i predlaganje sadržaja na društvenim mrežama.

Znanje o umjetnoj inteligenciji

Uz poznavanje domena u kojima se UI trenutno primjenjuje, ispitali smo i poznavanje trenutačnog razvoja UI kroz 4 tvrdnje koje opisuju različite mogućnosti i svojstva koje sustavi UI potencijalno imaju te jednu tvrdnju kojom se ispituje postoji li regulativa vezana za korištenje UI unutar Europske unije. Ispitanici su trebali označiti je li svaka od tvrdnji točna ili netočna, a mi prikazujemo postotak točnih odgovora na svaku tvrdnju te ukupni rezultat na testu znanja koji smo izračunali kao zbroj točnih odgovora.

Tablica 4. Poznavanje trenutačnog razvoja umjetne inteligencije (cijeli uzorak)

Tvrdnja ¹	% ljudi koji je odgovorio točno ²	Razlike po spolu ³	Razlike po dobi ⁴
1. Sustavi temeljeni na UI mogu donositi samo one odluke za koje su programirani. (netočno)	29.6%	** (M = 40.9%, \checkmark = 24.8%)	-
2. UI algoritmi poboljšavaju svoju učinkovitost na temelju novih podataka. (točno)	95.4%	-	-
3. Budući da su UI algoritmi razvijeni na temelju podataka prikupljenih pomoću računala, oni ne mogu biti pristrani. (netočno)	68.7%	** (M = 80.5%, \checkmark = 66%)	-
4. Europska unija ima posebnu regulativu koja se bavi korištenjem UI. (točno)	75.2%	-	-
5. UI pokazuje istu razinu svijesti kao ljudska bića. (netočno)	96.5%	-	** (do 34 = 94.6%, 35+ = 98.7%)
	<i>M (SD)</i>		
Ukupni rezultat	3.65 (0.88)	** (M = 3.91, \checkmark = 3.58)	-

Napomena: ¹U zagradi je naveden točan odgovor na tvrdnju; ² Broj sudionika u analizama je 805 - 807; ³ Broj sudionika u analizama je 640 - 642; ⁴ Broj sudionika u analizama je 629-631; „-“ razlika nije statistički značajna; „**“ = statistička razlika značajna uz razinu rizika od 5%; „***“ = statistički značajna razlika uz razinu rizika od 1%.

Ukupno, sudionici su pokazali solidno poznavanje razvoja UI. U prosjeku su imali 3.65 točnih odgovora od mogućih 5, pri čemu je najveći broj sudionika imao 4 (41.5%) i 3 (32.2%) točna odgovora. Skoro svi sudionici su točno prepoznali da UI algoritmi poboljšavaju svoju učinkovitost na temelju novih podataka i da

UI ne pokazuje istu razinu svijesti kao ljudi, no manje od trećine sudionika je znalo da sustavi temeljeni na UI mogu donositi i odluke za koje nisu programirani.

Muškarci su pokazali nešto bolje znanje o trenutačnom razvoju UI od žena. Pri tome su razlike proizlazile iz toga što je 40.9% muškaraca točno prepoznalo da sustavi temeljeni na UI mogu donositi i odluke za koje nisu programirani dok je to znalo samo 24.8% žena. Uz to, 80.5% muškaraca je znalo da UI algoritmi mogu biti pristrani iako su razvijeni na temelju podataka prikupljenih putem računala, dok je to znalo 66% žena.

Dobnih razlika u ukupnom rezultatu nije bilo, ali je ipak nešto veći postotak starijih sudionika (98.7%) točno prepoznao da UI ne pokazuje istu razinu svijesti kao ljudi, u odnosu na 94.6% mlađih sudionika.

Tablica 5. Poznavanje trenutačnog razvoja umjetne inteligencije (uzorak nastavnika)

Tvrđnja ¹	% ljudi koji je odgovorio točno ²	Razlike po spolu ³	Razlike po dobi ⁴	Usporedba s ostatkom uzorka ⁵
1. Sustavi temeljeni na UI mogu donositi samo one odluke za koje su programirani. (netočno)	25.3%	* (M = 36.5%, Ž = 22.6%)	-	* (nastavnici = 25.3%, ostali = 33.0%)
2. UI algoritmi poboljšavaju svoju učinkovitost na temelju novih podataka. (točno)	95.8%	-	-	-
3. Budući da su UI algoritmi razvijeni na temelju podataka prikupljenih pomoću računala, oni ne mogu biti pristrani. (netočno)	63%	-	-	** (nastavnici = 63.0%, ostali = 77.1%)
4. Europska unija ima posebnu regulativu koja se bavi korištenjem UI. (točno)	74.1%	-	-	-
5. UI pokazuje istu razinu svijesti kao ljudska bića. (netočno)	97.2%	-	** (do 34 = 92.0%, 35+ = 99.3%)	-
	<i>M (SD)</i>			
Ukupni rezultat	3.56 (0.86)	* (M = 3.79, Ž = 3.51)	-	** (nastavnici = 3.56, ostali = 3.76)

Napomena: Napomena: ¹U zagradi je naveden točan odgovor na tvrdnju; ² Broj sudionika u analizama je 358 - 359; ³ Broj sudionika u analizama je 354 - 355; ⁴ Broj sudionika u analizama je 345 - 346; ⁵ Broj sudionika u analizama je 629-631; „-“ razlika nije statistički značajna; „*“ = statistička razlika značajna uz razinu rizika od 5%; „**“ = statistički značajna razlika uz razinu rizika od 1%.

Nastavnici su pokazali nešto slabije znanje od ostatka uzorka, prvenstveno zato što ih je manje točno prepoznalo da sustavi temeljeni na UI mogu donositi i odluke za koje nisu programirani te da UI algoritmi mogu biti pristrani iako su razvijeni na temelju podataka prikupljenih putem računala. No, obrazac točnih odgovora kod nastavnika i dalje je bio sličan kao onaj cijelog uzorka. U prosjeku su i nastavnici imali 3.56 točnih odgovora od mogućih 5, pri čemu je najveći broj imao 4 (39.4%) i 3 (36.9%) točnih odgovora. Isto kao i

kod ukupnog uzorka, skoro svi nastavnici su točno prepoznali da UI algoritmi poboljšavaju svoju učinkovitost na temelju novih podataka i da UI *ne* pokazuje istu razinu svijesti kao ljudi, a manje od trećine ih je znalo da sustavi temeljeni na UI mogu donositi i odluke za koje nisu programirani.

Nastavnice su pokazale malo lošije znanje od nastavnika, prvenstveno zato što ih je manje znalo da sustavi temeljeni na UI mogu donositi i odluke za koje nisu programirani.

Kao i kod ukupnog uzorka, dobnih razlika u ukupnom rezultatu nije bilo, ali je ipak nešto veći postotak starijih nastavnika (99.3%) točno prepoznao da UI ne pokazuje istu razinu svijesti kao ljudi, u odnosu na 92.0% mlađih nastavnika.

Stavovi prema umjetnoj inteligenciji

Opći stavovi prema umjetnoj inteligenciji

Važnu odrednicu svih aspekata budućeg korištenja umjetne inteligencije predstavljaju stavovi koje ljudi imaju prema različitim elementima korištenja umjetne inteligencije. Mi smo na temelju niza izvora sastavili sveobuhvatnu skalu koja ispituje stavove prema umjetnoj inteligenciji. Slično kao i u ostalim dijelovima izvještaja, analize smo proveli prvo na cijelom uzorku, a onda zasebno na uzorku nastavnika.

Tablica 8. Stavovi prema korištenju umjetne inteligencije (cijeli uzorak)

Tvrdnja	% ljudi koji se slaže s tvrdnjom ^{1,2}	Razlike po spolu ³	Razlike po dobi ⁴
1. Vjerujem da će UI poboljšati moj život.	47.1%	-	-
2. Vjerujem da će UI poboljšati moj posao.	55.4%	-	-
3. Mislim da ću koristiti UI u budućnosti.	79.2%	* (M = 88%; Ž = 77.2%)	-
4. Mislim da je UI pozitivna za čovječanstvo.	46.9%	** (M = 59.5%, Ž = 44.6%)	-
5. Zainteresiran/-na sam za upotrebu umjetne inteligencije u svakodnevnom životu.	69.5%	-	* (do 34 = 65.3%, 35+ = 73.3%)
6. Postoje mnoge pozitivne primjene umjetne inteligencije.	85.1%	-	-
7. Umjetna inteligencija može osigurati nove ekonomske prilike za našu zemlju.	55%	** (M = 69.2%, Ž = 52.5%)	-
8. Zadivljen(a) sam s time što umjetna inteligencija može postići.	69.3%	-	-
9. Većina društva imat će koristi od budućnosti u kojoj se posvuda primjenjuje umjetna inteligencija.	45.1%	-	-
10. Sustavi umjetne inteligencije rade puno pogrešaka.	39.3%	-	* (do 34 = 47%, 35+ = 35.8%)
11. Bojim se da bi umjetna inteligencija mogla zamijeniti ljude na radnim mjestima.	50.6%	-	-
12. Organizacije koriste umjetnu inteligenciju na neetične načine.	45.7%	** (M = 56%; Ž = 42.8%)	-
13. Mislim da je umjetna inteligencija opasna.	40.4%	-	** (do 34 = 49.7%, 35+ = 34.7%)

Napomena: ¹% sudionika istraživanja koji je na 5-stupanjskoj skali slaganja odabrao odgovore 4 ili 5; ² broj sudionika u analizama je od 809; ³ broj sudionika u analizama je od 644 do 646; ⁴ broj sudionika u analizama je od 644 do 646; „-“ razlika nije statistički značajna; „*“ = statistička razlika značajna uz razinu rizika od 5%; „**“ = statistički značajna razlika uz razinu rizika od 1%.

Skala stavova općenito ukazuje na pozitivne stavove prema umjetnoj inteligenciji. Najviše sudionika se slaže sa tvrdnjama „Postoje mnoge pozitivne primjene umjetne inteligencije“ (85.1%) odnosno „Mislim da ću koristiti UI u budućnosti.“ (79.2%). U skladu s time je i podatak da je najmanje slaganje s tvrdnjama koje ukazuju negativan stav prema umjetnoj inteligenciji („Sustavi umjetne inteligencije rade puno pogrešaka.“; 39.3% odnosno „Mislim da je umjetna inteligencija opasna.“, 40.4%). Ipak, skala stavova ukazuje na značajan prostor za razvoj jer se s tvrdnjama poput „Vjerujem da će UI poboljšati moj život/posao.“ odnosno „Mislim da je UI pozitivna za čovječanstvo.“ slaže oko polovine ispitivanog uzorka.

Što se tiče razlika po spolu, nisu utvrđene velike razlike između muškaraca i žena. Tamo gdje su utvrđene, one pokazuju da muškarci pokazuju ekstremnije odgovore odnosno da se češće slažu i s pozitivnim i s negativnim tvrdnjama oko umjetne inteligencije.

Razlike po dobi su također relativno male. Uočili smo da su stariji sudionici nešto više zainteresirani za upotrebu umjetne inteligencije u svakodnevnom životu, a da mlađi češće misle da UI sustavi rade više pogrešaka odnosno da je umjetna inteligencija opasna.

Tablica 9. Stavovi prema korištenju umjetne inteligencije (uzorak nastavnika)

Tvrdnja	% ljudi koji se slaže s tvrdnjom ^{1,2}	Razlike po spolu ³	Razlike po dobi ⁴	Usporedba s ostatkom uzorka ⁵
1. Vjerujem da će UI poboljšati moj život.	46.7%	-	-	-
2. Vjerujem da će UI poboljšati moj posao.	54.7%	-	-	-
3. Mislim da ću koristiti UI u budućnosti.	76.2%	* (M = 87.1%; Ž = 74,2%)	-	-
4. Mislim da je UI pozitivna za čovječanstvo.	46.4%	** (M = 61.9%; Ž = 43,7%)	-	-
5. Zainteresiran/-na sam za upotrebu umjetne inteligencije u svakodnevnom životu.	69.6%	-	-	-
6. Postoje mnoge pozitivne primjene umjetne inteligencije.	85.6%	-	-	-
7. Umjetna inteligencija može osigurati nove ekonomske prilike za našu zemlju.	58%	-	-	-
8. Zadivljen(a) sam s time što umjetna inteligencija može postići.	70.6%	-	-	-
9. Većina društva imat će koristi od budućnosti u kojoj se posvuda primjenjuje umjetna inteligencija.	44.5%	-	-	-
10. Sustavi umjetne inteligencije rade puno pogrešaka.	36.2%	-	-	-
11. Bojim se da bi umjetna inteligencija mogla zamijeniti ljude na radnim mjestima.	49.7%	-	-	-
12. Organizacije koriste umjetnu inteligenciju na neetične načine.	43.9%	** (M = 61.9%; Ž = 39.7%)	-	-
13. Mislim da je umjetna inteligencija opasna.	40.2%	-	* (do 34 = 56%, 35+ = 36.8%)	-

Napomena: ¹% sudionika istraživanja koji je na 5-stupanjskoj skali slaganja odabrao odgovore 4 ili 5; ² broj sudionika u analizama je od 360 do 362 ³ broj sudionika u analizama je od 356 do 358, ⁴ broj sudionika u analizama je od 349 do 349; ⁵ broj sudionika u analizama je 809 ; „-“ razlika nije statistički značajna; „*“ = statistička razlika značajna uz razinu rizika od 5%; „**“ = statistički značajna razlika uz razinu rizika od 1%.

Prema provedenim analizama profil stavova prema UI među nastavnicima je sličan kao i u cijelom uzorku, o čemu svjedoči činjenica da nema niti jedna razlika u slaganju s tvrdnjama između poduzorka nastavnika i ostatka uzorka. Ponovno, najveće je slaganje s tvrdnjama „Postoje mnoge pozitivne primjene umjetne inteligencije“, „Mislim da ću koristiti UI u budućnosti.“ i „Zainteresiran sam za upotrebu UI u svakodnevnom životu“. Ponovno, najmanje je slaganje s tvrdnjama „Mislim da je umjetna inteligencija opasna.“ te „Sustavi umjetne inteligencije rade puno pogrešaka.“. Zanimljivo, premda nemaju općenito negativan stav prema UI, tek nešto oko polovice uzorka nastavnika slaže se s tvrdnjom da će UI poboljšati njihov posao, manje od polovice misli da je UI pozitivna za čovječanstvo odnosno da će većina čovječanstva imati koristi od budućnosti u kojoj se posvuda primjenjuje UI.

Razlike između nastavnica i nastavnika su malobrojne, a, slično kao i na cijelom uzorku, muškarci izražavaju intenzivnije i pozitivne i negativne stavove prema UI-u. Konkretno, nastavnici češće misle da će koristiti UI u budućnosti, više se slažu s time da je UI pozitivna za čovječanstvo, ali i smatraju da organizacije koriste UI na neetične načine.

Stavovi o budućim promjenama koje donosi umjetna inteligencija

Nakon što smo sudionike pitali o tome koliko su upoznati s domenama primjene umjetne inteligencije i kakvi su njihovi opći stavovima o umjetnoj inteligenciji, pitali smo ih da procijene u kojoj mjeri će određene domene ljudskog funkcioniranja u narednom razdoblju biti izmijenjene zbog razvoja umjetne inteligencije. Ovih 11 domena primjene umjetne inteligencije odabrali smo na temelju pregleda literature o stavovima prema UI kao i o područjima u kojima se UI primjenjuje. Kao i ranije, prvo su prikazani rezultati na cijelom uzorku, pa na uzorku nastavnika.

Tablica 10. Procjene utjecaja umjetne inteligencije na ljudsko funkcioniranje (cijeli uzorak)

Tvrdnja	% ljudi koji očekuju snažne ili značajne promjene ^{1,2}	Razlike po spolu ³	Razlike po dobi ⁴
1. Bankarstvo i financije (npr. procjena kreditne sposobnosti utemeljena na UI)	66.10%	-	-
2. Zdravstvena skrb (npr. robotsko izvođenje kirurških zahvata, psihoterapija utemeljena na UI)	56.10%	-	-
3. Socijalna skrb (npr. roboti koji pružaju pomoć i društvo starijim osobama)	25.60%	*(M = 33,1%, Ž = 23,7%)	-
4. Zabava i mediji (npr. pisanje književnih/novinskih tekstova i scenarija za filmove/serije; komponiranje glazbe)	64.00%	-	-
5. Obrazovanje (npr. identifikacija prijevara povezanih s ispitima ili ocjenjivanjem, individualiziranje nastavnog procesa)	53.70%	-	-
6. E-trgovina (npr. automatizirane preporuke proizvoda; prilagodba oglašavanja utemeljena na UI)	81.60%	-	-
7. Poljoprivreda (npr. UI potpomognuto upravljanje navodnjavanjem; rana detekcija bolesti na farmama)	57.50%	-	** (do 34 = 48.8%, 35+ = 62.7%)
8. Proizvodnja i logistika (npr. roboti potpomognuti UI; optimiziranje lanaca opskrbe na temelju UI)	75.30%	-	-
9. Promet (npr. autonomna vozila; upravljanje tijekom prometa u gradovima)	59.50%	-	-
10. Znanost i istraživanja (npr. identifikacija novih kemijskih molekula; poboljšanje znanstvenih instrumenata i metoda)	73.10%	*(M = 79.5%, Ž = 70.6%)	* (do 34 = 66.00%, 35+ = 75.2%)
11. Sport (npr. sastavljanje momčadi i osmišljavanje taktike u timskim sportovima; individualizacija treninga)	31.30%	** (M = 43.5%, Ž = 29.5%)	* (do 34 = 25.6%, 35+ = 36.4%)

Napomena: ¹% sudionika istraživanja koji je na 5-stupanjskoj skali slaganja odabrao odgovore 4 ili 5; ² Broj sudionika u analizama je od 541 do 729; ³ Broj sudionika u analizama je od 608 do 634; ⁴ Broj sudionika u analizama je od 596 do

Rezultati pokazuju da sudionici u pravilu očekuju da će umjetna inteligencija imati snažne ili značajne promjene u većini navedenih područja ljudskog funkcioniranja. Pritom se najviše ističu područja e-trgovine (81.6%), proizvodnje i logistike (75.3%) te znanosti i istraživanja (73.1%). Uvjerljivo najmanje sudionika očekuje značajne promjene u području socijalne skrbi (25.6%) i sporta (31.3%). Drugim riječima, moguće je da sudionici očekuju veće promjene u onim domenama s kojima imaju iskustava s umjetnom inteligencijom, odnosno onim domenama o kojima se više izvještava pa i više o njima znaju.

Pronađene su i manje razlike između muškaraca i žena u područjima socijalne skrbi, znanosti i istraživanja i sporta. U ovim područjima muškarci u nešto većem postotku očekuju značajne ili snažne promjene pod utjecajem UI. Slično tome, uočili smo da veći broj starijih sudionika očekuje značajne ili snažne promjene u poljoprivredi, znanosti i istraživanjima i u sportu.

Rezultati pokazuju da nastavnici očekuju sličan utjecaj umjetne inteligencije u navedenim područjima kao i ostatak uzorka. Najviše njih očekuje značajne ili snažne promjene u e-trgovini, logistici i proizvodnji i znanosti i istraživanjima, a najmanje ih očekuje promjene u socijalnoj skrbi i sportu. Ipak, pronašli smo statistički značajnu razliku između nastavnika i ostalih sudionika u području socijalne skrbi gdje nešto veći broj nastavnika očekuje da će doći do snažnih ili značajnih promjena (29.7% nastavnika u odnosu na 22.2% sudionika).

Unutar uzorka nastavnika nismo pronašli statistički značajne razlike po spolu, ali pronašli smo da stariji nastavnici u većoj mjeri očekuju snažne ili značajne promjene u području poljoprivrede.

Tablica 11. Procjene utjecaja umjetne inteligencije na ljudsko funkcioniranje (uzorak nastavnika)

Tvrdnja	% ljudi koji očekuju snažne ili značajne promjene ^{1,2}	Razlike po spolu ³	Razlike po dobi ⁴	Usporedba s ostatkom uzorka ⁵
1. Bankarstvo i financije (npr. procjena kreditne sposobnosti utemeljena na UI)	68.20%	-	-	-
2. Zdravstvena skrb (npr. robotsko izvođenje kirurških zahvata, psihoterapija utemeljena na UI)	58.30%	-	-	-
3. Socijalna skrb (npr. roboti koji pružaju pomoć i društvo starijim osobama)	29.70%	-	-	*(nastavnici 29.7%, ostali = 22.2%)
4. Zabava i mediji (npr. pisanje književnih/novinskih tekstova i scenarija za filmove/serije; komponiranje glazbe)	63.50%	-	-	-
5. Obrazovanje (npr. identifikacija prijevara povezanih s ispitima ili ocjenjivanjem, individualiziranje nastavnog procesa)	54.90%	-	-	-
6. E-trgovina (npr. automatizirane preporuke proizvoda; prilagodba oglašavanja utemeljena na UI)	82.60%	-	-	-
7. Poljoprivreda (npr. UI potpomognuto upravljanje navodnjavanjem; rana detekcija bolesti na farmama)	60.70%	-	* (do 34 = 47.9%, 35+ = 63.6%)	-
8. Proizvodnja i logistika (npr. roboti potpomognuti UI; optimiziranje lanaca opskrbe na temelju UI)	74.70%	-	-	-
9. Promet (npr. autonomna vozila; upravljanje tijekom prometa u gradovima)	60.80%	-	-	-
10. Znanost i istraživanja (npr. identifikacija novih kemijskih molekula; poboljšanje znanstvenih instrumenata i metoda)	73.70%	-	-	-
11. Sport (npr. sastavljanje momčadi i osmišljavanje taktike u timskim sportovima; individualizacija treninga)	34.70%	-	-	-

Napomena: ¹% sudionika istraživanja koji je na 5-stupanjskoj skali slaganja odabrao odgovore 4 ili 5; ² broj sudionika u analizama je od 340 do 350; ³ broj sudionika u analizama je od 336 do 346; ⁴ broj sudionika u analizama je od 328 do 338; ⁵ broj sudionika u analizama je od 615 do 642 ; „-„ razlika nije statistički značajna; „*“ = statistička razlika značajna uz razinu rizika od 5%; „**“ = statistički značajna razlika uz razinu rizika od 1%.

Etički aspekti korištenja umjetne inteligencije

Kod procjene etičkih aspekata pitali smo sudionike o *važnosti* različitih etičkih aspekata umjetne inteligencije te o tome što misle koliko bi ti aspekti trebali biti *regulirani* zakonima i podzakonskim propisima. Prvo prikazujemo rezultate o procjeni važnosti etičkih aspekata. Slično prethodnoj analizi, prvo ćemo prikazati rezultate na cijelom uzorku sudionika, a zatim samo rezultate na podskupu nastavnika. U svim analizama proučavamo postotak sudionika koji određeni etički aspekt smatraju ili važnim ili izrazito važnim.

Tablica 12. *Važnost etičkih aspekata (cijeli uzorak)*

Tvrdnja	% ljudi koji se slaže s tvrdnjom ^{1,2}	Razlike po spolu ³	Razlike po dobi ⁴
1. Dostupnost UI tehnologija svim pojedincima, bez obzira na njihov socioekonomski status.	77.9%	-	** (do 34 = 71.3%, 35+ = 81.0%)
2. Primjena UI koja ne diskriminira na temelju spola, dobi ili drugih osobnih karakteristika.	85.9%	-	-
3. Jasno isticanje kada i kako organizacije koriste UI u svojim uslugama i proizvodima.	89.7%	-	-
4. Jasno komuniciranje kako točno UI tehnologije donose odluke koje se tiču korisnika.	92.6%	-	-
5. Jasnoća i razumljivost funkcioniranja UI sustava za širu javnost.	89.7%	** (M = 83.6%, Ž = 92.2%)	* (do 34 = 89.2%, 35+ = 94.4%)
6. Mjere za sprječavanje sustava UI da uzrokuju štetu prije nego što budu široko primijenjeni.	94.3%	** (M = 90.6%, Ž = 95.9%)	* (do 34 = 85.0%, 35+ = 91.9%)
7. Odgovornost ljudi i organizacija za etičke implikacije njihovih UI proizvoda.	95%	-	** (do 34 = 70.4%, 35+ = 96.1%)
8. Povjerljivost osobnih podataka koje sustavi UI prikupljaju od korisnika.	95.4%	-	-
9. Kontrola korisnika nad time kako UI tehnologije koriste njihove osobne podatke.	95.1%	-	-
10. Snažne mjere sigurnosti podataka kako bi organizacije koje koriste UI zaštitile osobne informacije korisnika od proboja i neovlaštenog pristupa.	95.6%	-	-

Napomena: ¹% sudionika istraživanja koji je na 5-stupanjskoj skali slaganja odabrao odgovore 4 ili 5; ² broj sudionika u analizama je od 698 do 702; ³ broj sudionika u analizama je od 643 do 646; ⁴ broj sudionika u analizama je od 632 do 635; broj sudionika u analizama je od 698 do 702; „-“ razlika nije statistički značajna; „*“ = statistička razlika značajna uz razinu rizika od 5%; „**“ = statistički značajna razlika uz razinu rizika od 1%.

Iz prikazanih rezultata vidimo da se u uzorku naših ispitanika svi aspekti etičke primjene umjetne inteligencije smatraju jako važnima. Primjerice, za 9 od 10 tvrdnji slaganje je veće od 85%. Jedinu iznimku tu predstavlja tvrdnja o važnosti dostupnosti tehnologija svim pojedincima, bez obzira na njihov socioekonomski status čija je važnost nešto manja, ali ipak iznad 75%. U pogledu spola, značajne razlike smo uočili na tvrdnjama koje se odnose na važnost jasnoće i razumljivosti funkcioniranja UI sustava za širu javnost te na

mjere za sprječavanje UI sustava da uzrokuju štetu prije nego što budu široko primijenjeni. U oba slučaja veću osjetljivost na etičke aspekte pokazuju žene.

Što se tiče razlika po dobi, statistički značajne razlike između mlađih (do 34) i starijih sudionika (35+) uočili smo na tvrdnjama koje se odnose na važnost dostupnosti UI tehnologija neovisno o socioekonomskom sustavu, jasnoću i razumljivost UI sustava za širu javnost, mjere za sprječavanje sustava UI da uzrokuju štetu prije nego što budu široko primijenjeni te odgovornost ljudi i organizacija za etičke implikacije njihovih UI proizvoda. U svim slučajevima stariji sudionici pokazuju veću etičku osjetljivost.

Tablica 13. *Važnost etičkih aspekata (uzorak nastavnika)*

Tvrdnja	% ljudi koji se slaže s tvrdnjom ^{1,2}	Razlike po spolu ³	Razlike po dobi ⁴	Usporedba s ostatkom uzorka ⁵
1. Dostupnost UI tehnologija svim pojedincima, bez obzira na njihov socioekonomski status.	78.7%	-	* (do 34 = 68.0%, 35+ = 80.6%)	-
2. Primjena UI koja ne diskriminira na temelju spola, dobi ili drugih osobnih karakteristika.	86.2%	-	-	-
3. Jasno isticanje kada i kako organizacije koriste UI u svojim uslugama i proizvodima.	91.2%	-	-	-
4. Jasno komuniciranje kako točno UI tehnologije donose odluke koje se tiču korisnika.	93.6%	-	-	-
5. Jasnoća i razumljivost funkcioniranja UI sustava za širu javnost.	91.4%	-	-	-
6. Mjere za sprječavanje sustava UI da uzrokuju štetu prije nego što budu široko primijenjeni.	96.7%	-	-	* (nastavnici = 96.7%, ostali = 91.8%)
7. Odgovornost ljudi i organizacija za etičke implikacije njihovih UI proizvoda.	96.1%	-	-	-
8. Povjerljivost osobnih podataka koje sustavi UI prikupljaju od korisnika.	95.9%	-	-	-
9. Kontrola korisnika nad time kako UI tehnologije koriste njihove osobne podatke.	95.8%	-	-	-
10. Snažne mjere sigurnosti podataka kako bi organizacije koje koriste UI zaštitile osobne informacije korisnika od proboja i neovlaštenog pristupa.	95.8%	-	-	-

Napomena: ¹% sudionika istraživanja koji je na 5-stupanjskoj skali slaganja odabrao odgovore 4 ili 5; ² broj sudionika u analizama je od 698 do 702; ³ broj sudionika u analizama je od 643 do 646; ⁴ broj sudionika u analizama je od 632 do 635; ⁵ broj sudionika u analizama je od 698 do 702; „-“ razlika nije statistički značajna; „“ = statistička razlika značajna uz razinu rizika od 5%; „**“ = statistički značajna razlika uz razinu rizika od 1%.*

U pogledu važnosti etičkih aspekata korištenja UI, nema većih razlika između nastavnika i ostatka uzorka. Slično kao i cijeli uzorak, nastavnici ocjenjuju sve navedene aspekte izrazito važnima. Na uzorku nastavnika na 8 od 10 tvrdnji postotak onih koji aspekt korištenja UI ocjenjuju ili važnim ili izrazito važnim je veći od 90%. Iznimka su dvije tvrdnje („Dostupnost UI tehnologija svim pojedincima, bez obzira na njihov socioekonomski status“ i „Primjena UI koja ne diskriminira na temelju spola, dobi ili drugih osobnih

karakteristika“) na kojima je postotak nešto niži ali ipak vrlo visok. Jedina razlika između nastavnika i ostalih sudionika na ispitivanom uzorku odnosi se na aspekt „Mjere za sprječavanje sustava UI da uzrokuju štetu prije nego što budu široko primijenjeni“ gdje nastavnici pokazuju još veću etičku osjetljivost od ostatka uzorka.

U drugom dijelu istraživanja povezanih s etičkim aspektima pitali smo sudionike o tome koliko misle da bi navedene aspekte upotrebe UI trebalo zakonski regulirati. U tablicama ispod naveli smo % sudionika koji se slažu s tvrdnjom da navedeni aspekt upotrebe AI treba regulirati.

Tablica 14. *Slaganje s potrebom regulacije etičkih aspekata primjene umjetne inteligencije (cijeli uzorak)*

Tvrdnja	% ljudi koji se slaže s tvrdnjom ^{1,2}	Razlike po spolu ³	Razlike po dobi ⁴
1. Dostupnost UI tehnologija svim pojedincima, bez obzira na njihov socioekonomski status.	76.7%	-	** (do 34 = 65.5%, 35+ = 80.8%)
2. Primjena UI koja ne diskriminira na temelju spola, dobi ili drugih osobnih karakteristika.	87.1%	* (M = 81.5%, Ž = 89.3%)	* (do 34 = 83.0%, 35+ = 89.4%)
3. Jasno isticanje kada i kako organizacije koriste UI u svojim uslugama i proizvodima.	91.9%	** (M = 86.6%, Ž = 89.3%)	-
4. Jasno komuniciranje kako točno UI tehnologije donose odluke koje se tiču korisnika.	91.6%	** (M = 86.0%, Ž = 93.8%)	-
5. Jasnoća i razumljivost funkcioniranja UI sustava za širu javnost.	86.2%	** (M = 77.1%, Ž = 89.5%)	** (do 34 = 78.2%, 35+ = 89.6%)
6. Mjere za sprječavanje sustava UI da uzrokuju štetu prije nego što budu široko primijenjeni.	94.3%	** (M = 89.1%, Ž = 96.3%)	** (do 34 = 90.3%, 35+ = 95.9%)
7. Odgovornost ljudi i organizacija za etičke implikacije njihovih UI proizvoda.	96.1%	** (M = 92.4%, Ž = 97.3%)	** (do 34 = 92.1%, 35+ = 97.4%)
8. Povjerljivost osobnih podataka koje sustavi UI prikupljaju od korisnika.	96.4%	-	-
9. Kontrola korisnika nad time kako UI tehnologije koriste njihove osobne podatke.	94.0%	** (M = 89.8%, Ž = 95.7%)	** (do 34 = 89.1%, 35+ = 95.9%)
10. Snažne mjere sigurnosti podataka kako bi organizacije koje koriste UI zaštitile osobne informacije korisnika od proboja i neovlaštenog pristupa.	95.3%	* (M = 94.2%, Ž = 96.7%)	* (do 34 = 92.7%, 35+ = 96.5%)

Napomena: ¹% sudionika istraživanja koji je na 5-stupanjskoj skali slaganja odabrao odgovore 4 ili 5; ² broj sudionika u analizama je od 665 do 669; ³ broj sudionika u analizama je od 640 do 643; ⁴ broj sudionika u analizama je od 625 do 628; „-“ razlika nije statistički značajna; „*“ = statistička razlika značajna uz razinu rizika od 5%; „**“ = statistički značajna razlika uz razinu rizika od 1%.

Kad se analizira postotak sudionika koji se slažu s time da se etički aspekti upotrebe UI trebaju regulirati prvo što pada u oči su iznimno visoki postoci. Ako se usporede s prethodnim tablicama, ovo

istraživanje ukazuje i da ljude muče svi etički aspekti upotrebe umjetne inteligencije ali i to da sudionici istraživanja žele da ti aspekti budu zakonski regulirani. Pri tome, uočili smo razlike s obzirom na spol i dob sudionika. Na 8 od 10 tvrdnji, postoje spolne razlike i one se odnose na to da su žene još više sklone regulaciji od muškaraca. Nadalje, postoje razlike i po dobi i to u smjeru da sudionici stariji od 35 godina vide veću potrebu za regulacijom od sudionika koji imaju manje od 34 godine vezano uz 7 od 10 etičkih aspekata korištenja UI-a.

Tablica 15. *Slaganje s potrebom regulacije etičkih aspekata primjene umjetne inteligencije (uzorak nastavnika)*

Tvrdnja	% ljudi koji se slaže s tvrdnjom ^{1,2}	Razlike po spolu ³	Razlike po dobi ⁴	Usporedba s ostatkom uzorka ⁵
1. Dostupnost UI tehnologija svim pojedincima, bez obzira na njihov socioekonomski status.	78.6%	-	* (do 34 = 67.3%, Ž = 80.8%)	-
2. Primjena UI koja ne diskriminira na temelju spola, dobi ili drugih osobnih karakteristika.	88.0%	-	-	-
3. Jasno isticanje kada i kako organizacije koriste UI u svojim uslugama i proizvodima.	93.6%	-	-	-
4. Jasno komuniciranje kako točno UI tehnologije donose odluke koje se tiču korisnika.	93.9%	-	-	* (nastavnici 93.9%, ostali = 89.0%)
5. Jasnoća i razumljivost funkcioniranja UI sustava za širu javnost.	87.7%	-	-	-
6. Mjere za sprječavanje sustava UI da uzrokuju štetu prije nego što budu široko primijenjeni.	95.8%	-	-	-
7. Odgovornost ljudi i organizacija za etičke implikacije njihovih UI proizvoda.	96.9%	-	-	-
8. Povjerljivost osobnih podataka koje sustavi UI prikupljaju od korisnika.	96.6%	-	-	-
9. Kontrola korisnika nad time kako UI tehnologije koriste njihove osobne podatke.	95.8%	-	-	* (nastavnici 95.8%, ostali = 91.9%)
10. Snažne mjere sigurnosti podataka kako bi organizacije koje koriste UI zaštitile osobne informacije korisnika od proboja i neovlaštenog pristupa.	96.4%	-	-	-

Napomena: ¹ % sudionika istraživanja koji je na 5-stupanjskoj skali slaganja odabrao odgovore 4 ili 5; ² broj sudionika u analizama je od 357 do 359; ³ broj sudionika u analizama je od 353 do 355; ⁴ broj sudionika u analizama je od 344 do 346; ⁵ broj sudionika u analizama je od 665 do 668; „-“ razlika nije statistički značajna; „“ = statistička razlika značajna uz razinu rizika od 5%; „**“ = statistički značajna razlika uz razinu rizika od 1%.*

Analiza potrebe za regulacijom na uzorku nastavnika pokazala je vrlo slične rezultate kao i ona na cijelom uzorku sudionika. Drugim riječima, kao i cijeli uzorak i nastavnici se snažno slažu s potrebom regulacije etičkih aspekata korištenja UI. Uočili smo i dvije statistički značajne razlike između nastavnika i ostatka uzorka. Na česticama „*Jasno komuniciranje kako točno UI tehnologije donose odluke koje se tiču korisnika.*“ i „*Kontrola korisnika nad time kako UI tehnologije koriste njihove osobne podatke.*“ nastavnici žele

još snažniju regulaciju od ostalih sudionika. Unutar skupine nastavnika, razlike po rodu i dobi su uglavnom neznajčajne odnosno nastavnici/nastavnice te stariji/mlađi nastavnici slažu se u potrebi regulacije aspekata UI. Jedina iznimka je tvrdnja „Dostupnost UI tehnologija svim pojedincima, bez obzira na njihov socioekonomski status.“ kod koje se primjećuje da stariji nastavnici žele značajno veću regulaciju dostupnosti UI tehnologija neovisno o socioekonomskom statusu.

Nadalje, sudionike smo pitali i da ukratko opišu što za njih znači etično korištenje umjetne inteligencije. Na pitanje je odgovorilo 553 sudionika. Pitanje je bilo otvorenog tipa pa smo prije analize odgovore očistili od interpunkcijskih znakova i riječi i sintagmi koje ne doprinose značenju odgovora (npr. veznici poput i, ili, ali; riječi i sintagme koje su bile sadržane u pitanju poput „korištenje“, „umjetna inteligencija“). Zatim smo proveli K-Means klaster analizu kako bismo analizirali pojedine riječi i sintagme od dvije riječi i utvrdili najčešće teme koje su se pojavljivale u odgovorima. Većina odgovora (89%) bila je vrlo kratka (manje od 30 riječi) i općenita što ukazuje da većina sudionika nije znala ili nije bila motivirana detaljnije obrazložiti svoj odgovor. Ipak, analiza je omogućila neke zaključke o tome što sudionici podrazumijevaju kada govore o etičnom korištenjem UI. Dvije glavne teme koje su se istakle bile su vezane uz:

- općenito korištenje usmjereno na dobrobit ljudi i čovječanstva. Većina sudionika je kratkim i općenitim odgovorima samo napisala da je važno da se UI koristi za dobrobit ljudi (primjeri odgovora „Ako se koristi za dobrobit ljudi“, „Ne na štetu drugih“, „U svrhu pomoći ljudima i društvu“, „Znači da se UI koristi samo za pozitivne stvari koje mogu poboljšati život velikog broja ljudi“). Nekolicina sudionika koja je dala detaljnije odgovore istaknula je da pod dobrobit ljudi i čovječanstva misli na transparentno korištenje temeljeno na raznolikosti, pravednosti i izostanku diskriminacije (primjer odgovora: „Etičko korištenje UI za mene znači da se bazira na transparentnosti, raznolikosti, nediskriminaciji i pravednosti. Također da je za dobrobit društva i okoliša te da se poštuje privatnost i kvaliteta podataka.“), na korištenje koje nije usmjereno prvenstveno na profit korporacija (primjer odgovora: „Etično u smislu da se uzme u obzir puni sociološki utjecaj, a ne da se zbog korporativnih profita zanemare neke skupine društva koje nisu toliko kompetitivne. AI bi trebao koristiti svima ako je javno dobro ali nije jer je izumljen i razvijen od strane krupnog kapitala što znači da se očekuje veliki povrat novca na AI alate. Što znači premium cijenu koje će si moći priuštiti top kompanije i klasa društva koja je u startu u prednosti nad drugim skupinama društva.“) te na korištenje koje je usmjereno na povećanje radne učinkovitosti (primjer odgovora: „Etično korištenje bi po meni značilo korištenje na način da se radi produktivnije i brže i koristi se u namjeni poboljšanja načina rada, kvalitete rada, ali i života, bez namjere da bi mogla nekome ugroziti život.“);
- zakonska regulaciju UI u svrhu sigurnosti i usklađenosti s etičkim normama te poštivanje ljudskih prava i privatnosti. I ovdje je većina sudionika kratkim odgovorima opisala da misle na poštivanje/izostanak ugrožavanja ljudskih prava (primjeri odgovora: „Poštivanje ljudskih prava“, „Bez ugrožavanja ljudskih prava“), privatnost i sigurnost (primjeri odgovora: „Poštivanje privatnosti i ljudskih prava“, „autonomija ljudskih prava, privatnost, sigurnost, ...“). Nekolicina sudionika koji su detaljnije elaborirali svoje odgovore su navodili na koja sve točno ljudska prava misle (primjeri odgovora: „Korištenje kojim se ne krše temeljna ljudska prava: na osobni i obiteljski život, vjerska i politička uvjerenja, prava djeteta, prava i dužnosti roditelja vazenih za odgoj i obrazovanje djece, sloboda govora i mišljenja itd.; Korištenje kojim se ne krše autorska prava, znanstvene činjenice, pravo na pristup informacijama odnosno pravo biti upoznat što se događa s osobnim podacima u virtualnom svijetu itd i itd.“), ali nije bio dovoljan broj ovakvih odgovora kako bi se moglo utvrditi da

su sudionici posebno istaknuli poštivanja prava određenih društvenih grupa. Dodatno, jedan sudionik je istaknuo legalnost pribavljanja podataka za treniranje UI i pravedno plaćanje osoba koje razvijaju UI („*Etično korištenje UI znači da mora biti trenirana na legalno pribavljenim podacima, uz dozvolu vlasnika podataka da se materijal koristi za ovu svrhu. Dodatno, osobe koje "treniraju" UI moraju biti adekvatno plaćene i ne biti izrabljivane. Znači da se neće iskorištavati tehnologija kako bi se omalovažavale i marginalizirale skupine ljudi. Znači da se tehnologija neće koristiti kako bi se gazila tuđa intelektualna prava. Znači da se neće koristiti u ilegalne svrhe. Znači da moraju postojati zakonska, etična i moralna prava kako bi se ova tehnologija koristila. Znači da se mora napraviti plan i program unaprijed za one ljude koje ova tehnologija pokušava zamijeniti - da ljudi ne ostaju bez primanja.*“)

Što se tiče nastavnika, na ovo pitanje odgovorilo ih je 284 i treba napomenuti da ih je još veći postotak od ostatka uzorka (95% u odnosu na 83%) davao kratke (manje od 30 riječi) i općenite odgovore. Kao i ukupni uzorak, nastavnici su pod etično korištenje UI-a podrazumijevali:

- općenito korištenje UI na dobrobit ljudi i čovječanstva. Praktički svi odgovori nastavnika vezani uz ovu temu su bili kratki i općeniti (primjeri odgovora: „*Samo za dobrobit ljudi*“, „*Napredno, zdravo, pozitivno, općenito, za dobrobit ljudi odnosno cijelog svijeta.*“);
- zakonsku regulaciju u svrhu sigurnosti i usklađenosti s etičkim normama te poštivanja ljudskih prava i privatnosti. Kod ove teme je nekolicina nastavnika više elaborirala svoj odgovor i objasnila na koji način smatraju da bi se upotreba UI mogla bolje regulirati ističući važnost označavanja djela generiranih uz pomoć UI (primjeri odgovora: „*U slučaju kada se UI koristi za kreativno stvaranje slika, glazbe i sl. treba navesti alat UI kojom je taj tekst, slika i glazba generiran. Osim toga, umjetna inteligencija treba biti u službi čovjeka. Ako etično ponašanje obuhvaća skup pravila ponašanja onda UI treba koristiti odgovorno, a ne da se zaobiđe neki problem (npr. za pisanje zadaća)*“, „*Deklariranje: koji rezultati, radovi itd. su se koristili UI i u kojoj mjeri, korištenje i navođenje izvora informacija, ne dozvoliti korištenje UI bez pristanka osobe ili zakonskih predstavnika (npr. pri kreiranju video zapisa)*“.

Dodatno, nekoliko nastavnika je kao etično korištenje UI podrazumijevalo korištenje UI za poboljšanje učinkovitosti, npr. u poslu ili prilikom učenja te su navodili UI kao potencijalno rješenje za unaprjeđenje rada ljudi u ovim domenama (primjeri odgovora „*UI se etično koristi na način da pomaže čovjeku, rješava probleme u kraćem vremenskom roku. Etično korištenje UI-a isključuje svaki rad koji će ići na štetu čovjeka, njegovog zdravlja i slobode.*“, „*Korištenje UI za učenje i pomoć, bez varanja i bez nanošenja štete drugima.*“, „*Umjetna inteligencija se treba koristiti isključivo kao pomoć ljudima u brzom rješavanju problema, a ne da stvara zamjenu za razvoj ljudskog razmišljanja.*“, „*Korištenje ui za dobrobit napretka osobe i čovječanstva, korištenje prilikom učenja, istraživanja i pomoć pri odrađivanju kompliciranih zadataka. Korištenje ui za smanjenje kriminala na društvenim mrežama, pri online kupovini, hvatanju zločinaca...*“).

Nadalje, sudionike smo pitali vide li neke izazove s etičnom primjenom UI odnosno ugrožavanjem ljudskih prava uslijed korištenja UI. Na pitanje je odgovorilo 710 sudonika i velika većina (71.3%) je izjavila da vide neke ili mnoge etičke zabrinjavajuće aspekte primjene UI. Samo 10.7% sudonika izjavilo je da ne vidi nikakve etičke izazove vezane uz UI, dok je 18% izjavilo da se UI uglavnom primjenjuje etično, ali da postoje neka etički dvojbeno područja. Nije bilo spolnih niti dobnih razlika u odgovoru na ovo pitanje.

Sudionike koji su izjavili da vide etičke izazove s primjenom UI pitali smo da detaljnije pojašne svoj odgovor i to je učinilo ukupno 492 sudionika. Odgovore na otvorena pitanja analizirali smo K-Means klaster analizom na ranije opisani način. I za ovo pitanje, velika većina odgovora (93%) bila je kratka (manje od 30

riječi) i općenita što ukazuje da većina sudionika nije znala ili nije bila motivirana detaljnije obrazložiti svoj odgovor. U odgovorima su se istaknule dvije skupine etičkih izazova:

- mogućnost zlorabe UI do koje može doći zbog pristranosti algoritama ili zbog zlonamjernog korištenja UI. Ovdje se većina sudionika u odgovorima samo kratko referirala na problem pristranosti i zloraba, bez navođenja osobitih detalja (primjeri odgovora: „I u primjeni UI postoji pristranost kao i mogućnost manipulacije.“, „Postoji mogućnost zlorabe za osobne svrhe“, „mogućnost manipulacije u korištenju UI-a i moguća neetičnost sustava“).

U nekolicini odgovora koji su bili opširniji sudionici su istaknuli probleme koji ukazuju na preveliku usmjerenost na profit prilikom razvoja i primjene UI te probleme s netransparentnosti algoritama koji su u podlozi UI („Ništa nije etično kod trenutno dostupnih komercijalnih modela. Svi su trenirani na bazama podataka koje su ilegalno i neetično pribavljene, "trenirali" su ih ljudi koji nisu pristojno plaćeni, a zbog umješnosti korporacija ovi modeli se na silu guraju posvuda kako bi opravdali uloženi kapital bez da ti modeli mogu ispuniti zadatke koje su prije obavljali ljudi. Tisuće ljudi su dobili otkaz zbog UI ili su prisiljeni koristiti ove tehnologije na radnom mjestu koje ne pridonose produktivnosti te dodatno stvaraju stres i nepotreban posao. Također se većina ovih tehnologija koristi u ilegalne svrhe, kreiranja netočnih i loših sadržaja, deep fake fotografija i video sadržaja, osvetničke pornografije, itd. Omogućuje lakše varanje ljudi bilo u osobne svrhe, financijske, kriminalne, itd.“, „Iako se UI često razvija s etičkim namjerama, postoje neka područja u kojima je primjena dvojbena, te mogu ugroziti ljudska prava: AI tehnologije, poput sustava za prepoznavanje lica ili masovne obrade podataka, mogu narušiti privatnost pojedinaca. Korištenje ovih tehnologija od strane vlada ili korporacija može dovesti do masovnog nadzora i zlorabe podataka bez pristanka korisnika, što direktno ugrožava pravo na privatnost. AI sustavi se često treniraju na povijesnim podacima, koji mogu sadržavati pristranosti vezane uz rasu, spol, etničku pripadnost ili druge socijalne čimbenike. Ovi algoritmi mogu donijeti odluke koje su pristrane, diskriminatorne ili nepravedne, primjerice u zapošljavanju, pravnom sustavu ili osiguravajućim uslugama. AI sustavi često rade na temelju složenih algoritama koje je teško razumjeti, čak i za stručnjake. Ova netransparentnost može otežati razumijevanje kako se donose odluke i tko je odgovoran u slučaju da nešto krene po zlu. U područjima poput autonomnih vozila ili medicinske dijagnostike, pogreške mogu imati ozbiljne posljedice, ali može biti nejasno tko snosi odgovornost. Napredne AI tehnologije mogu se koristiti za stvaranje dezinformacija (npr. deepfake videi) ili za manipulaciju javnim mišljenjem putem društvenih mreža. Ovo može ugroziti pravo na pristup točnim informacijama i slobodu govora, te destabilizirati demokratske procese.“).

Drugi dio opširnijih odgovora se fokusirao na mogućnost prijevera uz pomoć UI u različitim domenama funkcioniranja („Korištenje UI-a kod pisanja eseja, diplomskih radova, CV-eva otežava mogućnost kvalitetne procjene te osobe primjerice kod zapošljavanja. Također, vidio sam primjer gdje se UI kroz chatbot miješa u izborne procese tako da su očito nekima od kandidata pristraniji. Kod prosječnog građanina, naročito starije dobi koji su slabije digitalno pismeni, pomoću UI-a kreirane objave na društvenim mrežama s umjetno stvorenim glasom poznate, utjecajne osobe može navedenog građanina navesti na npr. investiranje u nešto što na kraju rezultira financijskom prevarom.“, „Generiranje slika koje nisu realne i korištenje istih kako bi se ucjenjivala druga osoba (specijalno mislim na ugrožavanje djece). Generiranje lažnog sadržaja kako bi se priskrbila korist naspram drugih npr. lažne vijesti kako bi se ocrnio politički protivnik, kolega na poslu, dijete u razredu i slično. Generiranje lažnih video materijala kako bi se izvršila novčana... prevara“);

- narušavanje privatnosti te manjak kontrole nad procesom prikupljanja i korištenja podataka potrebnih za razvoj i primjenu UI. Sudionici koji su bili sažeti u odgovorima ovdje su prvenstveno isticali problem korištenja osobnih podataka (primjeri odgovora: „*Varanje, zlouporaba, korištenje osobnih podataka*“, „*ugroženost autorskih prava, upotreba osobnih podataka bez privole*“, „*Dijeljenje osobnih podataka i preferencija trećim osobama.*“). Ovu temu sudionici praktički nisu detaljnije obrađivali u svojim odgovorima pa tako samo odgovor jednog sudionika pokazuje temeljitije razumijevanje problematike i konkretizira probleme nedovoljne informiranosti pojedinaca i tvrtki oko upravljanja osobnim podacima ljudi („*Primjer koji mi pada na pamet je upload osobnih podataka korisnika za daljnju obradu, od strane tvrtki ili zaposlenika koji nisu svjesni ograničenja UI-a i opasnosti. Upitna je sigurnost, pohrana i brisanje podataka. Opcenito je upitan pristup analizi i obradi podataka, korisnici slabo kritički promišljaju nad outputima UI-a i ne provjeravaju jesu li odgovori točni.*“)

Na pitanje o izazovima s etičnom primjenom UI je odgovorio 361 nastavnik. Slično kao i kod ukupnog uzorka, *velika većina (67.7%) je izjavila da vide neke ili mnoge etičke zabrinjavajuće aspekte primjene UI.* Samo 11.7% nastavnika izjavilo je da ne vidi nikakve etičke izazove vezane uz UI, dok je 20.6% izjavilo da se UI uglavnom primjenjuje etično, ali da postoje neka etički dvojbenja područja. Ni kod nastavnika nije bilo spolnih niti dobnih razlika u odgovoru na ovo pitanje. Ipak, nastavnici su nešto manje zabrinuti oko etičnosti primjene UI budući da među ostalim sudionicima 76.5% izjavljuje da vide neke ili mnoge etičke zabrinjavajuće aspekte primjene UI.

247 nastavnika koji su izjavili da vide etičke izazove s primjenom UI su obrazložili svoj odgovor, ali skoro nitko od njih nije bio osobito detaljan u svojim obrazloženjima. Konkretno, 95% ih je dalo odgovore kraće od 30 riječi odnosno samo 12 nastavnika je bilo opširnije u odgovorima. Ipak, odgovori nastavnika su bili malo raznovrsniji nego na cijelom uzorku i mogli su se grupirati u 3 šire teme:

- mogućnost zlouporabe UI pri čemu su nastavnici istaknuli i neke probleme specifično vezane uz nastavu (primjeri odgovora: „*Učenici ju koriste za pisanje seminarskih radova.*“ „*Npr. u obrazovanju učenici i studenti koriste UI za izradu radova, reklamne agencije i internet tražilice koriste podatke da nam nametnu neke sadržaje, lažne vijesti i generiranje slika, glasa, videa pomoću UI u cilju diskreditiranja osobe...*“, „*Lako ju je koristiti pri pisanju školskih radova, pogotovo ako se učenici znaju njome dobro služiti.*“). Dakle, nastavnici već sada jasno vide mogućnost korištenja UI za varanje u nastavi.
- problemi s narušavanjem i zaštitom privatnosti u svrhu zaštite od nepoštenih praksi (primjeri odgovora: „*Zadiranje u tuđu privatnost putem npr. kolačića kod društvenih mreža ili tražilica*“, „*Zadiranje u privatnost pojedinca, praćenje aktivnosti pojedinca na društvenim mrežama u korist generiranog sadržaja prema preferencijama.*“);
- strah da će se osobni podaci koristiti u neetične svrhe ili radi ostvarivanja profita („*Upotreba osobnih biometrijskih podataka u svrhu optimizacije poslovanja banaka, osiguravajućih kuća i sl.*“, „*tajnost podataka, uporaba u komercijalne svrhe bez dobrih kontrolnih mehanizama*“). Od malog dijela opširnih odgovora nastavnika, praktički svi su se usmjerili na ovu problematiku pa su se tako pokazali strahovi da bi UI mogla previše utjecati na privatne i društvene odluke (primjeri odgovora: „*Algoritmi već i danas ograničavaju pristup pojedinim informacijama i usmjeravaju naše korištenje sustava, tako da smatram da sama priroda algoritama usmjeravao ograničava pristup nekim informacijama (pogotovo na društvenim mrežama). Dostupnost informacija o osobnom životu građana i osobnim podacima otvaraju mogućnost zlouporabe tih podataka u usmjeravanju života građana. Sigurnost i*

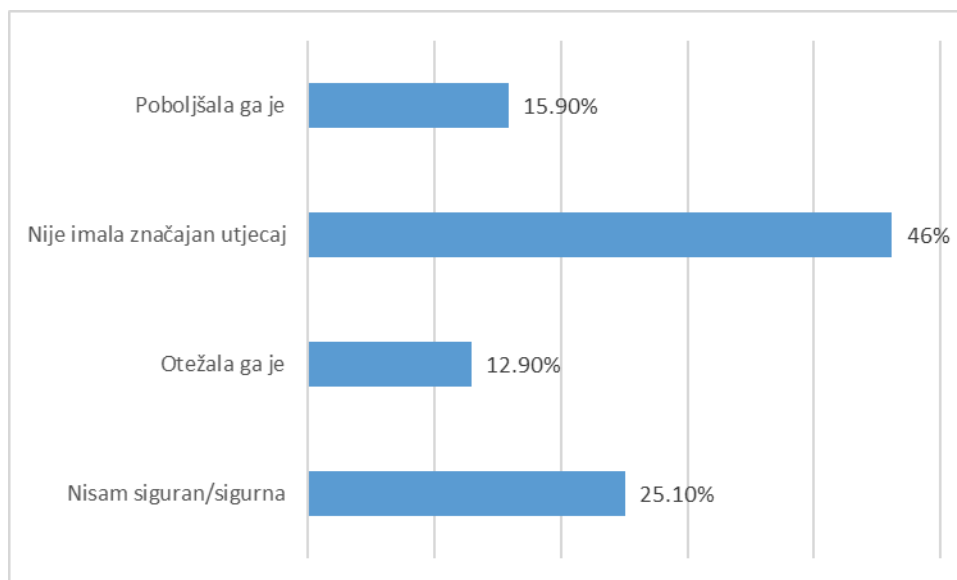
zloupotreba podataka će biti sigurno veliki problem. Na globalnoj razini upravljanje podacima će dovesti sigurno do usmjeravanja ekonomskih i društvenih etičkih pitanja. Razvoj UI će dovesti sigurno do velikih promjena na globalnoj razini, no s obzirom na rapidan razvoj UI-a teško će biti pratiti sigurnost i samu etičku kontrolu korištenja UI-a. Nedvojbeno je da će UI- doprinijeti razvoju čovječanstva, no isto tako je prisutna sigurna opasnost od neetičnog korištenja UI , a isto tako potencijalno postizanje svijesti UI-a u budućnosti je veliki rizik za čovječanstvo s obzirom da će svjesna UI imati pristup svim informacijama i podacima na planeti Zemlji, a ne znamo kako će se to odraziti na " njezine izbore" postupanja. "Duboko učenje" UI ide brže nego učenje čovjeka, tako da davanjem izbora i slobode UI koji će jednog dana imati svijest može biti opasno za čovječanstvo jer ne znamo koji će to izbori jednog dana biti i kako će utjecati na čovječanstvo. U I će sigurno imati veću moć nego čovječanstvo. Zato mislim da je vrlo važno educirati građanstvo o etičnosti korištenja UI jer svaka naša interakcija sa UI gradi "njen " budući identitet.") ili da bi sustavi UI mogli biti obilježeni prevelikom pristranosti („Podaci (posebice s Interneta) sadrže veliku količinu etički neprihvatljivih podataka koji (ako se na njima treniraju modeli UI) mogu dovesti do problematičnih situacija (npr. bias). Također, velika većina današnjih sustava UI ugrađuje minimalno ili uopće ne ugrađuje etička načela u svoju implementaciju, već se ona ugrađuju naknadno kako bi se uskladili s pravnom regulativom i normama poput EU AI Act-a, GDPR-a i sl.“).

Umjetna inteligencija u obrazovanju

U ovom dijelu izvještaja fokusirat ćemo se na to kako sudionici vide ulogu umjetne inteligencije u obrazovanju. Za početak ćemo prikazati kako sudionici vide dosadašnji efekt umjetne inteligencije na obrazovni proces, kako vide buduću ulogu umjetne inteligencije u obrazovanju, koliko su upoznati s različitim obrazovnim UI alatima i koliko smatraju da učenike treba obrazovati u korištenju UI. Kao i do sada, prikazat ćemo odgovore na razini cijelog uzorka, kao i na razini nastavnika.

Slike 1 i 2 pokazuju što sudionici misle o tome kako je umjetna inteligencija do sad utjecala na proces poučavanja i učenja u Hrvatskoj. Slike 3 i 4 pokazuju kako sudionici zamišljaju razvoj umjetne inteligencije u obrazovanju tijekom sljedećeg desetljeća.

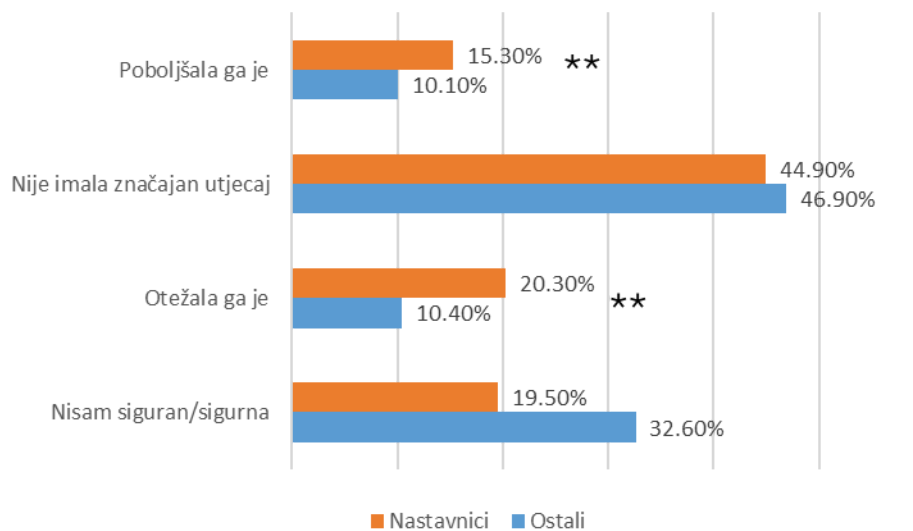
Slika 1. Mišljenje o dosadašnjem utjecaju UI na obrazovni proces (cijeli uzorak, N = 649)



Na razini cijelog uzorka možemo vidjeti da četvrtina sudionika nije sigurna oko utjecaja UI na obrazovni proces, a većina smatra da UI nije imala značajan utjecaj. Manji dio sudionika smatra da je utjecaj UI pozitivan (15.9%), dok najmanje sudionika smatra da je imala negativan utjecaj (12.9%). Nismo pronašli spolne ni dobne razlike po ovom pitanju.

Slika 2 prikazuje rezultate na uzorku nastavnika i uspoređuje ih s ostatkom uzorka. Iz slike je vidljivo da većina nastavnika smatra da UI nije imala značajan utjecaj na obrazovni proces u Hrvatskoj. Slično kao i u ostatku uzorka, manji broj nastavnika je podijeljen oko toga je li UI imala pozitivan (15.3%) ili otežavajući (20.3% efekt na obrazovanje. Međutim u oba slučaja, više nastavnika nego ostalih sudionika vidi pozitivan efekt UI (15.3% prema 10.1%) te više nastavnika nego ostalih sudionika vidi otežavajući efekt UI (20.3% prema 10.4%). Ove razlike statistički su značajne na razini od 1%.

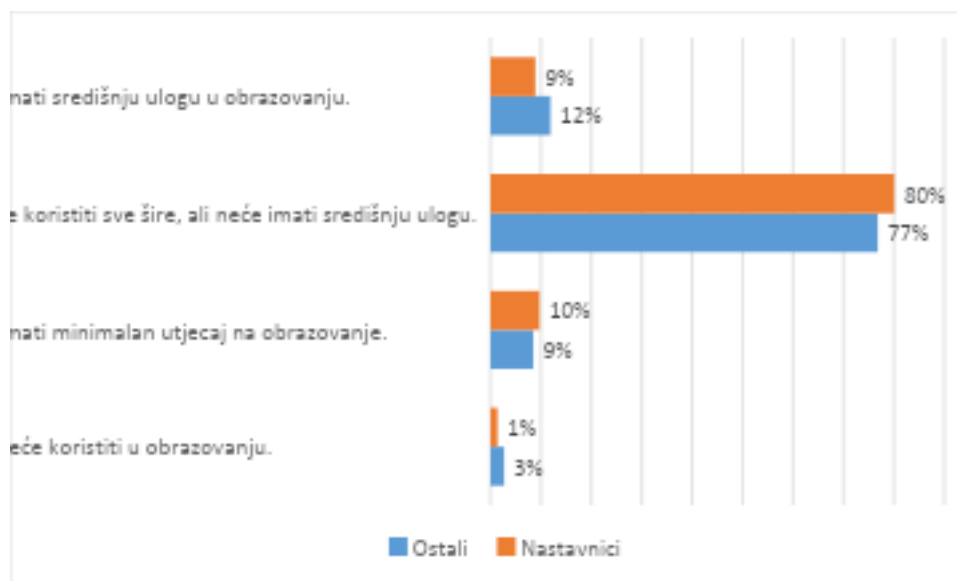
Slika 2. Mišljenje o dosadašnjem utjecaju UI na obrazovni proces (uzorak nastavnika, N = 354; ostatak uzorka, N = 288; „**“ = statistički značajna razlika uz razinu rizika od 1%)



Slika 3. Razvoj UI u obrazovanju tijekom sljedećeg desetljeća (cijeli uzorak, N = 660)



Slika 4. Razvoj UI u obrazovanju tijekom sljedećeg desetljeća (uzorak nastavnika, N = 361; ostatak uzorka, N = 293)



Na slikama 3 i 4 vidimo da su rezultati dobiveni na cijelom uzorku vrlo slični rezultatima dobivenima na uzorku nastavnika i između njih nema statistički značajne razlike. U oba slučaja, prevladava mišljenje da će se UI koristiti sve više, ali neće imati središnju ulogu u obrazovanju u idućih deset godina. Manji dio sudionika smatra da će UI imati središnju ulogu u obrazovanju dok ih dio smatra da će imati minimalan utjecaj na obrazovanje. Zanimljivo je da smo u odgovorima na ovo pitanje pronašli i statistički značajne spolne razlike na cijelom uzorku i na uzorku nastavnika. U oba slučaja, muškarci u većoj mjeri od žena smatraju da će UI imati središnju ulogu u obrazovanju (14.7% prema 8.9% u cijelom uzorku; 15.6% prema 7.6% u uzorku nastavnika; statistički značajne razlike uz razinu rizika od 5%).

Sljedeće, sudionike smo pitali jesu li čuli za različite obrazovne alate koje se temelje na umjetnoj inteligenciji.

Tablica 16. Poznavanje obrazovnih alata temeljenih na umjetnoj inteligenciji (cijeli uzorak)

Tvrdnja	% ljudi koji su čuli za alat ¹	Razlike po spolu ²	Razlike po dobi ³
1. Edukativne video-igre koje pokreće UI	40.7%	-	** (do 34 = 42.8%, 35+ = 52.2%)
2. Platforme za učenje koje se prilagođavaju individualnim potrebama učenika	40.5%	-	-
3. Automatizirani sustavi ocjenjivanja i povratnih informacija	32.4%	-	** (do 34 = 30.7%, 35+ = 43.0%)
4. Chatbotovi za podršku učenicima	43.5%	-	-
5. Nisam čuo/čula niti za jedan UI obrazovni alat/aplikaciju	18.3%	-	-

Napomena: ¹broj sudionika u analizama je 809, ² broj sudionika u analizama je od 647, ³ broj sudionika u analizama je od 633; „-“ razlika nije statistički značajna; „*“ = statistička razlika značajna uz razinu rizika od 5%; „**“ = statistički značajna razlika uz razinu rizika od 1%.

Iz rezultata u Tablici 16 vidljivo je da su sudionici relativno slabo upoznati s obrazovnim UI alatima - za pojedini alat čulo je između 32.4% i 43.5% sudionika, pri čemu ih je najviše čulo za chatbotove za podršku učenicima. Ipak, samo 18.3% sudionika navodi da nisu čuli niti za jedan UI obrazovni alat. Nismo pronašli spolne razlike u odgovorima, ali u usporedbi s mlađim sudionicima, veći postotak starijih sudionika čuo je za edukativne igre i automatizirane sustave za ocjenjivanje.

Tablica 17. Poznavanje obrazovnih UI alata (uzorak nastavnika)

Tvrdnja	% ljudi koji su čuli za alat ¹	Razlike po spolu ²	Razlike po dobi ³	Usporedba s ostatkom uzorka ⁴
1. Edukativne video-igre koje pokreće UI	55.7%	-	-	** (nastavnici 55.7%, ostali = 42.9%;)
2. Platforme za učenje koje se prilagođavaju individualnim potrebama učenika	53.7%	-	-	* (nastavnici 53.7%, ostali = 43.9%)
3. Automatizirani sustavi ocjenjivanja i povratnih informacija	48.5%	-	-	** (nastavnici 48.5%, ostali = 29.6%)
4. Chatbotovi za podršku učenicima	56.8%	-	-	
5. Nisam čuo/čula niti za jedan UI obrazovni alat/aplikaciju	16.6%	-	-	** (nastavnici 16.6%, ostali = 29.3%)

Napomena: ¹ broj sudionika u analizama je 361, ² broj sudionika u analizama je od 357, ³ broj sudionika u analizama je od 348, ⁴ broj sudionika u analizama je od 655, „-“, razlika nije statistički značajna; „*“ = statistička razlika značajna uz razinu rizika od 5%; „**“ = statistički značajna razlika uz razinu rizika od 1%.

Nadalje, Tablica 17 pokazuje da je u pravilu preko 50% nastavnika čulo za gotovo svaki od alata temeljenih na UI-u. Zanimljivo je primijetiti da je najmanje nastavnika čulo za automatizirane sustave ocjenjivanje (48.50%). Očekivano, pronašli smo statistički značajne razlike između nastavnika i ostalih sudionika za svaki alat, osim za chatbotove za podršku učenicima. Osjetno više nastavnika od ostalih sudionika čulo je za edukativne videoigre, platforme za učenje koje se prilagođavaju potrebama učenika i za automatizirane sustave za ocjenjivanje. Također, nastavnici u manjoj mjeri navode da nisu čuli niti za jedan UI obrazovni alat.

Na kraju prvog dijela pitanja o obrazovanju, pitali smo sudionike tri pitanja. Prvo, u kojoj bi mjeri učenike trebalo educirati o različitim UI alatima – o njihovom korištenju u svladavanju školskog gradiva kao i o općenitom potencijalu korištenja umjetne inteligencije i implikacija koje ona ima za svakodnevni život. Drugo, pitali smo ih koliko smatraju da je važno educirati učenike o etičnoj upotrebi UI u nastavi i akademskom radu. Treće, pitali smo ih koliko smatraju da učenici mogu naučiti o korištenju UI alata iz različitih vrsta edukacija.

Više od polovice sudionika smatra da bi učenike trebalo jako puno educirati o primjeni različitih UI alata. Međutim, rezultat koji se najviše ističe je da čak 86.8% sudionika smatra da postoji velika potreba da se učenike educira u etičnoj upotrebi UI u nastavi i akademskom radu. Zanimljivo je da smo ovdje pronašli i spolne razlike – gotovo 90% žena smatra da učenike treba jako puno educirati o etičnoj upotrebi UI-a, u odnosu na 66.7% muškaraca. Također, stariji sudionici u većem broju vide snažnu potrebu za edukacijom učenika u etičnom korištenju UI-a.

Tablica 18. Potreba za edukacijom učenika u korištenju UI alata (cijeli uzorak)

Tvrđnja	% ljudi koji su odgovorili „jako puno“ ^{1,2}	Razlike po spolu ³	Razlike po dobi ⁴
U kojoj bi mjeri učenike trebalo educirati o različitim UI alatima – o njihovom korištenju u svladavanju školskog gradiva kao i o općenitom potencijalu korištenja umjetne inteligencije i implikacija koje ona ima za svakodnevni život?	54.1%	-	-
U kojoj bi mjeri učenike trebalo educirati o etičnoj upotrebi umjetne inteligencije u nastavi i akademskom radu?	86.8%	*(M = 66,7%, Ž = 89,4%)	*(do 34 = 80.7%, 35+ = 89.7%)

Napomena: ¹% sudionika istraživanja koji je na 5-stupanjskoj skali slaganja odabrao odgovor 5; ²Broj sudionika u analizama je od 641 do 653; ³Broj sudionika u analizama je od 633 do 645; ⁴Broj sudionika u analizama je od 619 do 631; „-“ razlika nije statistički značajna; „*“ = statistička razlika značajna uz razinu rizika od 5%; „***“ = statistički značajna razlika uz razinu rizika od 1%.

Tablica 19. Potreba za edukacijom učenika u korištenju UI alata (uzorak nastavnika)

Tvrđnja	% ljudi koji su odgovorili „jako puno“ ^{1,2}	Razlike po spolu ³	Razlike po dobi ⁴	Usporedba s ostatkom uzorka ⁵
U kojoj bi mjeri učenike trebalo educirati o različitim UI alatima – o njihovom korištenju u svladavanju školskog gradiva kao i o općenitom potencijalu korištenja umjetne inteligencije i implikacija koje ona ima za svakodnevni život?	49.9%	-	-	*(nastavnici 49.9%, ostali = 59.2%)
U kojoj bi mjeri učenike trebalo educirati o etičnoj upotrebi umjetne inteligencije u nastavi i akademskom radu?	87.2%	-	-	-

Napomena: ¹% sudionika istraživanja koji je na 5-stupanjskoj skali slaganja odabrao odgovor 5; ²Broj sudionika u analizama je od 349 do 360; ³Broj sudionika u analizama je od 345 do 356; ⁴Broj sudionika u analizama je od 336 do 347; ⁵broj sudionika je od 641 do 653; „-“ razlika nije statistički značajna; „*“ = statistička razlika značajna uz razinu rizika od 5%; „***“ = statistički značajna razlika uz razinu rizika od 1%.

Rezultati u nastavničkom uzorku slični su onima dobivenim na cijelom uzorku sudionika. Ponovno se snažno ističe potreba za edukacijom učenika u etičnoj upotrebi UI-a, ali među nastavnicima nema spolnih i dobnih razlika po tom pitanju. Zanimljiv je nalaz da, u odnosu na nastavnike, ostali sudionici u većoj mjeri identificiraju potrebu da se učenici educiraju o korištenju UI alata u svladavanju školskog gradiva i o implikacijama UI alata u svakodnevnom životu.

Konačno, pitali smo sudionike koliko učenici mogu naučiti o korištenju UI alata iz različitih oblika edukacija.

Tablica 20. *Koliko učenici mogu naučiti o korištenju različitih UI alata iz različitih oblika edukacija (cijeli uzorak)*

Tvrdnja	% ljudi koji su odgovorili „jako puno“ ^{1,2}	Razlike po spolu ³	Razlike po dobi ⁴
1. Predavanja i radionice uspješnih pojedinaca unutar različitih sektora koji koriste UI u svom radu	44%	-	-
2. Predavanja i radionice koje im drže njihovi školski nastavnici	25.5%	-	-
3. Razgovor s vršnjacima	22.3%	-	-
4. Sadržaj na društvenim mrežama	21.6%	-	-
5. Pretraživanje materijala na internetu (blogovi, članci, videi)	25.1%	-	-
6. Online platforme za edukaciju (npr. Udemy, Coursera)	30.1%	-	-

Napomena: ¹% sudionika istraživanja koji je na 5-stupanjskoj skali slaganja odabrao odgovor 5; ² Broj sudionika u analizama je od 641 do 654; ³ Broj sudionika u analizama je od 643 do 647; ⁴ Broj sudionika u analizama je od 629 do 633; „-“ razlika nije statistički značajna; „*“ = statistička razlika značajna uz razinu rizika od 5%; „***“ = statistički značajna razlika uz razinu rizika od 1%.

Za većinu vrsta edukacija prevladava mišljenje da bi učenici iz njih mogli naučiti malo ili donekle. Ipak, sudionici smatraju da učenici mogu najviše naučiti iz predavanja i radionica uspješnih pojedinaca unutar različitih sektora koji koriste UI u svom radu. Točnije, 44% sudionika smatra da učenici iz ovih predavanja mogu naučiti jako puno. Jedini drugi oblik edukacija za koji barem 30% sudionika smatra može jako puno biti od koristi učenicima su online platforme za edukaciju. Odgovori sudionika nisu se razlikovali po spolu i dobi.

Tablica 21. *Koliko učenici mogu naučiti o korištenju različitih UI alata iz različitih oblika edukacija (uzorak nastavnika)*

Tvrđnja	% ljudi koji su odgovorili „jako puno“ ^{1,2}	Razlike po spolu ³	Razlike po dobi ⁴	Usporedba s ostatkom uzorka ⁵
1. Predavanja i radionice uspješnih pojedinaca unutar različitih sektora koji koriste UI u svom radu	39.7%	-	-	*(nastavnici 39.7%, ostali = 49.3%);
2. Predavanja i radionice koje im drže njihovi školski nastavnici	28.3%	-	-	** (nastavnici 28.3%, ostali = 22.1%)
3. Razgovor s vršnjacima	22.2%	-	-	-
4. Sadržaj na društvenim mrežama	22.3%	-	-	-
5. Pretraživanje materijala na internetu (blogovi, članci, videi)	23.9%	** (M = 37.5%, Ž = 22.6%)	-	-
6. Online platforme za edukaciju (npr. Udemy, Coursera)	29%	-	-	-

Napomena: ¹% sudionika istraživanja koji je na 5-stupanjskoj skali slaganja odabrao odgovor 5; ²Broj sudionika u analizama je od 359 do 361; ³ Broj sudionika u analizama je od 355 do 357; ⁴ Broj sudionika u analizama je od 346 do 358; ⁵ Broj sudionika u analizama je od 651 do 655; „-“ razlika nije statistički značajna; „*“ = statistička razlika značajna uz razinu rizika od 5%; „**“ = statistički značajna razlika uz razinu rizika od 1%.

U Tablici 21 prikazani su odgovori na uzorku nastavnika. Vidimo da nastavnici daju slične odgovore kao i ostatak uzorka – smatraju da od navedenih edukacija učenici mogu naučiti malo ili donekle, ali najkorisnijima vide predavanja uspješnih pojedinaca koji koriste UI u svom radu te online platforme za učenje. Pritom u uzorku nastavnika muškarci u odnosu na žene smatraju da će učenici imati više koristi od pretraživanja materijala na internetu (37.5% prema 22.6%).

Na kraju, posebno je zanimljiv nalaz da, u odnosu na ostale sudionike, nastavnici u manjoj mjeri smatraju da učenici mogu jako puno naučiti od uspješnih pojedinaca koji u radu koriste UI dok u većoj mjeri vide vrijednost predavanja i radionica o UI koje bi učenicima držali nastavnici u školama.

Drugi dio istraživanja o umjetnoj inteligenciji u obrazovanju fokusira se samo na nastavnike. Prema tome, u nastavku izvještaja navest ćemo analizu odgovora na pitanja koja su postavljena jedino sudionicima istraživanja koji su označili da su nastavnici.

Prvo, pitali smo nastavnike o njihovim potrebama za edukacije iz područja UI te koje vrste edukacija smatraju korisnima za sebe. Drugo, pitali smo ih kako vide važnost različitih područja primjene UI u obrazovnom procesu. Treće, pitali smo ih o različitim oblicima suradnje škola i vanjskih institucija. Četvrto, pitali smo ih o potencijalnim preprekama u primjeni UI u obrazovanju, kao i o najvećim izazovima koje nastavnici imaju oko UI.

Tablica 22. *Potreba za edukacijom nastavnika u korištenju UI alata (uzorak nastavnika)*

Tvrđnja	% ljudi koji su odgovorili „jako puno“ ^{1,2}	Razlike po spolu ³	Razlike po dobi ⁴
U kojoj bi mjeri nastavnike trebalo educirati o različitim UI alatima – o njihovom korištenju u nastavi kao i o općenitom potencijalu korištenja umjetne inteligencije i implikacijama koje ona ima za svakodnevni život?	64.2%	-	-
U kojoj bi mjeri nastavnike trebalo educirati o etičnoj upotrebi umjetne inteligencije u nastavi i akademskom radu?	77.8%	-	-

Napomena: ¹% sudionika istraživanja koji je na 5-stupanjskoj skali slaganja odabrao odgovor 5; ²Broj sudionika u analizama je 360; ³ Broj sudionika u analizama je 356; ⁴ Broj sudionika u analizama je 347; „-“ razlika nije statistički značajna; „“ = statistička razlika značajna uz razinu rizika od 5%; „***“ = statistički značajna razlika uz razinu rizika od 1%.*

Većina nastavnika vidi veliku potrebu za edukacijom o korištenju UI alata u nastavi i u svakodnevnom životu – 64.2% nastavnika smatra da je potrebno jako puno edukacije iz ovog područja. Uz to, nastavnici u još većoj mjeri (njih gotovo 80%) smatraju da je potrebno jako puno edukacije o etičnoj upotrebi umjetne inteligencije u nastavi i akademskom radu. Pritom nije bilo spolnih i dobnih razlika u odgovorima nastavnika.

Drugim riječima, nastavnici očigledno prepoznaju veliku potrebu za učenjem o umjetnoj inteligenciji. Ovo je u skladu i s rezultatima prikazanim u prvom dijelu obrazovnih pitanja, gdje je 77% nastavnika prepoznalo da će UI imati sve veću ulogu u obrazovnom procesu.

Nastavno na to, Tablica 23 pokazuje koje vrste edukacija o UI nastavnici vide kao potencijalno najkorisnije. Najviše njih smatra da mogu jako puno naučiti iz predavanja i radionica obrazovnih eksperata koji se bave implementacijom UI u obrazovanju (62.9%). Oko polovice (53.1%) nastavnika smatra da jako puno mogu naučiti od uspješnih pojedinaca iz različitih sektora koji koriste UI u svom radu. Osjetno manje nastavnika smatra da mogu jako puno naučiti iz ostalih izvora edukacija, pri čemu kao najmanje korisni oblik edukacije vide društvene mreže (svega 13.3% smatra da iz njih može jako puno naučiti). Nema dobnih razlika u odgovorima sudionika, a od razlika po spolu, muškarci u većoj mjeri od žena smatraju da mogu jako puno naučiti pretraživanjem materijala na internetu (37.5% prema 25.6%).

Tablica 23. Koliko nastavnici mogu naučiti o korištenju različitih UI alata iz različitih oblika edukacija (uzorak nastavnika)

Tvrdnja	% ljudi koji su odgovorili jako puno ^{1,2}	Razlike po spolu ³	Razlike po dobi ⁴
Predavanja i radionice uspješnih pojedinaca unutar različitih sektora koji koriste UI u svom radu	53.1%	-	-
Predavanja i radionice obrazovnih eksperata koji se bave temom implementacije UI-a u obrazovanju	62.9%	-	-
Predavanja i radionice državnih tijela (obrazovne agencije)	30.4%	-	-
Društvene mreže	13.3%	-	-
Pretraživanje materijala na internetu (blogovi, članci, videi)	25.3%	*(M = 37.5%, Ž = 22.6%)	-
Online edukacije	35.6%	-	-

Napomena: ¹% sudionika istraživanja koji je na 5-stupanjskoj skali slaganja odabrao odgovor 5; ²Broj sudionika u analizama je od 360 do 361; ³ Broj sudionika u analizama je od 355 do 357; ⁴ Broj sudionika u analizama je od 346 do 348; „-“ razlika nije statistički značajna; „*“ = statistička razlika značajna uz razinu rizika od 5%; „***“ = statistički značajna razlika uz razinu rizika od 1%.

Tablica 24. Važnost područja primjene umjetne inteligencije za unaprjeđenje obrazovnog procesa (uzorak nastavnika)

Tvrdnja	% ljudi koji su odgovorili važno ili jako važno ^{1,2}	Razlike po spolu ³	Razlike po dobi ⁴
1. Personalizacija učenja prema potrebama učenika	75.5%	*(M = 64.1%, Ž = 78.1%)	-
2. Automatizacija administrativnih poslova	85.5%	** (M = 73.4%, Ž = 88.4%)	-
3. Pomoć pri ocjenjivanju učenika	52.8%	-	-
4. Smanjenje prijevera povezanih s ispitima ili ocjenjivanjem	78.5%	-	-
5. Razvoj zanimljivijih nastavnih materijala	84.7%	-	-
6. Veća interaktivnost prilikom održavanja nastave	70.7%	-	-

Napomena: ¹% sudionika istraživanja koji je na 5-stupanjskoj skali slaganja odabrao odgovore 4 ili 5; ²Broj sudionika u analizama je od 358 do 359; ³ Broj sudionika u analizama je od 355 do 356; ⁴ Broj sudionika u analizama je od 346 do 347; „-“ razlika nije statistički značajna; „*“ = statistička razlika značajna uz razinu rizika od 5%; „***“ = statistički značajna razlika uz razinu rizika od 1%.

Kad je riječ o područjima u kojima nastavnici vide najveću ulogu UI u obrazovanju (Tablica 24), vidimo da preko 70% nastavnika vidi 5 od navedenih 6 područja kao važno ili jako važno. Pritom ih najviše, oko 85%, vidi važnost UI u automatizaciji administrativnih poslova i razvoju zanimljivijih nastavnih materijala. Najmanje očekuju da će UI biti važna u ocjenjivanju učenika (52.8%).

Dobnih razlika u odgovorima nije bilo, ali rezultati pokazuju da nastavnice procjenjuju da će UI biti važnija u personalizaciji učenja prema potrebama učenika (78.1% prema 64.1%) i u automatizaciji administrativnih poslova (88.4% prema 73.4%).

Tablica 25. *Važnost različitih oblika suradnje škole i vanjskih institucija u implementaciji UI u škole (uzorak nastavnika)*

Tvrđnja	% ljudi koji su odgovorili važno ili jako važno ^{1,2}	Razlike po spolu ³	Razlike po dobi ⁴
1. Povećana suradnja škola i gospodarstva (stručnjaci unutar različitih sektora - poduzetnici, menadžeri, startup osnivači, liječnici, pravnici, umjetnici i sl.)	74.1%	-	-
2. Povećana suradnja škola s fakultetima i znanstvenim institutima	77.1%	-	-
3. Povećana suradnja škola s nevladinim organizacijama/udrugama	60%	-	-

Napomena: ¹% sudionika istraživanja koji je na 5-stupanjskoj skali slaganja odabrao odgovore 4 ili 5; ²Broj sudionika u analizama je od 358 do 359; ³ Broj sudionika u analizama je od 355 do 356; ⁴Broj sudionika u analizama je od 346 do 348; „-“ razlika nije statistički značajna; „*“ = statistička razlika značajna uz razinu rizika od 5%; „***“ = statistički značajna razlika uz razinu rizika od 1%.

Kad je riječ o važnosti suradnje škole i vanjskih institucija, većina nastavnika neovisno o spolu i dobi smatra da je važno ili jako važno da škole povećaju suradnju s gospodarstvom, fakultetima i znanstvenim institutima i s nevladinim organizacijama. Pritom se ipak prvenstveno ističe važnost suradnje s gospodarstvom i fakultetima/znanstvenim institutima, koje oko tri četvrtine sudionika prepoznaje kao važne ili jako važne.

Tablica 26. *Percepcija veličine potencijalnih prepreka u implementaciji UI u škole (uzorak nastavnika)*

Tvrđnja	% ljudi koje je odgovorio velika ili jako velika prepreka ^{1,2}	Razlike po spolu ³	Razlike po dobi ⁴
1. Nedostatak tehničke opreme	70.8%		
2. Sustav koji ne pruža podršku njihovoj edukaciji i uvođenju novih stvari u nastavu	80.8%		
3. Nedovoljno znanja i vještina među nastavnicima	80.5%	*(M = 69.8%, Ž = 82.9%)	
4. Preopterećenost nastavnika i nedostatak vremena za učenje i primjenu novih tehnologija	84.4%		
5. Skeptičnost prema UI i otpor promjenama među nastavnicima	76%		
6. Nezainteresiranost učenika	37.6%		
7. Veliki raskorak u znanju o modernim tehnologijama između nastavnika i učenika	53.5%	** (M = 38.1%, Ž = 56.7%)	

Napomena: ¹% sudionika istraživanja koji je na 5-stupanjskoj skali slaganja odabrao odgovore 4 ili 5; ²Broj sudionika u analizama je od 358 do 360; ³ Broj sudionika u analizama je od 355 do 357; ⁴ Broj sudionika u analizama je od 347 do 348

; „-“ razlika nije statistički značajna; „*“ = statistička razlika značajna uz razinu rizika od 5%; „***“ = statistički značajna razlika uz razinu rizika od 1%.

Zadnji skup pitanja odnosi se na to kako nastavnici vide potencijalne prepreke u implementaciju umjetne inteligencije u škole (Tablica 25). Pet od navedenih sedam prepreka više od 70% nastavnika percipira kao velikima ili jako velikima. Pritom se posebno ističu tri prepreke – preopterećenost nastavnika, sustav koji im ne pruža dovoljnu podršku u edukaciji i nedovoljno znanja i vještina među nastavnicima. Ove tri prepreke na neki način su međusobno povezane - primjerice, nedostatak sustavne podrške za edukacije može barem dijelom biti odgovaran za preopterećenost nastavnika i za nedostatak znanja i vještina. Ohrabruje što samo manji broj nastavnika (37.6%) vidi nezainteresiranost učenika kao (jako) veliku prepreku.

U odgovorima nastavnika nije bilo razlika po dobi, ali kod dvije prepreke pronašli smo razlike po spolu. Naime, žene u većoj mjeri vide nedovoljno znanja i vještina kao (jako) veliku prepreku (82.9% prema 69.8%). Uz to, žene u većoj mjeri vide veliki raskorak u znanju o modernim tehnologijama između učenika i nastavnika kao (jako) veliku prepreku (56.7% prema 38.1%).

Na kraju, nastavnike smo u otvorenom pitanju zamolili i da opišu svoje mišljenje o tome kako se oni i drugi nastavnici osjećaju po pitanju UI tehnologija i koje su njihove potrebe. Na pitanje je odgovorio 271 nastavnik. Odgovore smo, kao i prijašnje otvorene odgovore, analizirali K-Means klaster analizom, uz sve ranije opisane predkorake. Kao i u ranijim analizama otvorenih odgovora, većina odgovora (89%) bila je dosta kratka (manje od 30 riječi). Općenito, znatan broj odgovora na ovo pitanje vrlo je kratak i odražava snažne negativne emocije vezane uz UI (primjeri odgovora: „Zgroženo“, „Loše“, „Uskraćeno“, „Frustrirano“). Detaljnija analiza odgovora pokazuje dvije opće teme:

- nesigurnost, nespremnost i manjak educiranosti. Većina odgovora vezanih za ovu temu kratko i vrlo direktno identificira navedene stvari kao problem (primjeri odgovora: „Nesigurno“, „Nisam upoznata“, „Uskraćeno“, „Nesigurno jer nisu dovoljno informirani niti educirani“, „Smatram da većina nastavnika nema dovoljno znanja i potrebna je stalna edukacija.“, „Nastavnicima je u području UI tehnologija dosta toga nepoznato i osjećaju se nesigurno, ali se edukacijama nadograđuju.“). Jedna nastavnica u svom odgovoru je detaljno elaborirala kako je, po njenom mišljenju, glavni razlog manjka educiranosti o UI preopterećenost nastavnika i nedostatak vremena i poticaja za dodatno educiranje („Ne stignem se time baviti. Doslovno. Na žalost. Npr dalje navedite predavanja i radionice stručnjaka i sl - ne poznajem puno nastavnika koji uz punu satnicu stižu dodatno educirati se. Razlog je je najčešće logistička, radionice, skupovi i sl se održavaju u vrijeme nastave, znači kada smo na poslu s kojeg ne možemo izaći. Odnosno da zaključim, koliko god želim, a želim, istražiti ai i više ju koristiti u poslu i privatnom životu, nemam kad, doslovno, morala bih ne spavati ili dati otkaz“);
- strah od UI, bilo zbog zlouporabe u nastavi ili mogućnosti da će ih UI zamijeniti. Ponovno, nastavnici su po ovoj temi kratki i direktni (primjeri odgovora: „Boje se“, „Mislim da imaju najviše iskustva u varanju i prepisivanju i zato nisu zadovoljni kad čuju pojam UI.“, „Ugroženo“). Iz detaljnijih odgovora se vidi da bi, prema nekim nastavnicima, „dublji“ razlozi tog straha mogli biti to što su učenici spremniji za rad s UI od njih („U velikoj mjeri su u strahu i ne znaju kako se nositi s brzim razvojem UI s obzirom da učenici o tome znaju više nego nastavnici a time su i vještiji u korištenju UI na neetični način.“, „više su izloženi pokušajima zlouporabe UI od strane učenika, nego što imaju koristi (npr pri sastavljanju radnih materijala). Trebalo bi ZNAČAJNO učiniti dostupnijim i olakšati testiranje učeničkih radova bilo koje vrste na korištenje UI“) dok oni nemaju vremena uz ostale obaveze ili im se ne nudi dovoljno edukacija da „sustignu“ učenike („Osjećaju strah, to je još jedna obaveza za usavršavanje u nizu svih koje nam se godinama nameću u istoj satnici, uz brdo administracije i sve većeg broja djece s

posebnim potrebama. Dakle iako osjećam potrebu za edukacijom u tom području osjećam i odbojnost zbog načina kako funkcionira sustav školstva.“)

Dakle, nastavnici uglavnom procjenjuju da se oni i njihove kolege osjećaju loše zbog UI tehnologija, bilo zbog straha ili osjećaja nekompetentnosti te da imaju potrebu za dodatnim znanjima vezanim za UI i njenu primjenu u nastavi. Istovremeno, u nekoliko odgovora navodi se da manji dio nastavnika već koristi UI („Mali dio nastavničke populacije koristi UI. Ostali, osim što nisu zainteresirani, pružaju otpor.“, „Neki ih svesrdno koriste, neki su samo čuli, a dio još uopće nije upoznat“, „Neki ju koriste i smatraju ju korisnom, drugi su skeptični ili se ne žele upuštati u nešto novo“, „Smatram da su neki entuzijastični, a da se neki boje jer im je nepoznato. Vjerujem da već neki nastavnici koriste UI tehnologiju u svom radu, dok su neki tek svladali osnovne rada na računalu“). Osim toga, u nekim odgovorima je naznačeno da dio nastavnika vidi potencijalne koristi UI („Mislim da nam UI može dosta pomoći u pripremama za nastavu.“, „Izvrstan alat i značajna pomoć ali uz precizno definirane ciljeve (npr. ishode učenja).“, „Može im pomoći u radu, dati nove ideje o primjeni gradiva i motivaciji učenika“, „Nastavnicima UI ponekad definitivno olakša posao, ali im u isto vrijeme može i odmognuti. Mislim da su učitelji nesigurni u implementaciju UI u nastavni proces te moguću edukaciju učenika o tome jer misle da bi učenici mogli upotrijebiti UI u svrhe olakšavanja svojih obaveza (npr. UI im napiše unaprijed sastav)“. Ukupno, čini se da bi barem dio nastavnika bio otvoren za učenje o korištenju UI za unaprjeđenje nastavnog procesa, ako bi im se osiguralo vrijeme kada bi se mogli educirati bez da se osjećaju preopterećeno.

Zaključno razmatranje

Prije tumačenja rezultata treba istaknuti neke karakteristike prikupljenog uzorka podataka te implikacije koje ono ima za tumačenje rezultata. U prikupljenom uzorku sudionika nalaze se sudionici iz cijele RH, a njime je obuhvaćen relativno velik broj nastavnika. Uzorak sudionika čine visokoobrazovani sudionici koji su zainteresirani za temu istraživanja i, vjerojatno, bolje upućeni u UI. Samim time, naš uzorak nije reprezentativan za cijelu populaciju hrvatskih građana, ali može pružiti važne indikacije o potrebi oblikovanja edukacijskih programa. S obzirom da je istraživanje provedeno na populaciji koja je natprosječno obrazovana i jako zainteresirana za temu istraživanja, svi pokazatelji koji ukazuju na potrebu edukacije na ovakvom uzorku bi vjerojatno bili bitno nepovoljniji da smo istraživanje proveli na uzorku koji bi vjerodostojnije predstavljao populaciju građana. U svrhu bolje identifikacije potrebnih edukacija ukratko ćemo sažeti glavne nalaze istraživanja.

Sudionici nisu u potpunosti upoznati s različitim aspektima primjene UI. Dok su im jasne one primjene s kojima vjerojatno imaju iskustva odnosno o kojima se učestalo piše/izvještava (npr. preporučivanje proizvoda u e-trgovini ili predlaganje sadržaja na društvenim mrežama), manje od polovice ih je upoznato s primjenom u domenama kao što su pomoć u otkrivanju financijskih prevara, upravljanje lancima opskrbe ili vremenska prognoza.

Premda pokazuju solidno znanje o različitim aspektima UI, postoji značajan prostor za razvoj u razumijevanju načina na koji UI funkcionira i po čemu je različita od nekih drugih oblika tehnološkog razvoja kao što je automatizacija. Primjerice, manje od trećine sudionika istraživanja zna da UI sustavi mogu obavljati i one zadatke za koje nisu eksplicitno programirani. Zanimljivo, uz iznimku sustava prevođenja kojeg koristi više od polovice uzorka, sudionici našeg uzorka u svakodnevnom radu i životu relativno rijetko koriste UI alate. Konačno, vezano uz buduće primjene, ponovno se pojavljuje obrazac kod kojeg sudionici očekuju veće promjene u domenama za koje možemo pretpostaviti da s njima imaju najviše iskustva s UI ili medijskih informacija o primjeni UI. Obrnuto, domene gdje se trenutno UI rjeđe koristi pa je njenu primjenu trenutačno teško zamisliti ne vide se kao područje razvoja UI.

Stavovi prema UI su općenito pozitivni, ali ukazuju na neke dvojbe koje sudionici istraživanja imaju prema UI i njenoj primjeni. To se prije svega odnosi na to može li UI unaprijediti javni i privatni život odnosno opće pozitivnosti UI za čovječanstvo. Svim sudionicima izrazito su važni etički aspekti primjene UI i jako im je važno da ti aspekti budu na odgovarajući način zakonski regulirani. Bez obzira radi li se o nastavnicima ili drugim profesijama, važno im je da se ljudska prava kao što su privatnost ili pravo na informacije u potpunosti poštuju u primjeni UI. Trenutačno sudionici istraživanja vide etičke izazove u primjeni UI i to one koje se odnose na narušavanje privatnosti vezane uz procese prikupljanja i pohrane podataka te na pristranost algoritama odnosno zloupotrebu UI.

Okolo polovice sudionika smatra da UI još nije imala značajniji učinak na obrazovni proces, a ostatak uzorka se raspoređuje u one koji nisu sigurni (većina ostatka) te otprilike podjednake udjele onih koji smatraju da je učinak pozitivan kao i onih da je učinak negativan. Na razini cijelog uzorka, pokazuje se relativno slaba upoznatost s UI alatima za obrazovanje. Zanimljivo, istovremeno se samo polovica uzorka slaže s tvrdnjom da učenicima treba edukacija o UI alatima za obrazovanje. Cijeli uzorak sudionika vidi relativno ograničenu korist

od edukacijskih intervencija o UI za učenike. Pri tome najkorisnijim ipak vide predavanja pojedinaca koji uspješno koriste UI u svom svakodnevnom radu.

U svim ovim područjima istraživanja nastavnici ne pokazuju osobito veliko odstupanje od ostatka uzorka. Tako primjerice, pokazuju nešto veću upoznatost sa područjima primjene UI, ali i nešto manje znanje o tome kao UI funkcionira. Nadalje, nastavnici nešto manje koriste generativne UI alate od ostatka uzorka, ali su im u nekim aspektima važniji etički aspekti njegove primjene od ostatka populacije. Nastavnici češće od ostatka uzorka vide da je učinak UI na obrazovni proces pozitivan ali i negativan, te su češće upoznati s UI alatima vezanim uz obrazovanje. Manje od ostatka uzorka vide korist za učenike od gostujućih predavanja osoba koje već koriste UI, a vide veću korist od predavanja nastavnika posvećenih baš ovoj temi.

Samo nastavnicima smo postavili specifična pitanja koja se odnose na odnose na implementaciju UI u obrazovni proces. Njihovi odgovori pokazuju da nastavnici prepoznaju različite domene u kojima bi UI mogla pomoći u obrazovnom procesu a kao temeljne izdvajaju izradu inovativnih nastavnih materijala i automatizaciju administrativnih procesa. Nastavnici vide korist od suradnje s različitim dionicima u implementaciji UI u obrazovanju pri čemu vide najveće koristi od suradnjiđe s organizacijama i pojedincima koji dolaze iz gospodarstva. Kao temeljne prepreke uspješnoj implementaciji UI vide preopterećenost nastavnika, karakteristike sustava obrazovanja i nedostatak potrebnih znanja i vještina.

Zaključno, nama se čini da bi edukacijski programi trebali biti usmjereni na temeljne teme umjetne inteligencije. Nalazi ovog istraživanja sugeriraju da bi sudionike takvih obrazovnih programa prije svega trebalo upoznati što je UI točno kao i to koja je osnovna logika njenog funkcioniranja. Nadalje, trebalo bi im ilustrirati koje su sve domene u kojima se UI uspješno koristi te područja u kojima se srednjeročno očekuje veliki napredak te kako će se taj napredak odraziti u svakodnevnim životima. Prilikom oblikovanja obrazovnih intervencija treba voditi računa da sudionici istraživanja nisu imali negativno mišljenje o UI, ali su im izrazito važni etički aspekti njenog korištenja. Rezultati ovog istraživanja pokazuju da u obrazovnom sustavu postoji veliki prostor za prepoznavanje i razvoj intervencija usmjerenih na implementaciju UI. Pri planiranju tih implementacija treba voditi računa o postojećim značajkama sustava i izazovima koje oni predstavljaju u njenoj implementaciji.