

Delovni paket 3: Evalvacija

Rezultat D3.3 Nacionalno evalvacijsko poročilo Slovenija



Naslov projekta	Umetna inteligenca za in z učitelji
Kratika projekta	AI4T
Številka projekta	626154
Številka sporazuma o dodelitvi sredstev	626154-EPP-1-2020-2-FR-EPPKA3-PI-POLICY
Številka rezultata	D3.3
Delovni paket	3 Evalvacija
Vodja delovnega paketa	Centre national d'étude des systèmes scolaires – Conservatoire national des arts et métiers (Cnesco-Cnam) (Francija)
Partnerji delovnega paketa	Dublin City University (Irska), Istituto Nazionale di Documentazione, per l'Innovazione e la Ricerca educativa (Italija), Pedagoški inštitut (Slovenija), Université du Luxembourg (Luksemburg)
Raven diseminacije	Javno
Datum priprave	December 2023
Status	Končno poročilo (nelektorirano)
Različica	4
Avtorja	Simona Bezjak in Plamen Vladkov Mirazchiyski
Seznam sodelujočih	Deirdre Butler, Pedro Cardoso-Leite, Jean-François Chesné, Christiane Kirsch, Aude Labetoulle, Sara Mori, Andrea Nardi, Paola Nencioni, Jessica Niewint, Aurélie Paris, Lina Rivera, Francesca Rossi, Francesca Storai, Valentina Toci
Instituciji, odgovorni za rezultat	Cnesco-Cnam in France Education International (Francija)

Izjava o zavrnitvi odgovornosti

Ta projekt je bil financiran s podporo Evropske komisije. Ta publikacija odraža samo mnenje avtorjev in Komisija ne more biti odgovorna za kakršno koli uporabo podatkov, ki jih publikacija vsebuje.

POVZETEK	<p>To poročilo predstavlja rezultate kvantitativne in kvalitativne evalvacije učinka profesionalne učne poti v projektu AI4T v Sloveniji.</p> <p>V prvih delih poročila sta predstavljena profesionalna učna pot v projektu AI4T in metodologija evalvacije, ki podrobno opisuje postopke zbiranja podatkov, randomizacijo, teoretični okvir evalvacije in evalvacijske instrumente. Nato je opisan vzorec, navedeni so načini obdelave podatkov ter preverjanja notranje in zunanje veljavnosti raziskave.</p> <p>Rezultati so opisani v treh delih, in sicer najprej rezultati učiteljev, nato ravnateljev in nazadnje dijakov. Poudarek je na učiteljih, ki so bili glavna ciljna skupina projekta AI4T. Po podrobnem opisu odzivov učiteljev na profesionalno učno pot, se poročilo ukvarja s tremi glavnimi rezultati projektne intervencije: z znanjem, percepcijo in uporabo umetne inteligence (UI) s strani učiteljev. Za vsaki rezultat sta predstavljena začetno stanje in učinek intervencije. Nato so opisane dodatne analize o heterogenosti učinka intervencije glede na angažiranost učiteljev v AI4T MOST (MOOC), samoučinkovitost učiteljev pri vključevanju tehnologij v pouk in predmet, ki ga poučujejo učitelji.</p> <p>V zadnjem delu so poudarjeni izsledki učiteljev in ravnateljev, ki bi lahko bili podlaga za izobraževalne politike na področju UI. Le-ti so osredotočeni na njihove potrebe glede profesionalnega učenja, razvoja orodij in etičnih varoval.</p>
KLJUČNE BESEDE	<p>Umetna inteligenca, eksperimentiranje, evalvacija, ugotavljanje učinka, profesionalno učenje, učitelji</p>

Raven diseminacije		
PU	Javno	X
PP	Samo za projektne partnerje (vključno s Komisijo)	
RE	Samo za skupino, ki jo določi konzorcij (vključno s Komisijo)	
CO	Zaupno, samo za člane konzorcija (vključno s Komisijo)	

Kazalo

UVOD	6
1. INTERVENCIJA	7
2. NAČRT IZVEDBE	9
2.1. REKRUTACIJA IN RANDOMIZACIJA.....	9
2.2. TEORETIČNI OKVIR.....	10
2.3. EVALVACIJSKI INSTRUMENTI.....	13
2.4. PROCES ZBIRANJA PODATKOV	13
3. PODATKI	16
3.1. ZNAČILNOSTI VZORCA	16
3.2. OBDELAVA PODATKOV.....	18
<i>Čiščenje podatkov</i>	18
<i>Psihometrične lastnosti lestvic</i>	18
<i>Preverjanje uravnoveženosti in osip</i>	18
<i>Skladnost</i>	19
<i>Obdelava kvalitativnih podatkov</i>	20
4. REZULTATI UČITELJEV	21
4.1. ODZIVI UČITELJEV NA USPOSABLJANJE	21
<i>Pričakovanja</i>	21
<i>Angažiranost</i>	21
<i>Zadovoljstvo</i>	22
4.2. UČENJE UČITELJEV.....	23
<i>Poznavanje UI</i>	23
<i>Učinek</i>	25
4.3. PERCEPCIJE UČITELJEV	29
<i>Percepcije o UI</i>	29
<i>Učinek</i>	30
4.4. NAMERA UPORABE UI S STRANI UČITELJEV IN RABA UI.....	32
<i>Uporaba in namera uporabe UI s strani učiteljev</i>	32
<i>Učinek</i>	33
4.5. HETEROGENOST UČINKOV.....	36
<i>Predmet poučevanja</i>	36
<i>Samoučinkovitost pri vključevanju tehnologij v pouk</i>	39
5. REZULTATI RAVNATELJEV	43
5.1. TEHNIČNA INFRASTRUKTURA ŠOL.....	43
5.2. PODPORA PROFESIONALNEMU UČENJU.....	43
5.3. ZNANJE IN RABA UI PRI RAVNATELJIH.....	44
5.4. VODENJE UI.....	45
6. REZULTATI DIJAKOV	46
6.1. ZNANJE DIJAKOV O UI.....	46

6.2.	ODNOS DIJAKOV DO UI.....	46
6.3.	UPORABA UI PRI DIJAKIH.....	47
6.4.	ETIČNA OZAVEŠČENOST DIJAKOV IN NJIHOVE SKRBI V ZVEZI Z UI.....	48
7.	UGOTOVITVE UČITELJEV IN RAVNATELJEV.....	49
7.1.	O PROFESIONALNEM UČENJU O UI.....	49
7.2.	O RAZVOJU ORODIJ UI.....	50
7.3.	O NASLAVLJANJU ETIČNIH VPRAŠANJ GLEDE UI.....	51
	PRILOGA A: SPREMLJANJE POSTOPKA ČIŠČENJA PODATKOV ZA SLOVENIJO.....	53
	PRILOGA B: POVZETEK PSIHOMETRIČNIH LASTNOSTI LESTVIC.....	53
	PRILOGA C: PRIMERJAVE KONTROLNIH SPREMENLJIVK IN REZULTATOV V ZAČETNI FAZI MED KONTROLNO IN TESTNO SKUPINO.....	55
	LITERATURA.....	57

Uvod

V zadnjih letih je hiter razvoj novih tehnologij, ki temeljijo na umetni inteligenci (v nadaljevanju UI), spodbudil izjemno pomembne diskusije o učinkih UI na izobraževanje. Na evropski ravni je *Akcijski načrt za digitalno izobraževanje 2021–2027* (Evropska komisija, 2022a) poudaril nujnost razvoja spretnosti, povezanih z UI pri učečih se, in etičnih smernic na tem področju.

Projekt *Artificial Intelligence for and by Teachers (Umetna inteligenca za in z učitelji, v nadaljevanju AI4T)*, ki ga je financirala Evropska komisija, je bil triletni eksperimentalni projekt, namenjen raziskovanju in podpiranju uporabe UI v izobraževanju. Vključeval je razvoj, izvedbo in evalvacijo profesionalnih učnih aktivnosti, ki so imele za cilj akulturacijo učiteljev na UI. Projekt se je izvajal v petih državah: v Franciji, Sloveniji, Italiji, na Irskem in v Luksemburgu. V projektu, ki ga je koordiniral *France Education International (FEI, Francija)*, je sodelovalo 17 partnerjev, vključno z ministrstvi, pristojnimi za izobraževanje, evalvatorji in raziskovalnimi inštituti.

AI4T intervencija je temeljila na dveh skupnih, v projektu razvitih spletnih virih za učitelje: *AI4T MOST* (kratica MOST pomeni množični odprti spletni tečaj in je slovenska različica kratice MOOC, Massive Open Online Course), katerega nastanek je koordiniral *Institut national de recherche en sciences et technologies du numérique (Inria, Francija)* in priročnik *UI za učitelje: interaktivni spletni priročnik za učitelje*, katerega nastanek je koordinirala *Univerza v Nantesu (Francija)*. Oba vira vključujeta prispevke konzorcijskih partnerjev. Poleg tega so bile v vsaki državi oblikovane profesionalne učne poti, s skupnimi učnimi cilji, a različnimi formati (spletne platforme, spletni seminarji, izobraževanja v živo).

Pilotni fazi, ki je potekala v šolskem letu 2021/2022 na majhnem vzorcu šol, je v šolskem letu 2022/2023 sledila intervencija. Program je bil usmerjen na učitelje matematike, naravoslovja in jezikov, ki poučujejo dijake, stare od 15 do 17 let. V Sloveniji so ciljno skupino predstavljali učitelji tujega jezika (predvsem angleščine) in matematike. V vsaki sodelujoči državi so bili učitelji iz polovice naključno izbranih šol dodeljeni v testno skupino. Učitelji na ostalih šolah so predstavljali kontrolno skupino in so dobili dostop do učnih virov šele po koncu testnega obdobja. AI4T profesionalna učna pot je bila oblikovana zgolj za učitelje (ravnatelji in dijaki niso sodelovali v usposabljanjih).

Predstavljene ugotovitve v tem poročilu temeljijo na vprašalnikih, ki so jih izpolnjevali učitelji, ravnatelji in dijaki, ter intervjujih z učitelji in ravnatelji. To poročilo naslavlja štiri evalvacijska vprašanja, ki so bila oblikovana na začetku projekta:

- 1) *Ali je profesionalna učna izkušnja pripomogla k znanju¹ učiteljev o UI?*
- 2) *Ali je profesionalna učna izkušnja pripomogla k spremembam percepcij učiteljev o UI?*
- 3) *Ali je profesionalna učna izkušnja pripomogla k spremembam uporabe ali vedenjskih namer² uporabe UI pri učiteljih?*
- 4) *Kateri so ključni dejavniki, ki lahko pojasnijo učinke intervencije?*

¹ Izraz znanje se nanaša na Guskeyev model evalvacije profesionalnega razvoja (2013).

² Izraz vedenjska namera se nanaša na TAM model sprejetja tehnologije (Davis idr., 1989).

1. Intervencija

AI4T intervencija je temeljila na dveh skupnih spletnih virih za učitelje, ki sta bila prevedena v jezike vseh petih držav. Prvi vir je bil *AI4T MOST*. Drugi vir je bil priročnik z naslovom *UI za učitelje: interaktivni spletni priročnik za učitelje*. Profesionalne učne poti v vseh petih sodelujočih državah so imele naslednje skupne učne izide:

1. Zmožnost izraziti svoje razumevanje in odnos do UI in se o tem pogovarjati.
2. Zmožnost razumeti ključna načela sistemov UI.
3. Zavedanje o izobraževalnih aplikacijah UI in potrebnih ključnih premislekih pri identifikaciji, vrednotenju in izbiri UI za poučevanje, učenje in ocenjevanje.
4. Zavedanje o potrebnih pravnih premislekih glede uporabe UI v izobraževalne namene.
5. Zavedanje o potrebnih etičnih premislekih glede uporabe UI v izobraževalne namene.
6. Zavedanje o generičnih orodjih UI ter sposobnost refleksije njihovih učinkov na izobraževanje in kritičnega premisleka o možnostih rabe orodij UI v izobraževanju.

V Sloveniji je profesionalna učna pot potekala v spletni obliki od 17. februarja do 20. marca 2023 (24 ur po 45 minut). Začela se je s spletnim usposabljanjem (AI4T MOST in priročnik na platformi Moodle – ARNES spletna učilnica). Spletno usposabljanje so dopolnjevali trije spletni seminarji, na katerih sta bili predstavljeni dve orodji UI, InstaText (dr. Matej Guid, Univerza v Ljubljani) in Orange (dr. Janez Demšar, Univerza v Ljubljani), ter priročnik AI4T (dr. Colin de la Higuera, Univerza v Nantesu, Francija). Vključevala je tudi izpolnjevanje začetnega in končnega vprašalnika za učitelje. Uvodno in zaključno srečanje sta bili spremljevalni dejavnosti.

<ul style="list-style-type: none"> • Datum: 17. 11. 2022 • Oblika: spletna • Trajanje: 45 min • Število udeležencev: 89 <p>Uvodno srečanje o projektu</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Datum: 13. 2. 2023 • Oblika: spletna • Trajanje: 45 min • Število udeležencev: 108 <p>Uvodno srečanje za usposabljanje</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Datum: 17. 2. 2023–20. 3. 2023 • Oblika: spletna • Trajanje: 20 ur • Število udeležencev: 148 <p>Spletno usposabljanje</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Datum: 22. 2. 2023 • Oblika: spletna • Trajanje: 1 uro • Število udeležencev: 108 <p>Spletni seminar št. 1</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Datum: 28. 2. 2023 • Oblika: spletna • Trajanje: 1 uro • Število udeležencev: 115 <p>Spletni seminar št. 2</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Datum: 7. 3. 2023 • Oblika: spletna • Trajanje: 1 uro • Število udeležencev: 116 <p>Spletni seminar št. 3</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Datum: 20. 3. 2023 • Oblika: spletna • Trajanje: 45 min • Število udeležencev: 104 <p>Zaključno srečanje</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Datum: december 2022 in april 2023 • Oblika: spletna • Trajanje: 1 uro • Število udeležencev: 257 <p>Začetni in končni vprašalnik</p>

Slika 1: Profesionalna učna pot AI4T v Sloveniji

Učitelji iz Slovenije, ki so bili vključeni v testno skupino, so imeli dostop do spletnega usposabljanja AI4T od 17. februarja do 20. marca 2023. Slovensko e-učilnico AI4T so koordinirali predstavniki Ministrstva za vzgojo in izobraževanje in Univerze v Mariboru. Profesionalno učenje za kontrolno skupino učiteljev (odprtje e-učilnice in dostop do spletnih seminarjev) je potekalo od 29. maja do 7. julija 2023.

2. Načrt izvedbe

2.1. Rekrutacija in randomizacija

Ministrstvo za vzgojo in izobraževanje je med majem in decembrom 2022 rekrutiralo 269 učiteljev iz 76 srednjih šol, ki so se za sodelovanje javili prostovoljno. To število učiteljev ustreza približno 4,3 % vseh učiteljev, ki poučujejo v srednjih šolah v Sloveniji³. Med sodelujočimi učitelji je bilo 121 učiteljev matematike, 97 učiteljev angleščine in 51 učiteljev drugih predmetov.

Vzorec sodelujočih učiteljev ni reprezentativen glede na celotno populacijo srednješolskih učiteljev v Sloveniji, čeprav je vzorec šol, ki so se prostovoljno vključile, predstavljal pomemben delež (približno 50 %) celotnega števila srednješolskih zavodov v Sloveniji⁴. Sodelujoče šole se nahajajo v obeh kohezijskih regijah Slovenije (Vzhodna Slovenija in Zahodna Slovenija). Vključene so bile vse vrste srednjih šol, in sicer 29 gimnazij s splošnim programom ter 47 strokovnih ali poklicnih šol oziroma šol z mešanimi programi.

Pedagoški inštitut, projektni partner, zadolžen za evalvacijo v Sloveniji, je vzorec sodelujočih šol razdelil (randomizacija) v dve skupini: testno in kontrolno skupino. Testna skupina se je vključila v profesionalno učno pot AI4T v eksperimentalni fazi projekta (februarja in marca 2023), medtem ko je kontrolna skupina dobila dostop do spletnih učnih virov šele po koncu eksperimentalne faze (od maja do julija 2023). Randomizacija je potekala pred izpolnjevanjem začetnega vprašalnika za učitelje. V skladu s priporočili Banerjee & Duflo (2017) je bila izbrana metoda za randomizacijo stratifikacija. Oblikovani so bili stratum s štirimi šolami. Kadar števila šol ni bilo mogoče deliti s štiri, so bili oblikovani stratum s tremi ali dvema šolama. Za določitev homogenosti znotraj stratumov so bila merila stratifikacije razvrščena po vrstnem redu njihove pomembnosti. Merila stratifikacije so bila uporabljena za oblikovanje stratumov znotraj vsakega podvzorca, da bi zagotovili, da so si šole v vsakem stratumu čim bolj podobne. Ministrstvo za vzgojo in izobraževanje je zbralo in zagotovilo podatke, ki so bili uporabljeni za šole v skladu z naslednjimi stratifikacijskimi merili:

- kohezijska regija,
- vrsta šole,
- število učiteljev, ki so se na šoli prostovoljno prijavili.

Nato so bile naključno ustvarjene številke za izbiro stratumov šol, ki so bile uvrščene v testno skupino, pri čemer so bile uporabljene tri zgoraj našete stratifikacijske spremenljivke. V testno skupino je bilo vključenih 40 šol (20 iz Vzhodne in 20 iz Zahodne Slovenije) in 148 učiteljev (71 iz Vzhodne in 76 iz Zahodne Slovenije). Glede na vrsto šole je bilo v testno skupino uvrščenih 17 gimnazij in 23 strokovnih ali poklicnih in mešanih šol.

Za kvalitativno evalvacijo (intervjuji z učitelji in ravnatelji) je bila izbrana podskupina šol v testni skupini. Sodelovanje v intervjujih je bilo prostovoljno. Povabilo za intervjuje je šolam poslalo Ministrstvo za vzgojo in izobraževanje. Učitelji in ravnatelji šol so se za intervjuje prijavili neposredno na Pedagoški inštitut.

³ Statistični urad Republike Slovenije (šolsko leto 2022/23).

⁴ Po podatkih Statističnega urada Republike Slovenije je v šolskem letu 2022/23 sekundarno izobraževanje v Sloveniji izvajalo 143 javnih šol z enotami, 6 zasebnih zavodov in 6 zavodov za dijake s posebnimi potrebami.

2.2. Teoretični okvir

Projekt AI4T se je ukvarjal z UI v izobraževanju, aktualno in relativno neraziskano tematiko. Za opredelitev evalvacijskih vprašanj je bil na začetku pripravljen teoretični okvir, ki temelji na različni literaturi o UI, digitalnih tehnologijah in evalvaciji profesionalnega razvoja učiteljev. Kot osnovni vir je bilo uporabljeno delo Guskeya (2000). Guskey (2000) navaja, da učinkovita evalvacija profesionalnega razvoja vključuje zbiranje in analizo na petih ključnih ravneh informacij: 1) odzivi udeležencev, 2) učenje udeležencev, 3) podpora in spremembe na strani organizacij, 4) raba novih znanj in spretnosti s strani udeležencev, 5) učni izidi učencev. Glede na potek projekta AI4T, je evalvacija zajemala le prve štiri elemente, ki jih je opredelil Guskey.

Za vsako raven je evalvacijska skupina oblikovala robustne kazalnike, prilagojene iz obstoječih lestvic, in jih testirala v pilotni fazi projekta. Lestvice so temeljile na Likertovi lestvici in so imele v večini primerov sedem možnih odgovorov za učitelje in ravnatelje ter pet za dijake. Razponi med odgovori so temeljili na priporočilih, ki so jih podali Casper idr. (2019), da bi zagotovili enake intervale med njimi.



Slika 2: Teoretični okvir za evalvacijo profesionalne učne poti AI4T

Odzive udeležencev smo merili s stopnjo njihove angažiranosti in njihovega zadovoljstva s profesionalno učno potjo. Lestvica za merjenje **angažiranosti** je temeljila na lestvici, ki so jo opredelili Deng idr. (2020). Raven angažiranosti na profesionalni učni poti se je merila z vedenjskimi, kognitivnimi, družbenimi in čustvenimi povezavami, ki so jih udeleženci ustvarili z izobraževalno vsebino, navodili in drugimi udeleženci. Vedenjska angažiranost je vidna v dejanjih, kot je na primer delanje zapiskov, kognitivna angažiranost pa pomeni miselno udejstvovanje udeležencev pri usposabljanju. Družbena angažiranost se

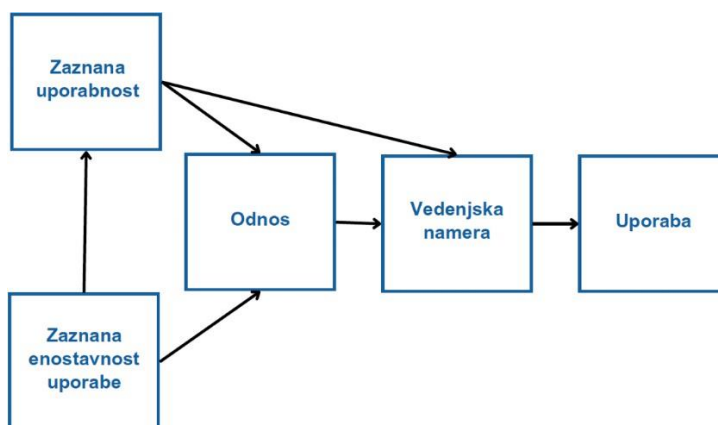
nanaša na interakcije med učečimi se in izobraževalci ter interakcije med učečimi se, čustvena angažiranost pa na čustvene povezave s profesionalno učno potjo (veselje z učenjem, zanimanje itd.). Lestvica **zadovoljstva** temelji na Yenneckovi lestvici (2014), ki opredeljuje ključne dimenzije zadovoljstva, kot je zadovoljstvo z uporabno vrednostjo izobraževanja, ki vpliva na učne koristi in spremembe v praksi. Pri obeh lestvicah so bile udeležencem predstavljene trditve, odgovarjati pa so morali na Likertovi lestvici od močnega nestrinjanja do popolnega strinjanja. Odgovori so bili nato pretvorjeni v ocene od 1 do 7.

Učenje udeležencev smo merili na podlagi vsebine AI4T MOST in dodatnih poročil o UI (Evropska komisija, 2019; Samoili idr., 2020; Fengchun idr., 2021). S strokovnjaki s področja UI v izobraževanju znotraj in izven konzorcija smo pregledali ustreznost vprašanj in se posvetovali o možnih interpretacijah le-teh. Da bi izmerili učenje udeležencev, smo udeležence prosili, da podajo samooceno svojega poznavanja UI, navedejo raven poznavanja tehnologij UI, z drži/ne drži odgovorijo na vprašanja o tem, kako UI deluje in navedejo orodja, ki vsebujejo UI. Z odprtimi vprašanji smo jih prosili za definicijo UI in da navedejo orodje UI, ki bi ga lahko uporabili v izobraževalne namene.

Podatke o **organizacijski podpori in spremembah** smo zbrali preko ravnateljev. Guskey (2000) priporoča, da se oceni, ali se usmeritve, pravila in značilnosti organizacije ujemajo z izvedbo zamišljenih sprememb. Da bi naslovili integracijo UI, je evalvacijska skupina evalvirala tehnološko infrastrukturo in tehnološko vodenje šol. Dostop do tehnične opreme je včasih opisan kot ovira prvega reda pri integraciji tehnologije, prepričanja učiteljev pa kot ovira drugega reda (Ertmer idr., 2012). Gre za predpogoj za integracijo tehnologije v poučevanje. Drugo merjeno dimenzijo, tehnološko vodenje, sta opredelila Anderson in Dexter (2005). V svojem modelu tehnološkega vodenja Anderson in Dexter (2005) opredelita več kazalnikov, na primer uporabo tehnologije s strani ravnateljev v šolah. Poudarita, da bi morali vodje šol uporabljati tehnologijo kot zgled, da bi spodbudili njeno sprejetje. Med kazalniki, ki jih opredelita, sta tudi število dni, ki jih vodstvo nameni načrtovanju, vzdrževanju in upravljanju tehnologije, ter obstoj etičnih smernic za rabo tehnologije v šoli. Ta kazalnika smo uporabili za oceno, ali je šolsko okolje naklonjeno integraciji UI. Ker Shattuck (2009) poudarja vlogo vodstva pri integraciji tehnologije na način, ki podpira vizijo učiteljev, smo v meritve vključili tudi ta element. Na koncu smo ocenili strokovno in finančno podporo, ki so jo dobili učitelji za sodelovanje na profesionalni učni poti.

Glede na specifičen kontekst projekta, ki se je osredotočal na spremembe v **dojemanju UI** s strani učiteljev in spodbujanje uporabe orodij UI pri poučevanju, je bil vidik **rabe znanj in spretnosti s strani udeležencev** široko obravnavan z vključitvijo modela sprejetja tehnologije (angl. Technology Acceptance Model, v nadaljevanju model TAM) (Davis, 1989), ki so ga Scherer idr. (2019, str. 4) opisali takole:

V strokovni literaturi se vedno znova zastavlja vprašanje, katere spremenljivke vplivajo na integracijo tehnologije v izobraževanje. Merjenje sprejemanja tehnologije s strani uporabnika predstavlja enega od načinov, kako oceniti namero učitelja, da uporabi nove tehnologije v izobraževalni praksi. V zadnjih desetletjih je bilo predlaganih več modelov, ki opisujejo mehanizme in dejavnike, ki vplivajo na sprejemanje tehnologije. [...] Kljub raznolikim modelom v raziskovalnem delu prevladuje model TAM in je najpogosteje uporabljen model, ki opisuje namere in dejansko uporabo tehnologije.



Slika 3: Model sprejetja tehnologije, ki so ga razvili Davis idr. (1989)

Model TAM opredeljuje dve glavni spremenljivki, »zaznano enostavnost uporabe« in »zaznano uporabnost«, ki določata vedenjsko namero uporabe in uporabo tehnologije. Evalvacijska skupina je prilagodila izvorno lestvico, ki so jo oblikovali Davis idr. (1989), da bi izmerili »zaznano enostavnost uporabe UI«. Da bi to izmerili, smo ustvarili elemente, specifične za učiteljski poklic, ki so nam omogočili, da smo pridobili informacije o specifičnih pedagoških funkcijah (kot jih je opredelil Tricot, 2020), za katere so učitelji v UI zaznali največjo uporabnost. Da bi uravnotežili pozitiven koncept »zaznane uporabnosti«, smo udeležence povprašali tudi o »tveganjih«, ki jih predstavlja UI, na podlagi elementov, ki sta jih identificirala Schiff (2021) in Remian (2019).

Nekatere verzije modela TAM vsebujejo tudi koncept »odnosa«, katerega opredelitev in doseg pogosto variira (Njiku, 2019). Naše zanimanje je pritegnila ena od poddimenzij odnosa in sicer »afekti«. Ti so v literaturi o UI pogosto obravnavani (Wang in Wang, 2019, Cave idr., 2019), so zanimiva tematika za partnerje projekta AI4T in imajo potencialen vpliv tudi na uporabo tehnologije (Février idr., 2011). Zato smo merili tesnobo, povezano z UI, in sicer na način, da smo prilagodili elemente iz lestvice Wang in Wang (2019), ter uživanje v UI, tako da smo pripravili vprašanja na podlagi obstoječih lestvic o uživanju v tehnologiji (Christensen & Knezek, 2009; Noiwan idr., 2005).

Merili smo **vedenjsko namero uporabe UI** in **uporabo UI**, v skladu z modelom TAM. Opisali smo tudi tipe uporabe na podlagi odgovorov na vprašanja o pogostosti uporabe, orodjih in nalogah, opravljenih z orodji. Na koncu smo merili etično ozaveščenost udeležencev pri uporabi UI, z uporabo elementov iz podlestvice na temo etike, ki se sicer umešča v lestvico, ki meri umetnointeligenčno pismenost (Wang idr., 2022).

Zaradi značilnosti profesionalne učne poti v projektu AI4T – ciljev, dolžine in vsebine – ter osredotočenosti na učitelje, **nismo** merili učnih izidov **dijakov**, temveč smo zbrali le končne kontekstualne informacije o njihovem poznavanju UI, odnosu do UI in etičnih pomislekih glede UI. Povedano drugače, učinkov ali sprememb pri učnih izidih dijakov pred in po intervenciji nismo merili.

Oblikovali smo lestvico odnosa do UI v izobraževanju, pri čemer smo si pomagali s konceptualizacijo odnosa, ki so jo oblikovali Njiku idr. (2019) in z obstoječimi lestvicami odnosa do UI (Suh in Ahn, 2022; Shepman in Rodway, 2020). Za lestvico o etičnih vprašanjih smo pregledali razpoložljivo literaturo, da smo vključili vse glavne pomisleke, ki jih literatura o UI v izobraževanju navaja (Jang idr., 2022; Remian, 2019; Schiff, 2021; Akgun in Greenhow, 2021; Evropska komisija, 2022b; Holmes idr., 2021).

2.3. Evalvacijski instrumenti

Evalvacija je bila kvantitativna in kvalitativna. Podatki so bili zbrani z vprašalniki in intervjuji. Vsi evalvacijski instrumenti so nastali v okviru delovnega paketa za evalvacijo v projektu AI4T. Ko so bili instrumenti prevedeni v slovenščino, so bili predloženi *Komisiji za etiko Pedagoškega inštituta (KEPI)*, ki je potrdila njihovo etično skladnost.

Učiteljem, ravnateljem in dijakom so bili posredovani **spletni vprašalniki**. Učitelji so morali isti vprašalnik izpolniti dvakrat, na začetku in na koncu usposabljanja, medtem ko so ravnatelji in dijaki vprašalnike izpolnjevali le na koncu.

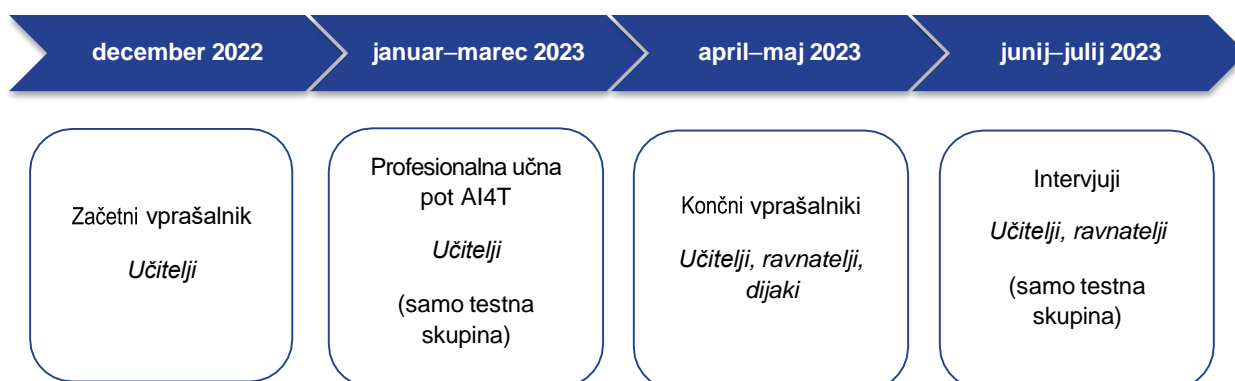
Za izpolnjevanje vprašalnikov je Ministrstvo za vzgojo in izobraževanje šolskim koordinatorjem (enemu od sodelujočih učiteljev na vsaki šoli) poslalo generične hiperpovezave do spletnega sistema za izpolnjevanje vprašalnikov in identifikacijske kode. Šolski koordinatorji so nato poskrbeli, da so učitelji, ravnatelji in dijaki na njihovih šolah izpolnili vprašalnike. Med postopkom anonimizacije je Pedagoški inštitut pripravil individualne identifikacijske kode, ki so sodelujočim učiteljem in ravnateljem šol omogočile dostop do vprašalnikov. Dijaki so vprašalnik izpolnili v šoli (na računalniku ali pametnem telefonu). Dijaki iz posameznega oddelka so do vprašalnika dostopali z identifikacijsko kodo svojega učitelja (ista koda za vse dijake v oddelku).

Vprašalniki za učitelje so zajemali ključne podatke o njihovem znanju, percepciji in uporabi UI. V začetnem vprašalniku so bili učitelji zaproseni tudi za informacije o svojem ozadju (spol, izkušnje s poučevanjem itd.). V končnem vprašalniku so bila učiteljem iz testne skupine zastavljena tudi vprašanja o njihovi angažiranosti in zadovoljstvu z intervencijo. Z vprašalnikom za ravnatelje so bili zbrani podatki o splošnih značilnostih in tehnični infrastrukturi šole, strokovni in finančni podpori profesionalnemu učenju učiteljev ter vključevanju UI v šolo. Nazadnje so bili z vprašalnikom za dijake zbrani podatki o tem, kako dijaki razumejo UI, kakšen odnos imajo do UI in koliko so ozaveščeni o etičnih vidikih, ki so povezani z UI.

Intervjuji z učitelji in ravnatelji iz testne skupine so potekali na daljavo, preko spleta. Intervjuji so potekali po izpolnitvi končnih vprašalnikov, da ne bi prišlo do pristranskosti med udeleženci, ki so sodelovali v intervjujih, in ostalimi. Intervjuji so bili osredotočeni na izkušnje učiteljev z dejavnostmi profesionalnega učenja in orodji UI. Zajemali so vidike, obravnavane v vprašalnikih, da bi omogočili njihovo boljše razumevanje. Učitelje smo vprašali tudi o njihovih pričakovanjih in priporočilih glede politik UI.

2.4. Proces zbiranja podatkov

Zbiranje podatkov za glavni zajem evalvacije se je v Sloveniji začelo decembra 2022 z začetnim vprašalnikom za vse učitelje (testna in kontrolna skupina). Končni vprašalnik za vse učitelje je bil izveden po končani profesionalni poti učenja AI4T aprila 2023. Po izvedbi končnega vprašalnika za učitelje so ravnatelji in dijaki začeli izpolnjevati svoje vprašalnike (aprila in maja 2023).



Slika 4: Potek evalvacije usposabljanja AI4T v Sloveniji

Vse intervjuje z učitelji in ravnatelji šol iz testne skupine v Sloveniji sta preko spleta opravili dve raziskovalki iz Pedagoškega inštituta. Da bi zagotovili doslednost in zmanjšali pristranskost v procesu, je vse intervjuje izvedla ena raziskovalka, pri nekaterih intervjujih sta bili prisotni obe. Intervjuji za učitelje in ravnatelje so potekali v skladu z vnaprej pripravljenimi smernicami. Vsi intervjuji so bili opravljeni individualno (po en učitelj ali ravnatelj). Vsi intervjuji so bili posneti in pozneje prepisani s transkripcijskim orodjem NVivo. Vsi strojni prepisi so bili ročno pregledani in po potrebi popravljeni. Na tej točki so bili posnetki izbrisani, transkripti pa anonimizirani.

Opravljenih je bilo 24 intervjujev z 18 učitelji in 6 ravnatelji iz 13 (32,5 %) testnih šol. Število intervjuvanih učiteljev na šolo se je gibalo od 1 do 4. Glede na celoten vzorec testne skupine je bilo intervjuvanih 12,2 % učiteljev in 15 % ravnateljev šol.

Tabela 1: Stopnje odzivnosti na vprašalnike v Sloveniji

	Število sodelujočih	Število odgovorov	Stopnja odzivnosti
Učitelji	269	257	95,5 %
Ravnateljji	76	75	98,7 %
Dijaki	6280	4690	74,7 %

95,5-odstotna stopnja odzivnosti med učitelji, ki so izpolnili začetni in končni vprašalnik, kaže na visoko stopnjo zavzetosti in pripravljenosti za sodelovanje v evalvaciji. Hkrati tudi pokaže, da je večina sodelujočih učiteljev v procesu evalvacije videla vrednost in je bila motivirana, da prispeva svoja spoznanja. Pomembno je omeniti tudi, da je bilo izpolnjevanje vprašalnikov za učitelje opredeljeno kot ena od dejavnosti na poti profesionalnega učenja AI4T. Učiteljem, ki so opravili celotno pot, je Ministrstvo za vzgojo in izobraževanje dodelilo točke, skladno s pravilnikom o napredovanju zaposlenih v vzgoji in izobraževanju.

98,7-odstotna stopnja odzivnosti ravnateljev šol je izjemna in kaže na skoraj popolno udeležbo te skupine. Visoka stopnja odzivnosti ravnateljev odraža močno zavzetost in angažiranost na ravni vodstva šol.

Dijaki niso bili neposredno vključeni v projektne dejavnosti. V Sloveniji so bili sodelujoči učitelji naprošeni, da izberejo en referenčni oddelek, ki so ga poučevali v tekočem šolskem letu. V začetnem vprašalniku so morali navesti število dijakov v teh referenčnih oddelkih. Po podatkih, ki so jih posredovali učitelji, je skupno število dijakov 6280. Vendar pa je pomembno opozoriti, da stopnja odzivnosti kaže delež dijakov v teh

oddelkih, ki so se odločili sodelovati. Ni podatkov o posebnih razlogih (npr. odsotnost) ali značilnostih dijakov, ki se niso odzvali, kar bi lahko vplivalo na posploševanje rezultatov. 233 učiteljev (90,7 % vseh učiteljev, ki so izpolnili začetni in končni vprašalnik) je vključilo svoje referenčne oddelke v izpolnjevanje vprašalnika za dijake. Vprašalnik je izpolnilo 4690 dijakov, kar predstavlja približno 6 % populacije srednješolskih dijakov v Sloveniji⁵.

⁵ Po podatkih Statističnega urada Republike Slovenije je bilo v začetku šolskega leta 2022/23 v sekundarno izobraževanje vpisanih 77.462 dijakov.

3. Podatki

3.1. Značilnosti vzorca

Večina učiteljev v slovenskem vzorcu je bila ženskega spola (79,0 %), kar je več od nacionalnega povprečja (67,2 %) v šolskem letu 2022/23⁶. Sodelujoči učitelji so bili razmeroma izkušeni, saj so imeli v povprečju 16,8 let izkušenj s poučevanjem. V vzorcu je bilo 44,36 % učiteljev matematike in 35,8 % učiteljev tujih jezikov.

36,2 % šol, na katerih delajo sodelujoči učitelji, so gimnazije, 43,6 % so strokovne ali poklicne šole, 20,2 % pa je mešanih šol z obema programoma (splošnim in strokovnim ali poklicnim). Podatki o vrsti oz. tipu sodelujočih šol so podobni dejanskim podatkom o številu dijakov, vpisanih v posamezne programe v šolskem letu 2022/23. 35,52 % dijakov je obiskovalo gimnazijo, 64,48 % pa je bilo vpisanih v različne programe strokovnega ali poklicnega izobraževanja⁷. Velikost šol (povprečno število dijakov) je bila izračunana na podlagi podatkov iz vprašalnika za ravnatelje.

69,6 % dijakov, ki so izpolnili vprašalnik, je bilo vpisanih v 1. in 2. letnik srednješolskega izobraževanja. To pomeni, da so bili okvirno stari med 14 in 16 let. Več dijakov se je opredelilo za ženske (51,7 %) kot za moške (40,9 %). V našem vzorcu je torej nekoliko več dijakinj in nekoliko manj dijakov kot v splošni populaciji srednješolcev v Sloveniji (48,80 % dijakinj in 51,20 % dijakov v šolskem letu 2022/23)⁸.

Tabela 2: Značilnosti vzorca: vprašalniki

Značilnosti učiteljev		
Spol	Ženski	79,0 %
	Moški	19,8 %
	Ne želim povedati. / Drugo	1,2 %
Leta izkušenj poučevanja	Povprečno število let poučevanja	16,8
Predmet poučevanja	Matematika	44,36 %
	Tuji jeziki	35,8 %
	Računalništvo	3,89 %
	Drugo	15,95 %
Značilnosti šol		
Velikost šole	Povprečno število dijakov	556
Vrsta šole	Gimnazija	36,2 %
	Srednja strokovna ali poklicna šola	43,6 %
	Mešano	20,2 %
Značilnosti oddelkov		
Šolsko leto	1. letnik	33,8 %
	2. letnik	35,8 %
	3. letnik	24,5 %

⁶ Statistični urad Republike Slovenije.

⁷ Statistični urad Republike Slovenije.

⁸ Statistični urad Republike Slovenije.

	4. letnik	5,5 %
	Ni odgovora	0,4 %
<i>Spol</i>	Ženski	51,7 %
	Moški	40,9 %
	Ne želim povedati. / Drugo	7,4 %
<i>Velikost oddelka</i>	Povprečno število dijakov v oddelku	24,4
<i>Delež dijakov z učnimi težavami</i>	Povprečni delež dijakov z učnimi težavami v oddelku	15,9 %

Glede na to, da vzorec sestavljajo učitelji, ki so se prostovoljno vključili v projekt AI4T, je upravičeno pričakovati, da imajo sodelujoči učitelji visoko stopnjo zanimanja za UI. Poleg tega je 80 % ravnateljev poročalo, da je njihova šola v zadnjih petih letih sodelovala v drugih projektih, povezanih z digitalno tehnologijo, 17,3 % pa, da je njihova šola v zadnjih petih letih sodelovala v drugih projektih, povezanih z UI.

Tabela 3: Značilnosti vzorca: intervjuji

Značilnosti učiteljev		
<i>Spol</i>	Ženski	83,3 %
	Moški	16,7 %
<i>Leta izkušenj poučevanja</i>	Povprečno število let poučevanja	21,5
<i>Predmet poučevanja</i>	Matematika	50,0 %
	Tuji jeziki	44,4 %
	Drugo	5,6 %
Značilnosti šole		
<i>Velikost šole</i>	Povprečno število dijakov	513
<i>Vrsta šole</i>	Gimnazija	50,0 %
	Srednja strokovna ali poklicna šola	38,9 %
	Mešano	11,1 %
Angažiranost za UI		
<i>Izkušnje z UI pred projektom AI4T</i>	Obsežne izkušnje	16,7 %
	Srednje izkušnje	27,8 %
	Osnovne izkušnje	33,3 %
	Omejene izkušnje ali brez njih	22,2 %
<i>Odnos do UI</i>	Pozitiven	77,8 %
	Nevtralen	5,5 %
	Skeptičen/kritičen	16,7 %

Opravljenih je bilo 24 intervjujev z 18 učitelji (9 učiteljev matematike, 8 učiteljev tujih jezikov in 1 učitelj fizike) in 6 ravnatelji iz testne skupine. Značilnosti vzorca intervjujev se nekoliko razlikujejo od vzorca vprašalnikov, saj so učitelji in ravnatelji sodelovali prostovoljno, v skladu s svojimi individualnimi preferencami. Vzorec intervjujev na splošno sestavljajo učitelji z več pedagoškimi izkušnjami, večji odstotek

učiteljic, večji odstotek učiteljev matematike in tujih jezikov ter večji odstotek učiteljev iz gimnazij kot v vzorcu vprašalnika.

Glede na prostovoljno naravo vzorca je bila zavzetost učiteljev za UI izračunana na podlagi podatkov iz intervjujev, ki so pokazali, da so imeli sodelujoči učitelji na splošno pozitiven odnos do UI. Glede predhodnih izkušenj z UI je manj kot polovica učiteljev navedla, da imajo obsežne ali zmerne izkušnje (44,5 %), nekaj več kot polovica pa, da imajo le osnovne ali nobene izkušnje z UI (55,5 %).

3.2. Obdelava podatkov

Čiščenje podatkov

Ker je spletna platforma za odgovarjanje na vprašalnike omogočala več vpisov enega udeleženca, je bil prvi korak v procesu čiščenja podatkov odstranjevanje dvojnikov, prepoznanih po identifikacijskih kodah posameznega udeleženca. V primeru, da je udeleženec odgovoril več kot enkrat, smo obdržali najpopolnejši odgovor, če je bilo več odgovorov enako popolnih, smo obdržali prvega med njimi. Nepopolne odgovore smo obdržali v primeru, da je udeleženec zaključil vsaj en modul vprašanj. Poročilo o procesu čiščenja podatkov je v Prilogi A: Spremljanje postopka čiščenja podatkov za Slovenijo.

Preverjeno je bilo tudi ujemanje med identifikacijskimi kodami, ki so jih udeleženci iz različnih držav vnesli ročno. Nekaj udeležencev je navedlo državo, ki se ni ujemala z njihovo identifikacijsko kodo. V tem primeru je evalvator spremenil državo.

Psihometrične lastnosti lestvic

Pred izračunom vrednosti lestvic so bile testirane psihometrične lastnosti lestvic. Za vse lestvice je bil izračunan Cronbachov alfa koeficient zanesljivosti kot merilo notranje skladnosti. Za vsak element je evalvacijska skupina izračunala njegovo korelacijo s skupno vrednostjo in alfa koeficient, v primeru, da se ta element izpusti. Elementi so bili iz lestvice izpuščeni, ko je bila njihova korelacija s skupno vrednostjo bistveno nižja, kot pri ostalih elementih in ko se je, v primeru, da se jih je izpustilo, izboljšala zanesljivost. S Cattellovim testom smo identificirali več dejavnikov. Izbrisani so bili dodatni elementi, ko smo odkrili navzkrižne obremenitve več dejavnikov. Povzetek psihometričnih lastnosti lestvic je v Prilogi B: Povzetek psihometričnih lastnosti lestvic .

Za izračun rezultatov so bile Likertove lestvice pretvorjene v številčne vrednosti. Standardizacija je potekala na nivoju posameznih držav in je temeljila na srednji vrednosti in standardnem odklonu kontrolne skupine na začetku.

Preverjanje uravnoveženosti in osip

Pred izvedbo analize učinkov smo preverili, ali smo z randomizacijo dobili dve primerljivi skupini. To smo naredili tako, da smo izvedli t-test značilnosti učiteljev in glavnih rezultatov, izmerjenih ob začetku intervencije (začetni vprašalnik). Ugotovitev pomembnih razlik med obema skupinama je pri tako majhnih vzorcih namreč verjetna. To ne pomeni, da je proces randomizacije neveljaven, je pa zato še toliko bolj nujno vključiti kontrolne spremenljivke pri regresijski analizi.

Statistično pomembne razlike so bile le pri dveh kontrolnih spremenljivkah - pri zastopanosti spolov v kontrolni in testni skupini (kontrolna skupina je imela večji odstotek moških) in izkušnjah s poučevanjem (testna skupina je imela povprečno več izkušenj s poučevanjem kot kontrolna skupina). Majhna razlika je bila v velikosti sodelujočih referenčnih oddelkov, pri odstotku dijakov z učnimi težavami v razredih pa ni bilo pomembne statistične razlike.

Primerjava srednjih vrednosti za različne rezultate je pokazala, da je bilo med kontrolno in testno skupino zelo malo razlik glede znanja, percepcij in uporabe UI. Razlike so bile večinoma majhne in statistično nepomembne, s p-vrednostmi večinoma nad običajno mejo 0,05 statistične pomembnosti. Opazna izjema je malce boljše poznavanje delovanja UI v testni skupini, a je tudi to na sami meji statistične pomembnosti. Obe skupini sta začeli z več ali manj enako samooceno poznavanja UI, poznavanja tehnologij UI in sposobnostjo identificirati UI v različnih orodjih. Obe skupini sta podobno zaznavali enostavnost uporabe UI, podobno raven uživanja ob UI, obe skupini sta tudi v podobni meri zaznavali uporabnost UI v izobraževanju. Med njima ni bilo glede rabe UI v začetku nobene pomembne razlike. Po drugi strani je testna skupina začela z malce nižjim rezultatom glede zavedanja o potrebnih etičnih premislekih, malce višjim rezultatom glede namere uporabe UI, malce bolj negativnim rezultatom pri pojavu tesnobe ob uporabi in učenju o UI, vendar tudi te razlike niso statistično pomembne. Rezultati analiz so v Prilogi C: Primerjave kontrolnih spremenljivk in rezultatov v začetni fazi med kontrolno in testno skupino.

Primerljivost skupin je odvisna tudi od osipa v času intervencije. Razlike v stopnji odziva med skupinama lahko pripeljejo do razlik, ki jih je moč opaziti, in razlik, ki jih ni moč opaziti. Tabela 4 prikazuje stopnje odziva različnih tipov udeležencev (učitelji, ravnatelji in oddelki) v obeh, kontrolni in testni skupini.

Tabela 4: Stopnja odzivnosti za vsako skupino udeležencev

	Kontrolna skupina	Testna skupina
Stopnja odzivnosti učiteljev (odgovorili na oba vprašalnika)	99,2 %	92,6 %
Stopnja odzivnosti ravnateljev	97,2 %	100,0 %
Stopnja odzivnosti dijakov	90,0 %	84,5 %

Stopnja odziva med učitelji v kontrolni skupini je bila višja kot v testni. Odziv ravnateljev je bil v testni skupini odličen, v kontrolni pa nižji, a še vedno visok. Stopnja odziva oddelkov je bila višja v kontrolni skupini. Razlike v osipu med skupinama so opazne. Čeprav je visoka stopnja odziva v obeh skupinah zaželeno, da se zagotovi primerljivost in zmanjša pristranskost, nižja stopnja odzivnosti v testni skupini (za učitelje in oddelke) kaže na možne težave s pristranskostjo. To bi lahko pomenilo, da je med tistimi, ki so v testni skupini odgovorili na vprašanja in tistimi, ki tega niso naredili, pomembna razlika, kar bi lahko vplivalo na veljavnost primerjav med obema skupinama.

Skladnost

V končnem vprašalniku smo učitelje vprašali, če jim je bil omogočen dostop do AI4T profesionalne učne poti. Rezultati kažejo, da je bila naključna razporeditev po skupinah upoštevana. Kljub temu pa je 7,4 % učiteljev poročalo, da so imeli dostop do izobraževanja, čeprav so bili v kontrolni skupini, 0,8 % pa, da niso imeli dostopa, čeprav so bili v testni skupini.

Razlogov za takšne odgovore učiteljev v kontrolni skupini ne poznamo. Verjetno je, da je bila težava v nejasnosti vprašanja ali v razumevanju vprašanih, kaj je bilo vključeno v izobraževanje (na začetku je bilo

za vse učitelje, vključno s kontrolno skupino, organizirano uvodno srečanje, preden se je testni skupini odprl dostop do AI4T MOST in priročnika).

Več podrobnosti o angažiranosti na profesionalni učni poti najdete v poglavju Angažiranost.

Obdelava kvalitativnih podatkov

Na ravni projekta je bila razvita enaka struktura intervjujev, ki se je uporabljala v vseh sodelujočih državah. V Sloveniji je bila le-ta prevedena v slovenščino in uporabljena za intervjuje. Intervjuji so bili opravljeni v slovenskem jeziku. Bili so posneti (s soglasjem intervjuvancev) in transkriptirani. Nato so bili analizirani z orodjem NVivo 12. Podatki, zbrani z intervjuji, so bili uporabljeni za dopolnitev podatkov, zbranih z vprašalniki.

Vprašanja odprtega tipa v vprašalnikih so bila prav tako obravnavana kot kvalitativni podatki. Na ravni projekta je bila opredeljena skupna kodirna shema za analizo podatkov.

4. Rezultati učiteljev

4.1. Odzivi učiteljev na usposabljanje

Pričakovanja

V končnem vprašalniku (po zaključku profesionalne učne poti) so bili učitelji v testni skupini z vprašanjem odprtega tipa zaproseni, da povedo, kaj so pričakovali od profesionalne učne poti v okviru projekta AI4T. **63,0 %** učiteljev je odgovorilo, da so pričakovali **konkretno podporo pri uporabi orodij UI**, **41,6 %** pa, da so pričakovali, da se bodo **naučili več o UI**.

Na vprašanje, ali so bila njihova pričakovanja izpolnjena, je **12,3 %** učiteljev odgovorilo »v celoti«, **55,8 %** »v veliki meri/večinoma da«, **26 %** »malo/večinoma ne« in **1,3 %** »sploh ne«.

Podatki iz intervjujev potrjujejo rezultate končnega vprašalnika, da so učitelji v Sloveniji pričakovali več »primerov uporabe« UI v izobraževanju in več primerov orodij UI, ki bi jih lahko »neposredno uporabili v učilnici«. Intervjuji so pokazali, da bi učitelji med usposabljanjem želeli videti več dejanskih primerov rabe UI v izobraževanju, vključno z vpogledom v izzive, s katerimi bi se lahko srečali pri uvajanju UI v pouk, ter razpravami o premagovanju ovir in praktičnih rešitvah pogostih težav pri uvajanju. Drug vidik, ki bi ga učitelji med usposabljanjem radi videli več, so konkretne pedagoške strategije o tem, kako praktično uporabiti koncepte in/ali orodja UI v razredu, pri metodah poučevanja in ocenjevanja, načrtovanju pouka in vključevanju dijakov.

Angažiranost

Večina učiteljev je sodelovala v vseh štirih delih profesionalne učne poti. **86,4 %** učiteljev je poročalo, da so delno ali v celoti zaključili AI4T MOST, **81,8 %** jih je poročalo, da so obdelali interaktivni priročnik, **90,3 %**, da so opravili vsaj dva spletna seminarja in **92,2 %**, da so se redno udeleževali spletnih srečanj.

Le malo učiteljev je v vprašalniku poročalo o ovirah pri njihovem sodelovanju na profesionalni učni poti: 3,2 % jih je poročalo o pomanjkanju tehnične opreme, 4,5 % o pomanjkanju prostora za delo s spletnimi gradivi, 3,9 % o napakah (hroščih) v spletnih gradivih in 3,2 % o pomanjkanju podpore s strani vodstva šole. Glavna ovira, o kateri so poročali učitelji v intervjujih, je bilo pomanjkanje časa, da bi se angažirali na profesionalni učni poti. S tega vidika je mnogo učiteljev povedalo, da jim je bilo všeč, da je bila celotno usposabljanje zastavljeno kot spletna aktivnost. Ker so prihranili čas, ki bi ga sicer porabili za potovanje, so imeli več časa, da so se angažirali za usposabljanje. Vendar je pomembno opažanje tudi, da je večina intervjuvanih učiteljev povedala, da jim zgolj spletna oblika ni bila zelo blizu in da bi kombinirana oblika (splet in v živo) povečala njihovo angažiranost in izkupiček usposabljanja.

Povprečen rezultat **5,44** za **čustveno** angažiranost sodelujočih učiteljev kaže na visoko raven čustvene povezanosti z učno izkušnjo. Relativno nizek standardni odklon (1,10) kaže dosledno čustveno angažiranost udeležencev. Povprečen rezultat **5,14** za **kognitivno** angažiranost odraža relativno visoko raven miselnega vložka udeležencev. To kaže na njihovo željo, da bi razumeli vsebino usposabljanja. Povprečen rezultat **4,34** za **vedenjsko** angažiranost kaže na srednjo stopnjo aktivnosti, z opaznimi razlikami med udeleženci (standardni odklon 1,66), saj so nekateri bili bolj aktivni kot drugi. Najnižji povprečen rezultat je bil **3,48** za **družbeno** angažiranost, kar kaže na srednjo raven angažiranosti v

diskusijah in pri deljenju učnih gradiv z drugimi udeleženci ter na potrebo po ciljnih intervencijah, ki bi prispevale k bolj povezani učni skupnosti.

Zadovoljstvo

Učitelje smo vprašali, ali se strinjajo s trditvami o uporabnosti AI4T profesionalne učne poti za njihovo delo. Povprečen rezultat **4,75** (standardni odklon 1,25) na sedemstopenjski Likertovi lestvici, ki pade med »**niti se strinjam, niti ne strinjam**« in »**na splošno se strinjam**«, kaže na srednje zadovoljstvo z AI4T profesionalno učno potjo. V povprečju se je zdela učiteljem z vidika njihove učinkovitosti pri delu, praktične vrednosti za njihovo delo in razvoj profesionalnih spretnosti koristna, niso pa bili izrazito zadovoljni.

To je skladno s specifičnimi trditvami, s katerimi je velik odstotek učiteljev izrazil strinjanje, predvsem glede **odzivnosti predavateljev** (81,2 %), **relevantnosti vsebine** (76,6 %) in priložnosti za aktivno sodelovanje (66,9 %). Poleg tega je velik odstotek učiteljev izrazil strinjanje o praktični vrednosti (53,2 %) in primernosti profesionalne učne izkušnje za predmet, ki ga učijo (37,7 %). Čeprav ostaja prostor za izboljšave (bolj praktično usposabljanje, neposredno uporabno za vsakodnevno delo učiteljev), povprečen rezultat, ki je nekje med nevtralnostjo in strinjanjem, nakazuje, da učitelji v splošnem dojemajo AI4T profesionalno učno pot kot koristno.

V tem kontekstu je vredno poudariti, da je **skoraj polovica učiteljev (46,8 %) ocenila, da AI4T profesionalna učna pot ni imela praktične vrednosti za njihovo delo**. To je moč pripisati dejstvu, da je znaten delež učiteljev pričakoval več praktičnih aktivnosti, ki bi bile neposredno uporabne pri njihovem delu. Pričakovali so več praktičnih aktivnosti, usposabljanje pa morda tega ni v celoti naslovilo. To je prineslo manj naklonjene ocene glede uporabnosti usposabljanja za njihove specifične profesionalne potrebe. Rezultat kaže na to, kako pomembno je prilagoditi učne vsebine pričakovanjem učiteljev, da bodo z njimi bolj zadovoljni.

Ko smo jih vprašali o specifičnih delih profesionalne učne poti, je bila večina učiteljev zadovoljna ali zelo zadovoljna z vsemi štirimi deli profesionalne učne poti, ocena zadovoljstva je nihala od 63,6 % do 68,2 %. Kljub manjšim razlikam med stopnjo zadovoljstva, je bila ta relativno visoka in enotna za AI4T MOST, priročnik, spletne seminarje in spletna srečanja, kar kaže, da je bil program usposabljanja dobro sprejet in da so bili različni deli v sklopu poti dobro pripravljene in izvedene. Najpogostejše pohvale glede AI4T MOST- a so se nanašale predvsem na njegovo dobro strukturiranost. Pri poti kot celoti pa so najpogosteje poudarili njeno poučnost.

Intervjuji so pokazali podobne rezultate. 14 od 18 (77,8 %) intervjuvanih učiteljev je bilo zadovoljnih s profesionalno učno potjo. Štirje učitelji so bili nevtralni ali pa so izpostavili tako pozitivne kot negativne vidike. Skoraj vsi učitelji so poudarili, da so z usposabljanjem pridobili veliko znanja in da je bilo njihovo prizadevanje koristno, čeprav **bi si želeli več praktičnih vsebin**. Intervjuji so tudi pokazali, da je večina učiteljev dojemala profesionalno učno pot kot celoto. Niso je videli kot sestavljeno iz štirih delov, zato so jo običajno ocenjevali kot celoto.

V nadaljevanju navajamo nekaj citatov intervjuvanih učiteljev o profesionalni poti učenja AI4T:

»Pričakovanja so bila mogoče le malo drugačna kot tisto, kar nam je bilo realno ponujeno. Ampak, [...] ko lahko sedaj že gledam malo z distance, bi rekla, da sem zelo zadovoljna, da sem se tega udeležila, in da sem tudi zadovoljna z materialom, ki smo ga prejeli. Morda sem v začetku pričakovala več konkretnih primerov, primerov dobre prakse, ki jih bom lahko uporabila pri recimo učenju angleščine, a tega nisem prejela.« (učitelj/-ica angleškega jezika)

»Pričakovala sem več. Pričakovala sem bolj konkretne situacije iz razreda. In kako bi to zdaj aplicirali v tisto konkretno situacijo. Ne toliko tega teoretičnega dela, čeprav vem, da moramo tudi to vedeti. Ampak jaz bi si želela, da bi rekli, v drugem letniku pri obravnavi vektorjev bi lahko to in to naredili s pomočjo umetne inteligence. Na primer, kaj takega. In to mi je manjkalo.« (učitelj/-ica matematike)

»Ko smo se pogovarjali z učitelji na naši šoli, smo pričakovali, da bo v bistvu bolj konkretno predstavljeno kakšno orodje, ki ga bo potrebno potem preizkusiti v razredu. Ampak so bila v resnici samo predavanja. [...] Mi smo pričakovali, da bomo dobili kakšno novo aplikacijo, novo orodje, ki bi ga predstavili v razredu, z njim delali in potem napisali izkušnje, kakšne so bile. Ampak je bilo zelo široko zastavljeno in si lahko uporabil katerokoli orodje. Se pravi, si izbral tisto, ki si ga v resnici poznal.« (učitelj/-ica matematike)

»Vzelo mi je kar veliko časa. Mogoče je to en minus, po drugi strani pa plus, ker sem tudi veliko novega izvedela. Res sem se ogromno naučila [...]. V bistvu je bilo vse zelo vredno. Mogoče malo več prakse.« (učitelj/-ica matematike)

»Je bilo vredno. Moram reči, da je bilo izobraževanje zelo profesionalno, zelo dobro izpeljano. Če bi ga ocenil, bi mu dal res pet točk od petih. Sem se tudi drugih udeležil, ne bom jih imenoval, in to mi je bilo dejansko najljubše.« (učitelj/-ica fizike)

Če povzamemo, je bila profesionalna učna pot AI4T za učitelje zmerno pozitivno sprejeta. Učitelji so imeli sprva velika pričakovanja, predvsem glede konkretne podpore pri uporabi orodij UI in poglobljenega razumevanja UI. Čeprav je večina menila, da je usposabljanje v veliki meri izpolnilo njihova pričakovanja, jih je precejšen delež želel več praktičnih vsebin, uporabnih v razredu. Medtem ko je bila spletna oblika pohvaljena zaradi svoje priročnosti, so nekateri učitelji predlagali kombinirani pristop. Kljub visoki stopnji čustvene in kognitivne vključenosti, je bila družbena vključenost manjša, kar kaže na priložnost za spodbujanje bolj interaktivnih učnih skupnosti. Na splošno je bilo po mnenju učiteljev profesionalno učenje AI4T uspešno za povečanje znanja o UI med učitelji, vendar bi bilo za prihodnje usposabljanje koristno, če bi se bolj osredotočili na praktično uporabo v razredu, skladno s potrebami učiteljev.

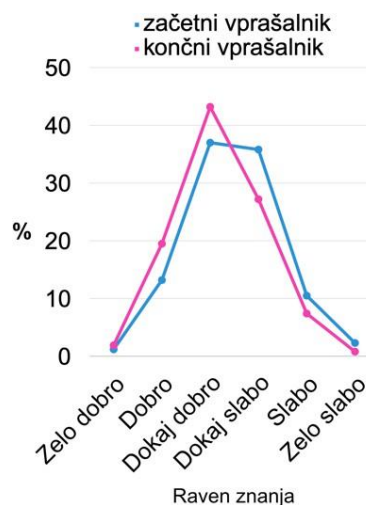
4.2. Učenje učiteljev

Poznavanje UI

V začetnem in končnem vprašalniku so učitelji iz testne in kontrolne skupine odgovarjali na vprašanja o njihovem poznavanju in razumevanju UI. Za njihovo samooceno ob začetku (pred začetkom profesionalne učne poti v primeru testne skupine) je značilna srednja stopnja znanja, **72,8 %** učiteljev je izbralo odgovora »dokaj slabo« ali »dokaj dobro«. 13,2 % učiteljev je ocenilo svoje znanje kot »dobro« in 1,2 % kot »zelo dobro«. Primerjava odgovorov učiteljev v obeh vprašalnikih je pokazala, da je bila **samoocena poznavanja UI učiteljev višja aprila 2023 kot decembra 2022**, saj se je povečal odstotek učiteljev, ki so svoje znanje ocenili kot »zelo dobro«, »dobro« in »dokaj dobro«. Hkrati se je zmanjšal odstotek učiteljev, ki so svoje znanje ocenili kot »dokaj slabo«, »slabo« in »zelo slabo«.

Pri razlagi teh ugotovitev (slika 5) je pomembno opozoriti, da poročanega povečanja zaznavanja lastnega znanja ni mogoče pripisati samo potencialni kakovosti, učinkovitosti in ustreznosti profesionalne učne poti AI4T. Podatki vključujejo tudi kontrolno skupino, ki v času končnega vprašalnika še ni sodelovala pri profesionalnem učenju.

Vendar je treba upoštevati tudi številne druge dejavnike, ki so verjetno na splošno pozitivno vplivali na samooceno poznavanja UI s strani učiteljev. Zlasti razvoj področja UI, saj se je med začetnim in končnim vprašalnikom pojavljalo veliko informacij o UI. Učitelji v testni in kontrolni skupini so imeli veliko drugih priložnosti, da so bili obveščeni o najnovjšem razvoju, kar je morda prispevalo k boljšemu dojemanju njihovega znanja.



Slika 5: Samoocena poznavanja UI s strani učiteljev pred usposabljanjem in po njem

V obeh vprašalnikih smo učitelje vprašali tudi, koliko so seznanjeni z različnimi tehnologijami in orodji UI. Decembra 2022 so učitelji poročali o relativno nizki ravni seznanjenosti s tehnologijami kot so npr. »strojno učenje« in »nevronska mreža«, s povprečno vrednostjo odgovora **2,14** (na lestvici od 1 do 5). Podobno je bilo tudi glede seznanjenosti učiteljev z orodji UI, saj **40,1 %** sodelujočih ni znalo navesti niti enega orodja, samo **20,6 %** učiteljev pa je znalo navesti orodje, ki je prepoznano kot UI. **Štiri mesece kasneje so učitelji poročali o višji stopnji seznanjenosti s tehnologijami UI**, s povprečno vrednostjo odgovorov **2,59**. **68,1 %** učiteljev je znalo navesti orodje UI in samo **10,5 %** učiteljev ni znalo navesti niti enega orodja UI.

Tudi v odgovorih na vprašanje odprtega tipa, v katerem smo učitelje prosili, da opišejo UI, se je pokazal **trend večanja znanja učiteljev in boljšega razumevanja koncepta UI**. V začetnem vprašalniku je **41,6 %** učiteljev UI opredelilo kot obliko programske opreme, računalniški program ali aplikacijo. V končnem vprašalniku je bil ta odstotek malo nižji in sicer **39,4 %**. V začetnem vprašalniku je **17,1 %** učiteljev UI povezovalo s posnemanjem človeške inteligence, v končnem vprašalniku pa se je ta odstotek povečal na **33,2 %**, kar kaže na pomembno izboljšanje prepoznave sposobnosti UI, da oponaša človeške kognitivne funkcije. Opazno se je izboljšala tudi percepcija učiteljev o sposobnosti UI, da se uči, in sicer z **23,3 %** (začetni vprašalnik) na **33,2 %** (končni vprašalnik), kar kaže na boljše razumevanje sposobnosti UI, da se prilagaja in napreduje skozi čas kot rezultat učenja iz podatkov in izkušenj. Podobno se je povečalo razumevanje, da je UI zasnovana za doseg specifičnih ciljev, in sicer z **13,6 %** (začetni vprašalnik) na **21,7 %** (končni vprašalnik), kar kaže na boljše zavedanje učiteljev, da se tehnologije UI pogosto razvijajo s specifičnim namenom ali cilji. Medtem, ko se je odstotek učiteljev, ki so navedli sposobnost UI, da zbira podatke, zmanjšal z **9,7 %** (začetni vprašalnik) na **7,8 %** (končni vprašalnik), se je odstotek učiteljev, ki so prepoznali sposobnosti UI, da podatke obdeluje, povečal z **14,4 %** (začetni vprašalnik) na **19,7 %** (končni vprašalnik). Percepcija učiteljev o sposobnosti UI, da sprejema odločitve, se je rahlo zmanjšala s **16,7 %** (začetni vprašalnik) na **13,3 %** (končni vprašalnik).

Večina intervjuvanih učiteljev iz testne skupine je menila, da je usposabljanje izboljšalo njihovo poznavanje UI in da je po njihovem mnenju usposabljanje najbolj vplivalo ravno na njihovo znanje. Intervjuvani učitelji so menili, da so **bolj napredovali pri teoretičnem kot pri praktičnem znanju o UI**.

Pomembno je dodati, da sta dva (11 %) intervjuvana učitelja dejala, da se na usposabljanju nista naučila ničesar ali skoraj nič. Ta dva sta poročala o zelo visoki ravni samoocenjenega znanja o UI in bi si želela naprednejše izkušnje pri učenju UI.

Spodaj je nekaj citatov intervjuvanih učiteljev o profesionalni učni poti AI4T:

»Na splošno se mi zdi, da smo dobili malo širši vpogled v to, kaj bi lahko bila UI. Prej smo si vsak po svoje nekaj predstavljali.« (učitelj/-ica matematike)

»Veliko sem se naučila. Kaj je UI, kako deluje, kako jo uporabljati. Nekako sem videla tudi v prihodnost - v katero smer gre izobraževanje.« (učitelj/-ica matematike)

»Moja osebna izkušnja je izredno pozitivna. Moram reči, da sem izredno veliko pridobila, se naučila, se seznanila s stvarmi. [...] Z izobraževalnega vidika bi rekla, da mi je usposabljanje zelo veliko ponudilo.« (učitelj/-ica angleškega jezika)

»Nekoliko bolj mi je jasno, kaj poteka v ozadju. Malo bolj, kot mi je bilo prej. Znanje sem pridobivala iz tega seminarja in iz medijev.« (učitelj/-ica matematike)

»Pohvalim lahko ministrstvo, da so zaznali, da je prihodnost že sedaj, ni v prihodnosti, ampak se že dogaja. Kaj in zakaj pa niti sami ne vedo. In tudi primeri so bili, kakšne stvari, ki so že zelo, lahko bi rekel, zastarele oblike umetne inteligence. Današnja umetna inteligenca je že dosti bolj napredna.« (učitelj/-ica angleškega jezika)

Učinek

Učinki intervencije na znanje učiteljev o UI so predstavljeni v Tabeli 5 spodaj. Testiranih je bilo pet modelov o poznavanju UI z vsako od spodaj navedenih odvisnih spremenljivk v vsakem modelu:

- samoocena poznavanja UI,
- poznavanje delovanja UI,
- poznavanje tehnologij UI,
- prepoznavanje UI v orodjih, ki večji del temeljijo na UI,
- prepoznavanje UI v orodjih, ki večji del ne temeljijo na UI.

V vsakem modelu so bile uporabljene naslednje neodvisne spremenljivke:

- randomizacija (0 – kontrolna, 1 – testna skupina),
- čas (0 – začetni, 1 – končni),
- spol (0 – ženski 1 – moški),
- leta izkušenj poučevanja,
- predmet (tuji jeziki),
- predmet (matematika),
- vrste šol (gimnazija),
- vrste šol (strokovna ali poklicna),

- samoučinkovitost vključevanja tehnologije v pouk.

Rezultati kažejo, da randomizacija (kontrolna skupina napram testni) ni imela pomembnega vpliva na nobeno od spremenljivk. Večina koeficientov je blizu 0 (nič). Edini koeficient, ki je pozitiven in večji zaradi randomizacije, je vezan na poznavanje tehnologij UI ($b = 0,173$), vendar je prav tako statistično nepomemben. Koeficienti, vezani na poznavanje delovanja UI, prepoznavanje UI v orodjih, ki večji del temeljijo na UI, in prepoznavanje UI v orodjih, ki večji del ne temeljijo na UI, so negativni, a zelo šibki ($-0,094$, $-0,076$ in $-0,019$, v ustreznem vrstnem redu). Čas izvedbe vprašalnikov kaže **pomemben vpliv za končni vprašalnik na poznavanje delovanja UI** ($b = 0,260$) in **prepoznavanje orodij UI**, ki večji del temeljijo na UI ($b = 0,276$), nepomemben pa je za ostale tri lestvice. **Za spol je koeficient močen, negativen in statistično pomemben pri moških udeležencih** ($b = -0,352$). Pri spolu ni bilo najti pomembnih rezultatov za katerokoli drugo lestvico znanja, kjer so bili koeficienti prav tako zelo nizki, blizu 0 (nič). **Koeficienti za leta izkušenj poučevanja so statistično pomembni, vendar negativni**, kar pomeni, da je vpliv let izkušenj manjši pri bolj izkušenih učiteljih (tj. starejših učiteljih) za vse lestvice znanja ($b = -0,012$, $b = -0,009$, $b = 0,012$ in $b = 0,010$), razen za prepoznavanje orodij UI, ki večji del ne temeljijo na UI, kjer je koeficient zelo blizu ničle ($b = 0,001$) in ni pomemben. Treba je opozoriti, da so preostali koeficienti, čeprav so pomembni, prav tako zelo šibki.

Tuj jezik kot predmet, ki ga učitelji poučujejo, ima močen, pozitiven in pomemben vpliv na prepoznavanje orodij UI, ki bodisi temeljijo ali ne temeljijo na UI ($b = 0,283$ za orodja UI in $b = 0,299$ za orodja, ki ne temeljijo na UI). Nasprotno pa ima matematika, kot predmet, ki ga učitelji poučujejo, močen in pomemben vpliv na lestvici samoocene poznavanja UI in poznavanja delovanja UI. Vendar, medtem ko je pri prvi lestvici vpliv pozitiven ($b = 0,201$, učitelji matematike imajo boljše samooceno poznavanja UI), je pri drugi lestvici vpliv negativen ($b = -0,219$, učitelji matematike imajo slabše poznavanje delovanja UI). Vrsta šole (gimnazija) nima pomembnega vpliva na rezultate. Vrsta šole (strokovna ali poklicna) ima pomemben negativen vpliv na samooceno poznavanja UI ($b = -0,148$), poznavanja delovanja UI ($b = -0,192$) in prepoznave UI pri orodjih, ki večji del temeljijo na UI ($b = -0,216$). Torej, slovenski **učitelji iz strokovnih in poklicnih šol so podali nižjo samooceno poznavanja UI, poznavanja delovanja UI in izkazali slabšo prepoznavo orodij, ki temeljijo na UI**. Za ostali dve lestvici vpliv vrste šole (strokovna ali poklicna), ni pomemben.

Samoučinkovitost pri vključevanju tehnologije v razred je pozitivno in pomembno povezana z učiteljevo samooceno poznavanja UI ($b = 0,321$), poznavanja delovanja UI ($b = 0,083$) in tehnologij UI ($b = 0,213$). Samoučinkovitost pri vključevanju tehnologije v razred je šibko in nepomembno povezana z drugima dvema spremenljivkama, vezanima na prepoznavanje orodij UI (večji del temeljijo ali večji del ne temeljijo na UI).

Vpliv intervencije na vseh pet lestvic znanja je močen in pomemben ($p < 0,001$), vsi vplivi so pozitivni, kar pomeni, da so bili rezultati v testnih skupinah ob koncu bistveno višji kot v začetku. Pojasnjena odstopanja od modelov so 25 % pri samooceni poznavanja UI, 8,7 % pri poznavanju delovanja UI, 19,7 % pri poznavanju tehnologij UI, 16,5 % pri prepoznavanju UI v orodjih, ki večji del temeljijo na UI in 14,6 % pri prepoznavanju UI v orodjih, ki večji del ne temeljijo na UI. Največje pojasnjeno odstopanje je pri samooceni poznavanja UI.

Tabela 5: Učinek intervencije na znanje učiteljev o UI

	<i>Samoocena poznavanja UI</i>	<i>Poznavanje delovanja UI</i>	<i>Poznavanje tehnologij UI</i>	<i>Prepoznavanje UI pri orodjih, ki večji del temeljijo na UI</i>	<i>Prepoznavanje UI pri orodjih, ki večji del ne temeljijo na UI</i>
<i>Randomizacija</i>	0,076 (0,101)	-0,094 (0,143)	0,173 (0,116)	-0,076 (0,127)	-0,019 (0,128)
<i>Čas</i>	0,000 (0,101)	0,260* (0,144)	0,184 (0,117)	0,276** (0,128)	0,078 (0,129)
<i>Spol (1=moški)</i>	0,043 (0,093)	0,035 (0,132)	0,050 (0,108)	0,055 (0,118)	-0,352*** (0,119)
<i>Leta izkušenj poučevanja</i>	-0,012*** (0,004)	-0,009* (0,005)	-0,012*** (0,004)	-0,010** (0,005)	0,001 (0,005)
<i>Predmet = tuji jeziki</i>	0,128 (0,100)	-0,176 (0,142)	0,008 (0,115)	0,283** (0,126)	0,299** (0,127)
<i>Predmet = matematika</i>	0,201** (0,093)	-0,219* (0,133)	0,003 (0,108)	-0,052 (0,118)	-0,013 (0,119)
<i>Vrsta šole = gimnazija</i>	-0,149 (0,098)	0,009 (0,140)	0,159 (0,114)	-0,129 (0,125)	-0,106 (0,125)
<i>Vrsta šole = strokovna ali poklicna</i>	-0,148* (0,080)	-0,192* (0,113)	-0,075 (0,092)	-0,216** (0,101)	0,143 (0,102)
<i>Samoučinkovitost vključevanja tehnologije v pouk</i>	0,321*** (0,034)	0,083* (0,048)	0,213*** (0,039)	0,033 (0,043)	-0,048 (0,043)
<i>Intervencija</i>	0,471*** (0,139)	0,445** (0,197)	0,612*** (0,160)	0,700*** (0,176)	0,597*** (0,177)
<i>Konstanta</i>	-1,606*** (0,239)	-0,087 (0,339)	-1,001*** (0,276)	0,018 (0,303)	0,231 (0,304)
<i>Opazovanja</i>	514	514	514	514	514
<i>R2</i>	0,250	0,083	0,197	0,165	0,146
<i>Prilagojen R2</i>	0,235	0,064	0,181	0,148	0,129

Če povzamemo, imajo na lestvice znanja največji vpliv leta pedagoških izkušenj in poučevanje na strokovni ali poklicni šoli. V obeh primerih je vpliv negativen, kar pomeni, da so bolj izkušeni (starejši) učitelji in učitelji na strokovnih ali poklicnih šolah izkazali manj znanja o UI. Tema spremenljivkama sledi samoučinkovitost pri vključevanju tehnologije v pouk. Višja samoučinkovitost je povezana z boljšo samooceno poznavanja UI, poznavanja delovanja UI in poznavanja tehnologije UI, ne pa tudi prepoznavanja UI v orodjih. Učitelji tujega jezika so boljši pri prepoznavanju UI v orodjih kot učitelji matematike. Rezultati v končnem vprašalniku kažejo večinoma pozitivne vplive intervencije na znanje učiteljev o UI.

4.3. Percepcije učiteljev

Percepcije o UI

Rezultati kažejo splošen **pozitivni trend pri odnosu učiteljev do vključevanja UI v izobraževanje**. Čeprav je v času od začetnega do končnega vprašalnika prišlo do rahlega upada odstotka strinjanja s trditvami, kot npr. da jim učenje o UI predstavlja vznemirljiv izziv, da z veseljem uporabljajo orodja UI in jim UI predstavlja spodbudo, pa večina učiteljev ohranja pozitiven odnos. Na primer raven uživanja, vezanega na UI, kjer je najvišji rezultat 7, je visoka pri začetnem vprašalniku (**5,43**) in v končnem (**5,35**). Kljub manjšemu navdušenju nad tem, da bi pri izvedbi pouka z dijaki uporabljali orodja UI, podatki kažejo na splošno optimističen pogled učiteljev, predvsem pa odprtost do izzivov in priložnosti, ki jih predstavlja UI v izobraževanju.

Nasprotno pa so pomisleki in zaskrbljenost učiteljev glede vključevanja UI v njihovo delo majhni, čeprav se je v času od začetnega do končnega vprašalnika **splošna anksioznost rahlo povečala z 2,80 na 2,95** (na isti lestvici). Opazno se je povečal odstotek učiteljev, ki so izrazili tesnobo, vezano na učenje uporabe orodij UI (z **11,7 % na 21,4 %**) in na uporabo orodij UI (z **11,3 % na 17,9 %**). Obenem je prišlo do rahlega povečanja strahov, da bi pri uporabi orodij UI naredili napako (s **26,8 % na 30,7 %**) in strahov glede uporabe orodij UI pri delu z dijaki v razredu (z **8,6 % na 11,3 %**), pri pomislekih, da orodja UI ne bi ustrezno delovala, pa do rahlega zmanjšanja (z **19,5 % na 16,3 %**). Prepoznavanje in naslavljanje teh pomislekov pri bodočih profesionalnih učnih iniciativah je ključnega pomena, da bodo učitelji samozavestnejši glede vključevanja UI.

Naraščajoča zaskrbljenost učiteljev, izražena v končnem vprašalniku (potem, ko je bila testna skupina deležna usposabljanja in je poglobila svoje poznavanje UI), je še posebej očitna pri odgovorih na odprta vprašanja, kjer so morali izraziti svoja čustva oz. občutke v povezavi z UI. V času od začetnega do končnega vprašalnika se je število odgovorov, ki se umeščajo v kategorijo **strahovi pred UI (prestrašenost, zaskrbljenost ali nezaupanje) povečalo s 25,3 % na 40,2 %**. Ne vemo, kaj je dejanski vzrok za to, saj je le majhno število učiteljev pojasnilo, zakaj jim uporaba ali zakaj bi jim uporaba UI (lastna ali uporaba UI s strani dijakov) povzročala tesnobo. Večina teh, ki je ponudila pojasnilo, je napisala, da jim tesnobo povzroča nezadostno poznavanje UI in etični pomisleki glede uporabe UI pri pouku. Vendar evalvacija kaže, da vzroki za tesnobo verjetno niso možno povezani z njihovimi skrbmi glede prihodnosti učiteljskega poklica. Odstotek učiteljev, ki menijo, da večja uporaba UI v šolah manjša vrednost učiteljskega poklica, se je namreč povečal zgolj s 14,8 % (začetni vprašalnik) na 16,8 % (končni vprašalnik). Poleg tega se je odstotek učiteljev, ki menijo, da bo UI postopoma nadomestila učitelje, zmanjšal z 9,3 % (začetni vprašalnik) na 7,4 % (končni vprašalnik).

V vsakem primeru pa porast tesnobe kaže na kompleksne emocionalne situacije, s katerimi se učitelji soočajo v kontekstu vključevanja UI. Analiza intervjujev je pokazala, da je pri mnogih učiteljih strah, vezan na uporabo UI, povezan z njihovo zaskrbljenostjo glede **izobraževalnih posledic UI, pomanjkanja pedagoških strategij za učinkovito vključevanje UI v izobraževanje** in načinov, kako bi UI vplivala na njihove metode poučevanja in ocenjevanja ter možnosti goljufanja s strani dijakov.

Po drugi strani so vrednosti, vezane na dojetje uporabnosti UI za podporo učiteljem pri njihovem profesionalnem delu, izrazito visoke, saj se **90,2 %** (začetni vprašalnik) in **86,8 %** (končni vprašalnik) učiteljev v splošnem **strinja, da bi bila UI koristna za njihovo delo**. Aktivnosti, za katere menijo, da bi bila UI najkoristnejša, so administrativne naloge (91,4 % v začetnem in 91,0 % v končnem vprašalniku), ustvarjanje učnih vsebin (85,2 % v začetnem in 87,1 % v končnem vprašalniku), popraviljanje vaj, domačih

nalog in preizkusov znanja (85,6 % v začetnem in 79,7 % v končnem vprašalniku), spremljanje dijakov (87,9 % v začetnem in 84,4 % v končnem vprašalniku), prepoznavanje vrzeli v njihovem poučevanju (81,3 % v začetnem in v končnem vprašalniku), spodbujanje sodelovanja med dijaki (80,5 % v začetnem in 71,9 % v končnem vprašalniku) ter motiviranje in vključevanje dijakov (77,0 % v začetnem in 70,7 % v končnem vprašalniku).

V povprečju se učitelji v Sloveniji počutijo srednje do zelo udobno in samozavestno pri uporabi UI. Na lestvici od 1 (kar pomeni nizko enostavnost uporabe) do 7 (kar pomeni visoko enostavnost uporabe) izkazujejo **srednjo do visoko raven enostavnosti uporabe UI**, s povprečnim rezultatom **4,63** v začetnem in **4,81** v končnem vprašalniku. Torej verjamejo, da učenje uporabe orodij UI, njihova uporaba, obvladovanje orodij in doseganje tega, da naredijo, kar so si zamislili, ni pretirano zapleteno.

Učinek

Pri vplivu na percepcijo učiteljev so bile uporabljene štiri odvisne spremenljivke v ločenih modelih:

- zaznava enostavnosti uporabe UI,
- tesnoba, povezana z uporabo UI in učenjem o UI,
- uživanje ob uporabi UI in učenju o UI,
- zaznana uporabnost UI v izobraževalne namene.

Neodvisne spremenljivke v vsakem modelu so naslednje:

- randomizacija (0 – kontrolna, 1 – testna skupina),
- čas (0 – začetni, 1 – končni),
- spol (0 – ženski, 1 – moški),
- leta izkušenj poučevanja,
- predmet (tuji jeziki),
- predmet (matematika),
- vrste šol (gimnazija),
- vrste šol (strokovna ali poklicna),
- samoučinkovitost vključevanja tehnologije v pouk.

Rezultati so predstavljeni v Tabeli 6: Učinek intervencije na učiteljeve percepcije o UI. Randomizacija ni imela pomembnega vpliva na percepcije učiteljev pri nobeni od štirih odvisnih spremenljivk, saj so vrednosti zelo blizu 0 (nič), razen pri oceni uporabnosti UI ($b = -0,171$), vendar je ta rezultat statistično nepomemben. Čas izvedbe vprašalnikov (začetni ali končni) je prav tako imel nepomemben vpliv na vse odvisne spremenljivke, razen percepcije uporabnosti, kjer je vpliv močen ($b = -0,438$) in pomemben ($p < 0,001$). To pomeni, da so slovenski učitelji **ob zaključku usposabljanja ocenili UI kot manj uporabno kot pred usposabljanjem**.

Spol ima pomemben negativen vpliv na dve izmed spremenljivk učiteljeve percepcije o UI – uživanje ob uporabi UI ($b = -0,303$) in zaznavanje uporabnosti UI v izobraževalne namene ($b = -0,224$). **Moški učitelji manj uživajo pri uporabi orodij UI in se jim zdijo manj koristna**. Leta izkušenj v poučevanju imajo negativen vpliv na dojetje enostavnosti uporabe ($b = -0,018$, $p < 0,001$), tj. **starejšim učiteljem se zdi**

uporaba orodij UI težja. Hkrati **starejši oz. učitelji z več leti izkušenj poučevanja povezujejo uporabo UI s tesnobnimi mislimi** ($b = 0,08$, $p < 0,05$). Vseeno pa je potrebno vedeti, da sta v obeh primerih koeficienta zelo šibka in blizu 0 (nič).

Tuj jezik kot predmet poučevanja nima pomembnega vpliva na spremenljivke percepcije o UI. V primeru, da je predmet poučevanja matematika, je vpliv negativen na uživanje ob uporabi in učenju o UI ($b = -0,244$, $p < 0,01$) in zaznavanje uporabnosti UI v izobraževalne namene ($b = -0,221$, $p < 0,05$), tj. **učiteljem matematike je uporaba orodij UI v manjši užitek in se jim zdi manj uporabna za izobraževalne namene.**

Vrsta šole ni pomembno povezana z nobeno od spremenljivk učiteljeve percepcije o UI. Samoučinkovitost pri vključevanju tehnologije v pouk je močno in pomembno povezana z vsemi spremenljivkami percepcije UI. Pri enostavnosti uporabe, uživanju in uporabnosti so koeficienti pozitivni ($b = 0,318$, $b = 0,311$ in $b = 0,076$). Večinoma velja, da **večja kot je samoučinkovitost pri vključevanju tehnologije v pouk, večja je tudi percepcija enostavnosti uporabe, uživanja in uporabnosti UI.** Po drugi strani je koeficient za tesnobo, povezano z vprašanjem enostavnosti in učenja o UI, statistično pomemben in negativen ($b = -0,367$, $p < 0,001$), tj. **višja kot je samoučinkovitost, nižja je raven tesnobe glede uporabe in učenja UI.** Tak rezultat je pričakovan, saj na splošno samoučinkovitost manjša tesnobo.

Splošni vplivi intervencije so šibki in blizu 0 (nič), edina izjema je pri percepciji uporabnosti UI v izobraževalne namene, kjer je koeficient močen ($b = 0,305$). Za percepcijo enostavnosti uporabe in tesnobo glede uporabe in učenja UI sta koeficienta negativna, vendar zelo šibka, blizu 0 (nič) ($b = -0,005$ v prvem primeru in $b = -0,094$ v drugem primeru). Noben od učinkov pa ni statično pomemben, kar pomeni, da **intervencija ni spremenila percepcij učiteljev.**

Pojasnjena odstopanja pri vseh štirih modelih so visoka, razen pri percepciji uporabnosti UI v izobraževalne namene (4,5 %). Pojasnjeno odstopanje za percepcijo enostavnosti uporabe je 20,2 %, za tesnobo glede uporabe UI in učenja UI je 16,5 % ter za uživanje ob uporabi UI je 13,4 %.

Tabela 6: Učinek intervencije na učiteljeve percepcije o UI

	Zaznana enostavnost uporabe UI	Tesnoba, povezana z uporabo UI in učenjem o UI	Uživanje ob uporabi UI in učenju o UI	Zaznana uporabnost UI v izobraževalne namene
Randomizacija	0,069 (0,109)	-0,069 (0,125)	-0,035 (0,120)	-0,171 (0,137)
Čas	0,153 (0,109)	0,178 (0,126)	-0,174 (0,121)	-0,438*** (0,138)
Spol (1=moški)	-0,043 (0,101)	0,054 (0,116)	-0,303*** (0,111)	-0,224* (0,127)
Leta izkušenj poučevanja	-0,018*** (0,004)	0,008* (0,005)	-0,001 (0,004)	-0,002 (0,005)
Predmet = tuji jeziki	0,158 (0,108)	0,170 (0,124)	-0,067 (0,119)	0,002 (0,136)

<i>Predmet = matematika</i>	0,136 (0,101)	0,101 (0,116)	-0,244** (0,111)	-0,221* (0,128)
<i>Vrsta šole = gimnazija</i>	-0,056 (0,106)	-0,125 (0,122)	0,182 (0,117)	0,063 (0,135)
<i>Vrsta šole = strokovna ali poklicna</i>	-0,017 (0,086)	-0,127 (0,099)	0,086 (0,095)	0,052 (0,109)
<i>Samoučinkovitost vključevanja tehnologije v pouk</i>	0,318*** (0,036)	-0,367*** (0,042)	0,311*** (0,040)	0,076* (0,046)
Intervencija	-0,005 (0,150)	-0,094 (0,172)	0,168 (0,165)	0,305 (0,189)
	0,187	0,148	0,117	0,025
<i>Konstanta</i>	-1,525*** (0,258)	1,838*** (0,297)	-1,538*** (0,284)	-0,261 (0,326)
<i>Opazovanja</i>	514	514	515	514
<i>R2</i>	0,202	0,165	0,134	0,045
<i>Prilagojen R2</i>	0,187	0,148	0,117	0,025

Če povzamemo, rezultati kažejo, da randomizacija ni vplivala na percepcijo učiteljev. Časovna dimenzija je pokazala, da so učitelji po usposabljanju ocenili UI kot manj uporabno za izobraževalne namene kot pred usposabljanjem. Moški učitelji manj uživajo ob uporabi UI orodij in jih dojemajo kot manj uporabne. Starejši oz. izkušenejši učitelji menijo, da je uporaba UI orodij težja in čutijo več tesnobe glede uporabe UI. Tuj jezik kot predmet poučevanja ni povezan s percepcijami, učiteljem matematike pa je uporaba orodij UI v manjši užitek in se jim zdijo manj uporabna za izobraževalne namene. Vrsta šole ni pomembno povezana z nobeno od spremenljivk percepcij o UI. Samoučinkovitost pri vključevanju tehnologije v razred je močno in pomembno povezana s spremenljivkami percepcij o UI. Splošen učinek intervencije ni pomemben pri nobeni od percepcij o UI, kar pomeni, da intervencija ni spremenila percepcij učiteljev.

4.4. Namera uporabe UI s strani učiteljev in raba UI

Uporaba in namera uporabe UI s strani učiteljev

Decembra 2022 je **29,6 %** učiteljev navedlo, da od začetka šolskega leta 2022/23 **niso uporabili izobraževalnih orodij UI**, **18,3 %** pa, da so jih uporabljali tedensko. Štiri mesece kasneje je prišlo do opaznega premika, zgolj **12,1 %** jih je navedlo, da niso uporabili izobraževalnih orodij UI, **25,7 %** pa, da so jih v poučevanje vključevali tedensko. Na odgovore učiteljev je morda vplivalo večje prepoznavanje teh orodij. Pogosto je namreč težko vedeti, katera orodja vsebujejo UI. Podatki, pridobljeni iz odprtih odgovorov in intervjujev z učitelji po opravljeni profesionalni učni poti, so pokazali, da nekateri učitelji (še vedno) dojemajo vsa digitalna orodja, tudi enostavne spletne kvize ali spletne učilnice, kot orodja UI.

Orodje UI, ki so ga najpogosteje uporabljali učitelji matematike, je **PhotoMath**. Decembra 2022 ga je uporabljalo 33,3 % učiteljev, 50,9 % učiteljev pa je k njegovi uporabi pozvalo dijake. Aprila 2023 je to orodje uporabljalo 40,9 % učiteljev, 67,8 % učiteljev pa je k njegovi uporabi pozvalo dijake. Med učitelji angleščine je prišlo do rahlega povečanja uporabe **samodejnih prevajalnikov** s 56,3 % (začetni vprašalnik) na 60,0 % (končni vprašalnik). Podobno je prišlo do rahlega povečanja odstotka učiteljev, ki so k uporabi samodejnih prevajalnikov pozvali dijake, z 48,3 % (začetni vprašalnik) na 54,4 % (končni vprašalnik). Veliko učiteljev v Sloveniji uporablja tudi **Grammarly**. Njegova uporaba se je rahlo povečala v obdobju od začetnega do končnega vprašalnika (z 29,9 % na 34,4 %). Delež učiteljev, ki je k uporabi tega orodja pozval dijake, se je prav tako povečal (s 24,1 % na 34,4 %).

O uporabi orodja **ChatGPT** smo učitelje spraševali le v končnem vprašalniku, saj so bili evalvacijski instrumenti pripravljeni preden je to orodje 30. novembra 2022 postalo razpoložljivo. Njegova uporaba je bistveno večja med učitelji tujega jezika (42,2 %) kot med učitelji matematike (15,7 %). Učitelji tujega jezika so tudi pogosteje (35,5 %) pozvali dijake k uporabi tega orodja kot učitelji matematike (17,4 %). Zanimivo je, da so učitelji matematike večkrat predlagali uporabo tega orodja dijakom, kot pa so ga uporabili sami. Obratno pa so učitelji tujega jezika večkrat sami uporabili to orodje, kot pa so uporabo predlagali dijakom.

Čeprav je bil obseg uporabe UI, ki so ga navedli učitelji, relativno majhen, je **94,2 %** učiteljev odgovorilo »da« ali »verjetno da« na vprašanje, ali **načrtujejo uporabo orodij UI pri pouku v naslednjih petih letih**. Podobno je **94,9 %** učiteljev navedlo, da **nameravajo v naslednjih petih letih spodbuditi svoje dijake k uporabi orodij UI**. Ta namera je ostala enaka v končnem vprašalniku, kjer so učitelji podali skoraj identične odgovore (94,2 % in 93,4 %).

Da bi bolje razumeli namere učiteljev glede prihodnje uporabe orodij UI pri poučevanju, smo v analizi intervjujev kategorizirali različne ravni pripravljenosti in namere vključitve orodij UI v učiteljske prakse. 33,3 % (izmed 18 učiteljev) je srednje naklonjenih ali pripravljenih uporabiti orodja UI, saj so izrazili zanimanje za vključitev UI v poučevanje, vendar potrebujejo več informacij ali usposobljenosti, preden to naredijo. 27,8 % učiteljev je izrazilo močno namero uporabe orodij UI pri poučevanju v prihodnje, saj so navdušeni glede vključevanja UI in aktivno iščejo možnosti, da to tudi izvedejo. 22,2 % učiteljev je pripravljenih uporabiti orodja UI pod specifičnimi pogoji ali v določenih kontekstih pri posameznih predmetih, imajo pa pomisleke glede njihove splošne uporabnosti v izobraževanju. Dva učitelja (11,1 %) sta bila v času intervjuja še neodločena glede svojih namer uporabe orodij UI. Morda bosta raziskovala možnosti, nista pa še sprejela trdne odločitve glede njihovega vključevanja v poučevanje. En/-a učitelj/-ica (5,6 %) je izrazil/-a skepso glede uporabe orodij UI in bo morda potreboval/-a močne dokaze ali prepričljive primere prednosti njihove uporabe, preden bo UI vključil/-a v svoje poučevanje.

Učitelji so navajali **visoko stopnjo etične ozaveščenosti v zvezi z UI** s povprečnim rezultatom **4,93** v začetnem in **5,41** v končnem vprašalniku na lestvici od 1 do 7. Intervjuji so pokazali, da so v praksi etični pomisleki eden najpomembnejših dejavnikov, ki učitelje spodbujajo h kritičnemu razmišljanju o UI in ima kot posledico previdnejši in bolj jasno usmerjen pristop pri vključevanju UI v njihovo poučevanje.

Učinek

Ocena učinka je temeljila na sledečih, v regresijskih modelih odvisnih spremenljivkah:

- uporaba UI,
- pogostost uporabe UI,
- etična ozaveščenost pri uporabi UI,

- namera uporabe UI.

Kot pri oceni učinkov na znanje in percepcije, so neodvisne spremenljivke pri vseh modelih uporabe in namere uporabe sledeči:

- randomizacija (0 – kontrolna, 1 – testna skupina),
- čas (0 – začetni, 1 – končni),
- spol (0 – ženski, 1 – moški),
- leta izkušenj poučevanja,
- predmet (tuji jeziki),
- predmet (matematika),
- vrste šole (gimnazija),
- vrste šole (strokovna ali poklicna),
- samoučinkovitost vključevanja tehnologije v pouk.

Rezultati so predstavljeni v Tabeli 7 spodaj. Randomizacija (tj. razporeditev učiteljev v kontrolno ali testno skupino), spol, leta izkušenj poučevanja in strokovna ali poklicna vrsta šole niso vezane na odvisne spremenljivke glede uporabe ali namere uporabe UI. Čas izvedbe vprašalnikov (začetni ali končni) ima pomemben vpliv le na etično ozaveščenost pri uporabi UI ($b = 0,312$, $p < 0,01$). Koeficient je pozitiven, kar pomeni, da so bili **v času izvedbe končnega vprašalnika učitelji bolj ozaveščeni o etičnih vidikih rabe UI kot v času začetnega vprašalnika**.

Vpliv tujega jezika kot predmeta poučevanja je pozitiven, močen in pomemben za uporabo UI in pogostost uporabe UI ($b = 0,280$ v prvem primeru in $b = 0,345$ v drugem primeru), kar pomeni, da se **učitelji tujega jezika bolj nagibajo k uporabi in pogosteje uporabljajo UI**. Pri učiteljih matematike je vpliv predmeta poučevanja pomemben le pri nameri uporabe UI, vendar je koeficient negativen, tj. gre predvsem za namero neuporabe UI.

Vpliv vrste šole je pomemben le pri pogostosti uporabe UI ($b = 0,214$), **učitelji v gimnazijah se bolj nagibajo k uporabi UI**. Samoučinkovitost pri vključevanju tehnologije v šolo ima nepomemben vpliv ($b = 0,33$) le za uporabo UI. Pri pogostosti uporabe UI, etični ozaveščenosti pri uporabi UI in nameri uporabe UI so koeficienti pozitivni, močni in pomembni ($b = 0,133$ v prvem, $b = 0,233$ v drugem in $b = 0,169$ v tretjem primeru), kar pomeni, da se z večanjem **samoučinkovitosti poveča tudi pogostost uporabe UI, učitelji so bolj etično ozaveščeni in imajo močnejšo namero uporabe UI**.

Skupen učinek intervencije na te tri odvisne spremenljivke je pomemben za uporabo UI ($b = 0,279$, $p < 0,05$) in namero uporabe UI ($b = 0,333$, $p < 0,01$). Za pogostost uporabe UI in etično ozaveščenost pri uporabi UI so rezultati nepomembni. Model uporabe UI pojasni 11,5 % odklona, pogostost uporabe UI 8,5 %, etična ozaveščenost 11,4 % in namera uporabe UI 8 %.

Tabela 7: Učinek intervencije na učiteljevo uporabo UI in namero za uporabo UI

	<i>Uporaba UI</i>	<i>Pogostost uporabe UI</i>	<i>Etična ozaveščenost pri uporabi UI</i>	<i>Namera uporabe UI</i>
<i>Randomizacija</i>	0,080	-0,047	0,030	-0,0003



	(0,104)	(0,130)	(0,141)	(0,118)
Čas	0,233** (0,105)	-0,064 (0,131)	0,312** (0,141)	-0,028 (0,119)
Spol (1=moški)	-0,063 (0,097)	-0,149 (0,121)	-0,083 (0,130)	-0,123 (0,109)
Leta izkušenj poučevanja	0,002 (0,004)	0,006 (0,005)	0,008 (0,005)	0,005 (0,004)
Predmet = tuji jeziki	0,280*** (0,104)	0,345*** (0,129)	0,020 (0,136)	0,091 (0,117)
Predmet = matematika	-0,062 (0,097)	-0,181 (0,121)	0,091 (0,128)	-0,208* (0,110)
Vrste šol = gimnazija	-0,050 (0,102)	-0,214* (0,128)	0,181 (0,133)	0,063 (0,115)
Vrste šol = strokovna ali poklicna	-0,048 (0,083)	-0,024 (0,103)	0,106 (0,108)	-0,024 (0,094)
Samoučinkovitost vključevanja tehnologije v pouk	0,033 (0,035)	0,133*** (0,044)	0,233*** (0,045)	0,169*** (0,039)
Intervencija	0,279* (0,144)	0,193 (0,180)	0,307 (0,189)	0,333** (0,163)
Konstanta	-0,217 (0,248)	-0,728** (0,310)	-1,529*** (0,323)	-0,906*** (0,280)
Opazovanja	514	514	457	514
R2	0,115	0,085	0,114	0,080
Prilagojen R2	0,097	0,067	0,094	0,062

Če povzamemo, je imela intervencija omejen učinek na uporabo in namero uporabe UI. Randomizacija (tj. razporeditev učiteljev v kontrolno ali testno skupino), spol, leta izkušenj poučevanja in strokovna ali poklicna vrsta šole niso vezane na odvisne spremenljivke glede uporabe ali namere uporabe UI. Čas vprašalnikov je imel pomemben učinek le na etično ozaveščenost pri uporabi UI, saj so imeli učitelji po intervenciji izrazitejšo zavedanje o etičnih vidikih UI. Po intervenciji se učitelji tujega jezika bolj nagibajo k uporabi in pogosto uporabljajo UI, učitelji matematike pa se bolj nagibajo k nižji nameri uporabe UI. Za pogosto uporabo UI, etično ozaveščenost in namero uporabe UI se je skupaj z večjo samoučinkovitostjo povečala tudi



pogostost uporabe UI; učitelji izkazujejo večje zavedanje potrebnih etičnih premislekov pri uporabi UI in imajo močnejšo namero uporabe UI. Skupen učinek intervencije na te štiri odvisne spremenljivke je statistično pomemben za uporabo UI in namero uporabe UI.

4.5. Heterogenost učinkov

V nadaljevanju raziskujemo, ali je imela intervencija enak učinek glede na predmet, ki ga učitelji poučujejo, in samoučinkovitost pri vključevanju digitalnih tehnologij v pouk.

Predmet poučevanja

Rezultati analize učinkov v odvisnosti od predmeta poučevanja so predstavljeni v Tabeli 8 spodaj. Odvisne spremenljivke so sledeče:

- samoocena poznavanja UI,
- poznavanje delovanja UI,
- poznavanje tehnologij UI,
- prepoznavanje UI v orodjih, ki večji del temeljijo na UI,
- prepoznavanje UI v orodjih, ki večji del ne temeljijo na UI.

Randomizacija in vrsta šole nista imela pomembnega vpliva na nobeno od odvisnih spremenljivk. Spol ima pomemben vpliv le na prepoznavanje orodij, ki večji del ne temeljijo na UI. Koeficient je negativen, **moški učitelji slabše prepoznajo ta orodja**. Pri časovni dimenziji so koeficienti pozitivni in statistično pomembni pri **poznavanju delovanja UI in prepoznavanju UI v orodjih**, ki večji del temeljijo na UI, kar pomeni, da je prišlo do izboljšanja po intervenciji. Leta izkušenj poučevanja imajo pomembne in negativne vplive na vse spremenljivke, razen pri prepoznavanju UI v orodjih, ki večji del ne temeljijo na UI. Negativni koeficienti pomenijo, da **je pri izkušenejših (starejših) učiteljih nižja samoocena, šibkejše poznavanje delovanja UI, poznavanje tehnologij UI in slabša sposobnost prepoznavanja UI v orodjih, ki večji del temeljijo na UI**.

Kadar je predmet poučevanja tuj jezik, so koeficienti pomembni pri dveh odvisnih spremenljivkah, **učitelji tujega jezika so boljši pri prepoznavanju orodij**, ki večji del bodisi temeljijo ali ne temeljijo na UI. Kadar je predmet poučevanja matematika, so koeficienti nepomembni pri vseh odvisnih spremenljivkah. Koeficienti za vse odvisne spremenljivke so prav tako nepomembni pri regresiji na neodvisno spremenljivko gimnazija kot vrsta šole. Pri strokovni ali poklicni vrsti šole so koeficienti pomembni pri samooceni poznavanja UI, poznavanja delovanja UI in prepoznavanja UI v orodjih, ki večji del temeljijo na UI. Koeficienti so negativni, kar pomeni, da so pri učiteljih v strokovnih ali poklicnih šolah vrednosti pri teh spremenljivkah nižje. Samoučinkovitost pri vključevanju tehnologije v pouk ima pozitiven in pomemben vpliv na samooceno poznavanja, poznavanje delovanja UI in poznavanje tehnologij UI, torej **ob višji samočunkovitosti kažejo učitelji tudi boljše poznavanje UI**.

Intervencija je pri učiteljih drugih predmetov pozitivno povezana s poznavanjem tehnologij UI in obema spremenljivkama, vezanima na prepoznavanje UI v orodjih.

Koeficienti intervencije za učitelje tujega jezika so močni, pozitivni in statistično pomembni pri vseh odvisnih spremenljivkah. Podobno so močni, pozitivni in statistično pomembni tudi koeficienti pri učiteljih matematike

pri vseh spremenljivkah poznavanja, razen pri poznavanju delovanja UI. Gledano v celoti ti rezultati kažejo, da je imela intervencija pozitiven učinek na poznavanje UI pri učiteljih obeh predmetov (tuj jezik in matematika). Največji pojasnjeni odklon je pri samooceni poznavanja UI (25,1 %), sledi poznavanje tehnologij UI (19,9 %), prepoznavanje UI v orodjih, ki večji del temeljijo na UI (17,1 %), prepoznavanje UI v orodjih, ki večji del ne temeljijo na UI (14,9 %) in poznavanje delovanja UI (8,6 %).

Tabela 8: Učinek intervencije na poznavanje učitelja, odvisno od predmeta, ki ga poučuje

	<i>Samoocena poznavanja UI</i>	<i>Poznavanje delovanja UI</i>	<i>Poznavanje tehnologij UI</i>	<i>Prepoznavanje UI v orodjih, ki večji del temeljijo na UI</i>	<i>Prepoznavanje UI v orodjih, ki večji del ne temeljijo na UI</i>
<i>Randomizacija</i>	0,077 (0,101)	-0,089 (0,143)	0,175 (0,116)	-0,080 (0,127)	-0,018 (0,128)
<i>Čas</i>	-0,000 (0,101)	0,260* (0,144)	0,184 (0,117)	0,276** (0,128)	0,078 (0,129)
<i>Spol (1=moški)</i>	0,036 (0,094)	0,034 (0,133)	0,050 (0,108)	0,068 (0,118)	-0,338*** (0,119)
<i>Leta izkušenj poučevanja</i>	-0,012*** (0,004)	-0,009* (0,005)	-0,012*** (0,004)	-0,010** (0,005)	0,001 (0,005)
<i>Predmet = tuji jeziki</i>	0,064 (0,116)	-0,255 (0,165)	-0,037 (0,134)	0,423*** (0,147)	0,380** (0,148)
<i>Predmet = matematika</i>	0,159 (0,108)	-0,208 (0,153)	0,005 (0,125)	0,018 (0,137)	0,075 (0,138)
<i>Vrste šol = gimnazija</i>	-0,147 (0,099)	0,011 (0,140)	0,160 (0,114)	-0,132 (0,125)	-0,108 (0,125)
<i>Vrste šol = strokovna ali poklicna</i>	-0,147* (0,080)	-0,189* (0,113)	-0,073 (0,092)	-0,219** (0,101)	0,143 (0,102)
<i>Samoučinkovitost vključevanja tehnologije v pouk</i>	0,319*** (0,034)	0,079* (0,048)	0,211*** (0,039)	0,038 (0,043)	-0,045 (0,043)
<i>Intervencija za učitelje drugih predmetov</i>	0,315 (0,208)	0,360 (0,294)	0,556** (0,240)	1,002*** (0,262)	0,853*** (0,264)
<i>Intervencija za učitelje jezikov</i>	0,547*** (0,173)	0,638*** (0,245)	0,715*** (0,200)	0,498** (0,218)	0,553** (0,220)

<i>Intervencija za učitelje matematike</i>	0,479***	0,317	0,548***	0,732***	0,512**
	(0,166)	(0,236)	(0,192)	(0,210)	(0,212)
<i>Konstanta</i>	-1,553***	-0,049	-0,978***	-0,089	0,148
	(0,245)	(0,347)	(0,283)	(0,309)	(0,311)
<i>Opazovanja</i>	514	514	514	514	514
<i>R2</i>	0,251	0,086	0,199	0,171	0,149
<i>Prilagojen R2</i>	0,233	0,064	0,179	0,151	0,128

Merili smo tudi vpliv intervencije ločeno za učitelje matematike in tujega jezika na kazalnike, vezane na uporabo. Rezultati so predstavljeni v Tabeli 9 spodaj. Regresijski koeficienti za randomizacijo, spol, leta izkušenj poučevanja in srednjo strokovno ali poklicno vrsto šole so nepomembni za vse spremenljivke uporabe ali namere uporabe. Čas izvedbe raziskave ima pozitiven in pomemben vpliv na uporabo UI in etično ozaveščenost pri uporabi UI. Tuj jezik kot predmet poučevanja ima pozitiven in pomemben vpliv na uporabo UI in pogostost uporabe UI. Matematika kot predmet poučevanja ima negativen in pomemben vpliv na namero uporabe UI (učitelji matematike izkazujejo nižjo stopnjo namere uporabe UI). Gimnazija kot vrsta šole ima negativen vpliv na pogostost uporabe UI, kar pomeni, da **učitelji v gimnazijah manj pogosto uporabljajo UI**. Samoučinkovitost pri vključevanju tehnologije v pouk ima pozitiven in pomemben vpliv na pogostost uporabe UI, etično ozaveščenost in namero uporabe UI. Intervencija na učitelje drugih predmetov (razen tujega jezika in matematike) ima pozitiven in pomemben učinek le pri uporabi UI.

Intervencija je torej imela različen učinek na učitelje tujega jezika in učitelje matematike. Pri učiteljih jezika je imela intervencija pozitiven in pomemben učinek na etično ozaveščenost pri uporabi UI in na namero uporabe UI. Pri učiteljih matematike je imela intervencija pozitiven in pomemben učinek na uporabo UI in namero uporabe UI. Pomembno je vedeti, da je **1) intervencija učinkovala na namero uporabe UI (stopnja namere se je po intervenciji povečala) ne glede na predmet poučevanja (tuj jezik ali matematika); in (2) intervencija je vplivala na uporabo UI pri učiteljih matematike, ne pa tudi učiteljih tujega jezika**. Največje pojasnjeno odstopanje pri teh modelih je za uporabo UI (12,1 %), sledi etična ozaveščenost (11,6 %), pogostost uporabe UI (8,5 %) in namera uporabe UI (8,2 %).

Tabela 9: Učinek intervencije na poznavanje učitelja, odvisno od tega, ali uporablja ali namerava uporabljati UI

	<i>Uporaba UI</i>	<i>Pogostost uporabe UI</i>	<i>Etična ozaveščenost pri uporabi UI</i>	<i>Namera uporabe UI</i>
<i>Randomizacija</i>	0,075	-0,047	0,030	-0,0002
	(0,104)	(0,131)	(0,142)	(0,118)
<i>Čas</i>	0,233**	-0,064	0,310**	-0,028
	(0,105)	(0,132)	(0,141)	(0,119)
<i>Spol (1=moški)</i>	-0,057	-0,147	-0,091	-0,133
	(0,097)	(0,122)	(0,131)	(0,110)

<i>Leta izkušenj poučevanja</i>	0,002 (0,004)	0,006 (0,005)	0,007 (0,005)	0,005 (0,004)
<i>Predmet = tuji jeziki</i>	0,388*** (0,120)	0,350** (0,151)	-0,058 (0,162)	0,031 (0,136)
<i>Predmet = matematika</i>	-0,041 (0,112)	-0,166 (0,140)	0,066 (0,153)	-0,269** (0,127)
<i>Vrste šol = gimnazija</i>	-0,053 (0,102)	-0,214* (0,128)	0,186 (0,133)	0,065 (0,116)
<i>Vrste šol = strokovna ali poklicna</i>	-0,052 (0,083)	-0,024 (0,104)	0,109 (0,108)	-0,023 (0,094)
<i>Samoučinkovitost vključevanja tehnologije v pouk</i>	0,038 (0,035)	0,133*** (0,044)	0,230*** (0,046)	0,167*** (0,039)
<i>Intervencija za učitelje drugih predmetov</i>	0,457** (0,215)	0,225 (0,269)	0,179 (0,276)	0,151 (0,243)
<i>Intervencija za učitelje jezikov</i>	0,070 (0,179)	0,204 (0,224)	0,431* (0,232)	0,373* (0,203)
<i>Intervencija za učitelje matematike</i>	0,377** (0,172)	0,168 (0,216)	0,261 (0,226)	0,387** (0,195)
<i>Konstanta</i>	-0,285 (0,253)	-0,738** (0,318)	-1,472*** (0,332)	-0,846*** (0,287)
<i>Opazovanja</i>	514	514	457	514
<i>R2</i>	0,121	0,085	0,116	0,082
<i>Prilagojen R2</i>	0,100	0,063	0,092	0,060

Samoučinkovitost pri vključevanju tehnologij v pouk

V nadaljevanju smo proučevali vpliv intervencije na dve skupini: učitelje, ki so pri merjenju samoučinkovitosti pri vključevanju tehnologij v pouk nad srednjo vrednostjo (mediano), in učitelje, ki so pod njo. Rezultati so predstavljeni v Tabeli 10. Spremenljivki randomizacija in gimnazija kot vrsta šole nista vplivali na nobeno od spremenljivk poznavanja. Čas vprašalnikov ima pozitiven in statistično pomemben vpliv na poznavanje delovanja UI in prepoznavanje UI v orodjih, ki večji del temeljijo na UI (rezultati so večinoma višji v končnem vprašalniku). Spol ima pomemben vpliv le na prepoznavanje UI v orodjih, ki večji

del ne temeljijo na UI. Vpliv je negativen, kar pomeni, da moški učitelji navadno težje prepoznavaajo te tehnologije.

Leta izkušenj poučevanja imajo negativen pomemben vpliv na vse spremenljivke poznavanja, razen na prepoznavanje UI v orodjih, ki večji del ne temeljijo na UI. To pomeni, da imajo izkušenejši (starejši) učitelji navadno manj znanja o skoraj vseh vidikih UI. Vendar so ti koeficienti šibki, blizu 0 (nič). Tuj jezik kot predmet poučevanja ima pozitivne pomembne koeficiente za obe spremenljivki prepoznavanja UI, kar pomeni, da učitelji jezika bolje prepoznavaajo in ločijo med orodji UI. Pri matematiki kot predmetu poučevanja je edini pomemben vpliv na samooceno poznavanja UI, tj. pri učiteljih matematike je samoocena višja.

Strokovna ali poklicna vrsta šole ima negativen pomemben vpliv na samooceno poznavanja UI, poznavanje delovanja UI in prepoznavanje UI v orodjih, ki večji del temeljijo na UI, tj. učitelji v strokovnih ali poklicnih šolah imajo pri teh spremenljivkah poznavanja nižje rezultate.

Učinek intervencije na samoučinkovitost učiteljev kaže, da je kot posledico intervencije pri učiteljih z nizko samoučinkovitostjo opaziti pozitivno povečanje pri skoraj vseh spremenljivkah poznavanj, razen pri poznavanju delovanja UI. Pri **učiteljih z visoko samoučinkovitostjo je imela intervencija pozitiven učinek na vse spremenljivke poznavanja**. Torej, **učitelji so z intervencijo pridobili**.

Pojasnjeno odstopanje od teh modelov je precej visoko, 25,8 % za samooceno poznavanja UI, 10 % za poznavanje delovanja UI, 20,1 % za poznavanje tehnologij UI, 16,5 % za prepoznavanje UI v orodjih, ki večji del temeljijo na UI in 14,6 % za prepoznavanje UI v orodjih, ki večji del ne temeljijo na UI.

Tabela 10: Učinek intervencije na poznavanje UI v odvisnosti od učiteljeve samoučinkovitosti pri vključevanju tehnologije v razred

	<i>Samoocena poznavanja UI</i>	<i>Poznavanje delovanja UI</i>	<i>Poznavanje tehnologij UI</i>	<i>Prepoznavanje UI v orodjih, ki večji del temeljijo na UI</i>	<i>Prepoznavanje UI v orodjih, ki večji del ne temeljijo na UI</i>
<i>Randomizacija</i>	0,090 (0,100)	-0,067 (0,142)	0,183 (0,116)	-0,076 (0,128)	-0,022 (0,128)
<i>Čas</i>	-0,000 (0,101)	0,260* (0,143)	0,184 (0,117)	0,276** (0,128)	0,078 (0,129)
<i>Spol (1=moški)</i>	0,050 (0,093)	0,047 (0,131)	0,055 (0,108)	0,055 (0,118)	-0,354*** (0,119)
<i>Leta izkušenj poučevanja</i>	-0,012*** (0,004)	-0,009* (0,005)	-0,012*** (0,004)	-0,010** (0,005)	0,001 (0,005)
<i>Predmet = tuji jeziki</i>	0,137 (0,099)	-0,159 (0,140)	0,014 (0,115)	0,283** (0,127)	0,296** (0,127)
<i>Predmet = matematika</i>	0,211** (0,093)	-0,202 (0,132)	0,010 (0,108)	-0,052 (0,119)	-0,015 (0,119)
<i>Vrste šol = gimnazija</i>	-0,141 (0,098)	0,023 (0,139)	0,164 (0,114)	-0,129 (0,125)	-0,108 (0,126)

<i>Vrste šol = strokovna ali poklicna</i>	-0,150*	-0,196*	-0,077	-0,216**	0,144
	(0,079)	(0,112)	(0,092)	(0,101)	(0,102)
<i>Samoučinkovitost vključevanja tehnologije v pouk</i>	0,353***	0,142***	0,235***	0,032	-0,056
	(0,036)	(0,051)	(0,042)	(0,046)	(0,046)
<i>Intervencija za učitelje samoučinkovitostjo vključevanja tehnologije</i>	0,292*	0,113	0,487***	0,705***	0,643***
	(0,158)	(0,223)	(0,183)	(0,201)	(0,202)
<i>Intervencija za učitelje z nizko samoučinkovitostjo vključevanja tehnologije</i>	0,632***	0,745***	0,725***	0,695***	0,556***
	(0,154)	(0,218)	(0,179)	(0,197)	(0,198)
<i>Konstanta</i>	-1,791***	-0,430	-1,130***	0,023	0,278
	(0,251)	(0,354)	(0,291)	(0,319)	(0,321)
<i>Opazovanja</i>	514	514	514	514	514
<i>R²</i>	0,258	0,100	0,201	0,165	0,146
<i>Prilagojen R²</i>	0,241	0,080	0,183	0,147	0,128

Enaka analiza je bila izvedena s kazalniki, povezanimi z uporabo UI. Rezultati so predstavljeni v Tabeli 11. Randomizacija, spol, leta izkušenj poučevanja in strokovna ali poklicna vrsta šole niso vplivali na uporabo in namero uporabe UI. Čas vprašalnikov ima pozitiven pomemben vpliv (višje vrednosti ob koncu) na uporabo UI in etično ozaveščenost pri uporabi UI. Jezik kot predmet poučevanja ima pozitiven pomemben vpliv na uporabo UI in pogostost uporabe UI (učitelji tujega jezika UI uporabljajo več). Matematika kot predmet poučevanja ima negativen in pomemben vpliv na namero uporabe UI (učitelji matematike UI uporabljajo manj). Gimnazija kot vrsta šole ima negativen pomemben vpliv na pogostost uporabe UI (gimnazijski učitelji praviloma manj pogosto uporabljajo UI). **Intervencija ni imela pomembnega učinka na učitelje z nizko samoučinkovitostjo pri spremenljivkah, ki so povezane z uporabo ali namero uporabe UI. Imela pa je učinek na učitelje z visoko samoučinkovitostjo.** Edina spremenljivka, kjer ni bilo učinka, je pogostost uporabe UI, pri vseh ostalih spremenljivkah pa je učinek močen in pozitiven.

Odklon, pojasnjen v modelu uporabe UI, je 11,5 %, za pogostost uporabe UI 8,5 %, etična ozaveščenost pri uporabi UI 11,7 % in za namero uporabe UI 8,5 %.

Tabela 11: Učinek intervencije na uporabo in namero uporabe v odvisnosti od samoučinkovitosti učiteljev pri vključevanju tehnologije v razred

	<i>Uporaba UI</i>	<i>Pogostost uporabe UI</i>	<i>Etična ozaveščenost pri uporabi UI</i>	<i>Namera uporabe UI</i>
<i>Randomizacija</i>	0,083 (0,105)	-0,044 (0,131)	0,040 (0,141)	0,012 (0,118)
<i>Čas</i>	0,233** (0,105)	-0,064 (0,131)	0,311** (0,141)	-0,028 (0,119)
<i>Spol (1=moški)</i>	-0,061 (0,097)	-0,148 (0,121)	-0,078 (0,130)	-0,118 (0,109)
<i>Leta izkušenj poučevanja</i>	0,002 (0,004)	0,006 (0,005)	0,008 (0,005)	0,005 (0,004)
<i>Predmet = tuji jeziki</i>	0,282*** (0,104)	0,347*** (0,130)	0,026 (0,136)	0,099 (0,117)
<i>Predmet = matematika</i>	-0,060 (0,097)	-0,179 (0,121)	0,096 (0,128)	-0,200* (0,109)
<i>Vrste šol = gimnazija</i>	-0,048 (0,102)	-0,213* (0,128)	0,186 (0,133)	0,070 (0,115)
<i>Vrste šol = strokovna ali poklicna</i>	-0,049 (0,083)	-0,025 (0,104)	0,105 (0,108)	-0,025 (0,093)
<i>Samoučinkovitost vključevanja tehnologije v pouk</i>	0,041 (0,038)	0,139*** (0,047)	0,257*** (0,050)	0,197*** (0,042)
<i>Intervencija za učitelje z visoko samoučinkovitostjo vključevanja tehnologije</i>	0,235 (0,165)	0,159 (0,206)	0,192 (0,213)	0,179 (0,186)
<i>Intervencija za učitelje z nizko samoučinkovitostjo vključevanja tehnologije</i>	0,319** (0,161)	0,224 (0,201)	0,413** (0,210)	0,473*** (0,181)
<i>Konstanta</i>	-0,263 (0,262)	-0,764** (0,327)	-1,662*** (0,342)	-1,065*** (0,295)
<i>Opazovanja</i>	514	514	457	514
<i>R2</i>	0,115	0,085	0,117	0,085
<i>Prilagojen R2</i>	0,096	0,065	0,095	0,065

5. Rezultati ravnateljev

5.1. Tehnična infrastruktura šol

Ravnatelji šol so na splošno poročali o **dobri ravni tehnične opremljenosti učiteljev**. Namreč, na skoraj vseh sodelujočih šolah (93,3 %) je več kot 95 % učiteljev opremljenih z računalniki, ki jih lahko uporabljajo pri pouku. V 73,3 % šol ima več kot 95 % učilnic multimedijski projektor ali pametno tablo. Večina ravnateljev (92 %) je poročala o na splošno dobri internetni povezavi v učilnicah, 85,3 % pa jih je omenilo, da imajo učitelji na šoli dostop do pedagoške podpore pri uporabi digitalne tehnologije.

Sodelujoče šole so **slabše opremljene z digitalnimi napravami za dijake**. V 62,7 % šol je bila ena digitalna naprava (prenosni, tablični ali namizni računalnik) za več kot 3 dijake, v 22,6 % šol pa je bila ena digitalna naprava za več kot 10 dijakov. Ravnatelji 96,0 % šol so poročali, da imajo dijaki dostop do šolskih digitalnih naprav v računalniških učilnicah, knjižnicah ali drugih skupnih prostorih. Skupno 64,0 % šol je dijakom omogočilo uporabo digitalnih naprav v učilnicah, 33,3 % šol je poročalo o le delnem dostopu. Dostop dijakov do šolskih digitalnih naprav za uporabo na domu, pa se precej razlikuje med šolami, saj je 29,3 % šol poročalo, da njihovi dijaki ta dostop imajo, 42,7 %, da imajo delni dostop, in 28,0 %, da dijaki nimajo možnosti uporabe šolske opreme v domačem okolju.

5.2. Podpora profesionalnemu učenju

Ravnatelji v Sloveniji so profesionalno učno pot v okviru projekta AI4T močno podprli, saj jih je 93,3 % poročalo, da so spodbujali učitelje k sodelovanju v projektu, 83,0 % pa, da so učiteljem zagotovili ustrezne informacije o profesionalnem učenju.

Po podatkih, ki so jih posredovali ravnatelji, je približno polovica učiteljev (48,9 %) dobila povrnjene stroške, povezane s profesionalno učno izkušnjo AI4T, medtem ko skoraj polovica učiteljev (44,7 %) ni imela stroškov, povezanih s to učno izkušnjo. Učitelji, ki so sodelovali v projektu AI4T, na splošno niso bili plačani za ure, namenjene projektu (59,6 %). Kadar so učitelji sodelovali v profesionalnem učenju AI4T v času pouka, je večina šol (70,2 %) poskrbela za popolno ali delno nadomeščanje učiteljev, medtem ko je približno tretjina sodelujočih učiteljev (27,7 %) sodelovala v profesionalnem učenju zgolj v času, ko ni bilo pouka.

Zdi se, da sodelovanje v tem projektu v šolah ni povzročilo večjih težav, saj je le 6,4 % ravnateljev navedlo, da so učitelji naleteli na težave, ki so zahtevale njihovo posredovanje. Tudi v intervjujih so ravnatelji potrdili, da v zvezi s projektom niso imeli posebnih težav.

Že aprila in maja 2023, približno en mesec po usposabljanju, je **89,4 % ravnateljev** v vprašalniku poročalo, da so se **z učitelji pogovarjali o zadovoljstvu s profesionalno učno potjo v okviru projekta AI4T**. Med intervjuji junija in julija 2023, je veliko ravnateljev omenilo, da so se pogovarjali z učitelji in da so bile povratne informacije učiteljev o izobraževanju na splošno pozitivne. Nekaj ravnateljev je omenilo tudi, da nekateri učitelji niso bili preveč zadovoljni s tem, da so bili spletni seminarji organizirani popoldne (zunaj delovnega časa učiteljev) in da je bil AI4T MOST preveč obsežen (imeli so več dela, kot so načrtovali).

Zdi se, da je projekt v sodelujočih šolah vzbudil precej zanimanja. Zelo pozitiven je podatek, da je kar **61,7 % ravnateljev** šol v testni skupini v vprašalniku navedlo, da so na svoji šoli že uspeli najti čas za **kolegialno diseminacijo znanja, pridobljenega v okviru profesionalnega učenja v AI4T**. Analiza intervjujev z učitelji in ravnatelji je pokazala, da je ta izmenjava znanja na šolah potekala v dveh oblikah, kot neformalni pogovori med učitelji in kot organizirano sodelovalno učenje. Kar 55,6 % učiteljev, ki so

sodelovali v intervjujih, je povedalo, da so se do takrat pogosto ali občasno pogovarjali o učnih izkušnjah v AI4T s svojimi kolegi.

Dobesedni citat ene od intervjuvanih učiteljic o organiziranem sodelovalnem učenju na njeni šoli:

»Mi smo nato naredili eno skupino v šoli, ti, ki smo bili v usposabljanju, in ravnatelj, [...] In moram reči, da smo že začeli desimirati znotraj kolektiva. Se mi zdi zelo pomembno, da ti, ki smo bili tukaj že vključeni, da to nekako širimo. Naše glavno vodilo sicer nikakor ni bilo kogarkoli navdušiti, ampak, da se ljudje seznanijo s tem. Mi smo že naredili dve izobraževanji na naši šoli. Prvo je bilo zgolj informativno. Kaj to sploh je? Kaj to pomeni? Katera orodja, vsaj najbolj znana? Mogoče kaj v razmislek. Zdaj smo pa že imeli malo več, smo že nekaj konkretnih primerov kazali. Pred novim šolskim letom, najverjetneje v avgustu, ko imamo tiste pripravljalne seminarje in izobraževanja, bomo na šoli tisti, ki smo bili vključeni tukaj, naredili za sodelavce še malo bolj natančneje. Pa mislim, da bi morali na vseh šolah. Še enkrat poudarjam, nikakor kogarkoli navduševati ali govoriti, da morajo. Ampak bolj mogoče razbliniti njihove občutke tesnobe in strahu pred neznanim. Ker dejansko to je nekaj novega, nekaj čisto neznanega.« (učitelj/-ica angleškega jezika)

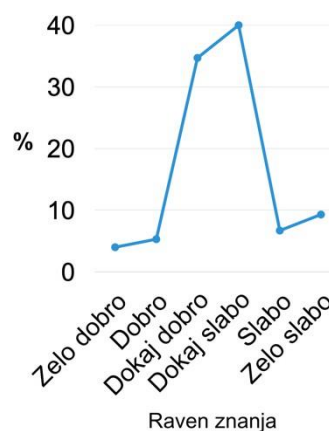
Angažiranost ravnateljev pri podpiranju profesionalnega učenja je bila ključnega pomena. Zdi se, da ta podpora ni vključevala le spodbujanja učiteljev k sodelovanju v »zunanjih« učnih priložnostih v projektu AI4T, temveč tudi spodbujanje **»notranjih« učnih skupnosti znotraj šol**. Pobuda številnih sodelujočih šol kaže na ključno vlogo vodstva pri ustvarjanju izobraževalnega okolja, ki spodbuja raziskovanje novih tehnoloških možnosti, kot je vključevanje UI. S tem pristopom se ne razširja le znanja in gradiva, ki je nastalo v okviru projekta, temveč se spodbuja tudi kulturo sodelovalnega učenja. Takšna kultura je bistvenega pomena za opolnomočenje večjega števila učiteljev za učenje o UI, za soočanje z novimi izzivi v izobraževanju ter za samozavestno krmarjenje in izkoriščanje potenciala UI v izobraževanju.

5.3. Znanje in raba UI pri ravnateljih

V primerjavi z učitelji, vključenimi v projekt AI4T, se zdi, da je znanje ravnateljev o UI nekoliko slabše. Kar 56,0 % ravnateljev je samoocenilo svojo raven poznavanja UI kot »dokaj slabo«, »slabo« ali »zelo slabo«.

65,3 % ravnateljev je poročalo, da so seznanjeni z nekaterimi orodji UI, ki se lahko uporabijo pri poučevanju in učenju. Pri naštevanju teh orodij jih je 85,7 % navedlo ChatGPT (samostojno ali v kombinaciji z drugimi orodji UI).

76,0 % ravnateljev je navedlo, da pri svojem delu ne uporabljajo orodij UI. Podobno so odgovorili tudi v intervjujih, kjer je večina izmed njih povedala, da je ChatGPT edino orodje UI, ki so ga preizkusili iz radovednosti in za manjša opravila.



Slika 6. Samoocena poznavanja UI ravnateljev

5.4. Vodenje UI

Vključevanje UI v izobraževanje ne obsega le tehnoloških vidikov, temveč tudi strateško načrtovanje in razvoj šolskih pravil, da se zagotovi njena učinkovita in etična uporaba. Na splošno **je vodenje, povezano z UI, v sodelujočih šolah trenutno še vedno šibko**. Kar **64,0 %** ravnateljev je poročalo, da vključevanje UI v njihove šole **ni prioriteta**.

Hkrati 24 % ravnateljev meni, da je vključevanje UI **prioriteta** za večino učiteljev na njihovi šoli, 58,2 % pa, da je to prioriteta zgolj za nekatere učitelje. Neskladje med percepcijo ravnateljev, da vključevanje UI ni prioriteta šole, in njihovo ugotovitvijo, da to je prioriteta za velik del učiteljev, kaže na neusklajenost prednostnih nalog na šoli. Ta neusklajenost je kritična in lahko ovira uspešno izvajanje pobud za UI. Za strateško načrtovanje v izobraževanju je bistvenega pomena, da so institucionalni cilji usklajeni z individualnimi in kolektivnimi cilji učiteljev, da se zagotovi učinkovito izvajanje inovativnih praks. Ugotovljeno neskladje opozarja na potrebo po bolj povezanem pristopu k strateškemu načrtovanju glede UI v prihodnosti tako na institucionalni ravni kot na ravni učiteljev.

Trenutno 78,7 % šol nima tima ali delovne skupine, ki bi obravnavala uporabo UI, **41,3 % ravnateljev ni namenilo nobenega časa načrtovanju, vzdrževanju ali upravljanju UI na svoji šoli**. **Skoraj polovica ravnateljev (46,7 %) tudi ne ve, ali imajo učitelji na njihovi šoli dostop do izobraževalnih orodij UI**. Analiza intervjujev je pokazala, da se ravnatelji na splošno zavedajo teh izzivov. Nekateri med njimi so zato omenili potrebo po **profesionalni podpori za ravnatelje na področju UI**.

Ravnatelji šol se na splošno **zavedajo etičnih vprašanj, povezanih z UI**. Polovica (50,7 %) jih meni, da imajo etična vprašanja veliko vlogo ali da so najpomembnejši dejavnik pri uvajanju UI v njihove šole. Poleg tega je 61,3 % ravnateljev svoje učiteljske zборе že seznanilo z etičnimi smernicami v zvezi z UI in varstvom podatkov, 25,3 % pa starše dijakov.

Če povzamemo, so slovenske šole dobro opremljene s tehnično/digitalno opremo za učitelje, medtem, ko je dostop dijakov do digitalnih naprav bolj omejen. Profesionalna učna pot v projektu AI4T je bila deležna močne podpore ravnateljev, saj jih je večina njih spodbujala sodelovanje učiteljev in omogočala nadomeščanje med urami pouka za profesionalno učenje. Čeprav v projektu niso imeli formalne vloge, so mnogi med njimi projekt uporabili za kolegialno izmenjavo znanja in ozaveščanje o UI na svojih šolah. Svoje znanje o UI in uporabo UI so ravnatelji na splošno slabše samoocenili kot učitelji, mnogi so poznali le nekaj orodij UI, predvsem ChatGPT. Vključevanje UI v šolo za večino ravnateljev ni prioriteta naloga. Vendar pa se močno zavedajo etičnih vprašanj, povezanih z UI.

6. Rezultati dijakov

6.1. Znanje dijakov o UI

V vprašalniku smo dijake vprašali, ali vedo, **kaj je UI**. Rezultati kažejo, da so dijaki precej optimistični glede svojega poznavanja UI, saj jih je **45,7 %** označilo, da »**dokaj dobro**« vedo, kaj je UI. **32,3 %** jih je označilo, da vedo »**malo**«. Pri preverjanju, kako dijaki prepoznavajo značilnosti UI v posameznih aplikacijah, pa se je pokazala bolj niansirana slika. Večina dijakov je pravilno prepoznala **prisotnost funkcij UI** v nekaterih konkretnih scenarijih, kot so samodejni prevajalniki (67,1 % dijakov), sistemi za prepoznavanje slik (81,6 % dijakov) in spletni iskalniki (59,6 % dijakov). Kljub temu je veliko dijakov, ko smo jih prosili, naj opredelijo UI v odprtem tipu odgovora, le s težavo pripravilo jasen in osredotočen odgovor. To kaže na morebitno vrzel med splošno ozaveščenostjo o UI in sposobnostjo celovitega razumevanja konceptov UI.

Analiza odgovorov na odprto vprašanje, v katerem so dijaki morali opredeliti UI, je pokazala, da jo razumejo predvsem v smislu pametnih naprav in programske opreme. **37,5 %** dijakov je **UI** opisalo **kot pametne naprave ali programsko opremo** (tj. pametne telefone, aplikacije, računalniške programe, algoritme, robote), ki samostojno opravljajo naloge. **24,5 %** dijakov je UI opisalo kot **inteligentne pomočnike**, ki lahko zagotavljajo inteligentne odgovore, sprejemajo odločitve, dosegajo cilje ali pomagajo pri različnih nalogah, pri čemer so pogosto navajali primere, povezane s ChatGPT. **12,3 %** dijakov je menilo, da je UI oblika inteligence, ki **posnema človeško inteligenco** ali kognicijo (tj. razmišljanje, sklepanje, učenje, načrtovanje, ustvarjalnost in reševanje problemov). **9,3 %** dijakov je prepoznalo UI kot **sistem, ki se uči**, se sčasoma izboljšuje, razvija in prilagaja novim informacijam in nalogam. **7,6 %** dijakov je omenilo sposobnost UI, da **zbira, obdeluje ali analizira podatke in informacije**.

Podatki kažejo, da se je velik delež dijakov (**42,8 %**) soočilo z izzivi pri pripravi odgovora, ki bi ga bilo mogoče razvrstiti v okviru danih klasifikacij. Njihovi opisi UI so bili netočni, nejasni ali pa niso bili povezani s konceptom UI. Po drugi strani je **30,3 %** dijakov uspešno oblikovalo opredelitev UI, ki je spadala v eno kategorijo, medtem ko je **20,9 %** dijakov oblikovalo opredelitve, ki so zajemale dve kategoriji. Zgolj manjši odstotek (**6 %**) dijakov je pokazal bolj celovito razumevanje, saj so njihove opredelitve zajemale več kot dve kategoriji. Ti rezultati kažejo na variabilnost v razumevanju in izražanju konceptov UI pri dijakih, pri čemer se je precejšen delež dijakov srečal s težavami pri podajanju jasnih in osredotočenih opisov. Na splošno se zdi, da je teoretično znanje dijakov za opredelitev UI precej nizko. Razlike med samoocenjenim znanjem, prepoznavanjem UI v aplikacijah in izzivi pri opredeljevanju UI kažejo na kompleksnost razumevanja dijakov. Poleg tega vsebinska razčlenitev razkriva, da se dijaki raje osredotočajo na praktične vidike UI, kot sta avtonomno izvajanje nalog in inteligentna pomoč, kot na temeljna načela, kot sta strojno učenje in analiza podatkov. Ta osredotočenost na praktično uporabo UI lahko pomeni, da dijake bolj zanima praktični potencial UI in da je njihovo praktično znanje morda močnejše od teoretičnega.

6.2. Odnos dijakov do UI

Podatki kažejo, da je odnos dijakov do UI na splošno **nevtralen, z rahlo nagnjenostjo k pozitivnemu dojemanju**. Merjenje je vključevalo ocenjevanje odgovorov na pozitivne in negativne trditve, povezane z UI. Na lestvici od 1 do 5, kjer 1 pomeni močno nestrinjanje, 5 pa močno strinjanje, je bila povprečna ocena lestvice pozitivnega odnosa **3,68**. To pomeni, da so se dijaki v povprečju strinjali s pozitivnimi trditvami o UI. Nasprotno je bila povprečna ocena lestvice negativnega odnosa **3,29**, kar pomeni, da obstaja težnja po nevtralnosti in da se dijaki v povprečju bolj ne strinjajo z negativnimi trditvami

o UI. Splošna težnja po nevtralnosti kaže, da se dijaki v povprečju ne nagibajo niti k pozitivnemu niti k negativnemu odnosu do UI. Pomembno je poudariti, da razmeroma majhna razlika med lestvicama pozitivnega in negativnega odnosa pomeni, da pri dijakih ne prevladuje niti pozitiven niti negativen odnos do UI. Ta niansirana perspektiva lahko kaže na uravnoteženo stališče, kjer dijaki prepoznavajo tako navdušenje kot morebitne skrbi, povezane z UI.

Vendar pa posamezne pozitivne in negativne izjave razkrivajo nianse v njihovem odnosu. Kar **80,3 %** dijakov se je strinjalo ali povsem strinjalo, da je **UI zanimiva**, **70,0 %** pa, da so **navdušeni nad tem, kaj lahko UI počne**. Na splošno so se strinjali, da je UI lahko **koristna pri pouku (63,4 %)** in **da bo z UI poučevanje bolj prilagojeno potrebam vsakega dijaka (56,4 %)**. Skoraj polovica dijakov (43,9 %) se je tudi strinjala ali povsem strinjala, da bo uporaba UI izboljšala kakovost poučevanja.

Kar zadeva vedenjske komponente, je dijake na splošno zanimalo **spoznavanje novih orodij UI za učenje (62,6 %)** in so **načrtovali uporabo UI za učenje v bližnji prihodnosti (62,3 %)**. Kljub temu jih je le nekaj več kot polovica (55,3 %) izrazila **željo, da bi UI pogosteje uporabljali pri pouku**.

Po drugi strani pa so se dijaki strinjali ali povsem strinjali, da bo UI povečala **tveganje za razkritje in zlorabo osebnih podatkov dijakov (53,8 %)**, da bo uporaba UI razčlovečila izobraževanje (45,9 %) in da so zaradi UI zaskrbljeni (42,6 %).

6.3. Uporaba UI pri dijakih

Podatki dijakov o uporabi orodij UI, ki so zasnovana posebej za izobraževanje, se v grobem ujemajo s podatki, ki so jih v končnem vprašalniku navedli učitelji. Skupno 69,2 % dijakov je z učiteljem, vključenim v projekt, poročalo o uporabi izobraževalnih orodij UI (v primerjavi s 84,8 % učiteljev, ki so poročali, da so svoje dijake usmerili v uporabo teh orodij UI). Podobno je 83,7 % dijakov poročalo o uporabi splošnih orodij UI, ki niso zasnovana posebej za izobraževanje (npr. iskalnikov, samodejnih prevajalnikov) pri učitelju, vključenim v projekt (v primerjavi s 86,4 % učiteljev, ki so poročali, da so svoje dijake prosili za uporabo teh orodij UI). Ujemanje obeh vprašalnikov kaže, da **se dijaki zavedajo**, da orodja, ki so jim bila predstavljena, vsebujejo UI.

Podatki o tem, kako dijaki uporabljajo določena orodja UI, so še bolj raznoliki, če primerjamo odgovore dijakov in odgovore učiteljev iz končnega vprašalnika. Dijaki iz referenčnih oddelkov učiteljev matematike in tujih jezikov so poročali o veliko večji uporabi spletnih iskalnikov pri svojih učiteljih (71,6 % in 88,3 %), kot so jih učitelji po njihovih podatkih prosili (55,7 % in 64,4 %). Nasprotno pa dijaki PhotoMath (56,7 %) uporabljajo manj, kot so jih prosili njihovi učitelji matematike (67,8 %). Pri jezikovnem izobraževanju se precejšen delež dijakov opira na samodejne prevajalnike (63,5 %), kar je več, kot so poročali njihovi učitelji (54,4 %). Po drugi strani pa so dijaki poročali, da Grammarly (12,4 %) in Duolingo (10,3 %) uporabljajo manj, kot so jih prosili njihovi učitelji (34,4 % in 15,6 %).

Ta primerjava med dijaki in učitelji glede uporabe določenih orodij UI s strani dijakov razkriva zanimivo dinamiko, ki odraža različne preference ali stopnje angažiranosti glede posameznih orodij UI. Podatki kažejo, da dijaki ne glede na navodila učiteljev izkazujejo visoko stopnjo lastne iniciativnosti ali samostojne uporabe splošnih orodij UI, ki se pogosto uporabljajo v različnih kontekstih, kot so iskalniki in samodejni prevajalniki. Po drugi strani pa na dijake za uporabo izobraževalnih in specializiranih orodij UI, kot so PhotoMath, Grammarly in Duolingo, bolj vplivajo priporočila ali navodila učiteljev.

6.4. Etična ozaveščenost dijakov in njihove skrbi v zvezi z UI

Evalvacijski podatki kažejo, da je v povprečju raven **ozaveščenosti** dijakov **o etičnih razpravah, povezanih z UI**, zmerna do visoka. Večina dijakov (60,3 %) je **slišala za aktualne razprave** o morebitnih kršitvah zasebnosti zaradi zbiranja podatkov z orodji UI, kar kaže na večjo občutljivost za vprašanja, povezana z uporabo osebnih podatkov. Več kot polovica dijakov (54,7 %) je slišala za razprave o morebitni uporabi UI za nezakonite namene. Skoraj polovica dijakov je bila seznanjena z aktualnimi razpravami o preglednosti UI (45,6 %) in delitvi odgovornosti, kadar UI sprejema odločitve namesto ljudi (43,5 %). Nekoliko manj, a še vedno pomemben odstotek dijakov (38,7 %), se je zavedalo razprav o morebitni diskriminaciji, ki jo utrjujejo orodja UI, kar kaže na omembe vredno raven občutljivosti za morebitna vprašanja pristranskosti in pravičnosti, povezana z algoritmi UI.

Zaskrbljenost dijakov glede etičnih vprašanj, povezanih z UI, v veliki meri odraža njihovo zavedanje o aktualnih etičnih razpravah, povezanih z UI. Dijake najbolj skrbita **morebitna izguba zasebnosti** zaradi zbiranja podatkov UI (63,4 %) in morebitna uporaba UI za **nezakonite namene** (63,1 %). »Zelo« ali »precej« zaskrbljeni so bili tudi glede določanja odgovornosti, kadar UI sprejema odločitve namesto ljudi (59,5 %). Nekoliko manj jih skrbijo morebitne diskriminacije, ki jih utrjujejo orodja UI (44,5 %), in preglednost UI (38,2 %).

Načeloma velja, da več kot dijaki vedo o različnih vidikih UI, bolje so opremljeni za celovito razumevanje, vključno z etično ozaveščenostjo. Informacije so osnova za to, da dijaki razvijejo niansiran pogled na UI, kar jim omogoča boljše krmarjenje in razumevanje etičnih razprav glede UI. Povezava med izraženimi pomisleki dijakov in njihovo ozaveščenostjo o določenih etičnih vprašanjih v razpravah o UI kaže, da na **njihove pomisleke lahko vpliva njihovo poznavanje teh razprav**, saj je bolj verjetno, da bodo ozaveščeni dijaki razmislili in izrazili etične pomisleke. Ta povezava poudarja vpliv etičnih pomislekov na dojetje UI s strani dijakov in pomeni, da njihova zaskrbljenost morda ni arbitrarna, temveč je odvisna od etičnih razsežnosti, ki se obravnavajo v javnih razpravah in izobraževalnih okoljih.

Če povzamemo, so dijaki v Sloveniji visoko samoocenili svoje poznavanje UI. Čeprav so mnogi znali prepoznati UI v praktičnih aplikacijah, kot so prevajalniki in iskalniki, so imeli težave pri podajanju jasnih opredelitev UI in so se pogosto osredotočali na pametne naprave in programsko opremo, kar kaže na preferiranje praktičnega pred teoretičnim razumevanjem. Na splošno so imeli nevtralen, rahlo pozitiven odnos do UI. Izrazili so navdušenje in prepoznali uporabnost UI v izobraževanju, vendar so izrazili tudi zaskrbljenost glede zasebnosti in dehumanizacije izobraževanja. Večino je zanimalo spoznavanje novih orodij UI za učenje, vendar so dajali prednost splošnim orodjem UI pred tistimi, ki so bila zasnovana posebej za izobraževanje. Pokazali so zmerno do visoko ozaveščenost o etičnih razpravah o UI, zlasti o zasebnosti in uporabi UI v nezakonite namene. Njihovi pomisleki so v veliki meri odražali njihovo zavedanje o teh razpravah.

7. Ugotovitve učiteljev in ravnateljev

7.1. O profesionalnem učenju o UI

Številni učitelji in ravnatelji so v intervjujih poudarili potrebo po **profesionalni podpori učiteljem in ravnateljem na področju UI**. Zato so mnogi izrazili zadovoljstvo, da so bili vključeni v projekt, ki pokriva aktualno temo ob pravem času, kar je dokumentirano v spodnjih citatih iz intervjujev:

»Na začetku projekta smo se vsi spraševali, kaj to je? Ampak v tem času vmes se je veliko zgodilo. Mi smo fenomenalno časovno tu. 'Timing' je bil res super. Ravno, ko se je ta ChatGPT začel.« (učitelj/-ica angleškega jezika)

»Počutim se bolj kompetentno, bolj samozavestno v razredu, ko govorim o tem, ko delamo z vsem. [...] Prej je bil mogoče prisoten strah, [...], sedaj pa se mi zdi, da se lahko suvereno pogovarjam. Če pride nekdo, ki mogoče ni učitelj, mi je prav fino, ko lahko rečem, da smo mi tudi v toku s časom in uporabljamo to in to. Se mi zdi, da smo preko tega projekta pridobili res toliko znanja, da se lahko tako suvereno pogovarjamo.« (učitelj/-ica matematike)

»Zelo mi je všeč, da sem sodelovala. Ker se mi zdi, da se je ravno v tem letu ta UI zelo razširila [...] in imam zato, ker sem bila v projektu, podatke, ki jih učitelji, ki niso bili vključeni, nimajo. In ja, jaz sem bila malo primorana to narediti, kar bodo ostali morali narediti. Bomo pa slej ko prej vsi morali ta znanja nekje pridobiti.« (učitelj/-ica matematike)

»Ko je prišlo prvo povabilo, sem si mislil, no ja, spet so dobili evropska sredstva in bo spet nov krog, veliko bomo govorili, ko bo konec projekta, se bo zaključilo in pika, kot običajno, pri vseh teh projektih. A imam občutek, da se je toliko razburkalo – imeli so srečo, da se je vmes zgodilo veliko – in da bo to verjetno eden bolj uspešnih projektov, zato ker vseeno obstaja en občutek varnosti po šolah, da nekdo razmišlja na ravni države, smo v mednarodno primerljivih zgodbah, nismo sami pri tem in bomo skupaj našli neke pravilne odgovore na vsa ta nova vprašanja.« (ravnatelj/-ica)

Na splošno so bili učitelji zadovoljni s profesionalno učno potjo, ki je pozitivno vplivala na njihovo znanje. V intervjujih je več učiteljev navedlo, da bi radi še naprej razvijali svoje znanje in **nadaljevali s profesionalnim učenjem o UI**. V zvezi s tem so nekateri učitelji in ravnatelji poudarili tudi pomen oblikovanja učnih skupnosti v šolah. V nadaljevanju je navedenih nekaj citatov iz intervjujev:

»Super bi bilo, da se ta projekt nekako nadaljuje, se razširi. Da se počasi začne dodajati izobraževanja, seminarje za učitelje. [...] Ampak po področjih. Za jezikoslovce, za matematike. Ali pa mogoče naravoslovje skupaj, jezikoslovje posebej, mogoče humanistika.« (učitelj/-ica angleškega jezika)

»Permanentno izobraževanje bi pravzaprav moralo biti pri vseh učiteljih številka ena, ker konec koncev, mi moramo biti en korak pred dijaki. Pravzaprav nas prehitevajo na več področjih.« (učitelj/-ica angleškega jezika)

»Ko smo razmišljali, kako to predstaviti, smo ocenili, da je najbolje uporabiti aktivno metodo. Da se skupaj učimo, celoten pedagoški zbor. Da skupaj razmišljamo, smo skupaj in da bo izhodišče pri vseh enako. Začeli smo s tem.« (ravnatelj/-ica)

Kot je razvidno iz zgornje analize, je vredno upoštevati predloge učiteljev, da bi vključili več primerov praktične uporabe UI v izobraževanju, konkretnih orodij UI, ki se lahko uporabljajo v razredu, in pedagoških strategij o tem, kako učinkovito vključiti UI v učne metode. Učitelji si torej želijo, da bi bilo njihovo profesionalno učenje osredotočeno na njihove **dejanske potrebe**, vključno s primeri uporabe pri konkretnih predmetih. Nekateri učitelji so izpostavili tudi to, da si želijo, da bi profesionalno učenje potekalo v **hibridni ali mešani obliki**, tj. v kombinaciji spletnih in osebnih srečanj. V nadaljevanju je navedenih nekaj citatov iz intervjujev:

»Zdi se mi, da učitelji zelo cenimo to konkretno izkušnjo, se pravi iz prakse v prakso. Saj načeloma poznaš nekaj aplikacij, veš približno, kaj počnejo, ampak kakšen od nas je pa te aplikacije raziskal globlje in bi bilo smiselno, da bi rekel, glej, pri linearni funkciji se da pa še to in to. [...] Ampak za raziskovanje tega mogoče nimaš energije. In če bi ti nekdo pokazal, bi vsaj tiste osnove poskusil uporabiti. Bi bilo tudi za dijake fino, da jim pokažeš, glej, s pomočjo teh osnovnih geometrijskih načel pri geometriji lahko naredimo v resnici igrice. A veste, dijaki ves čas sprašujejo, kje bom jaz to rabil.« (učitelj/-ica matematike)

»Načeloma so mi spletna izobraževanja zelo dobra [...] zaradi časa. Bi pa vseeno mogoče izbral hibridno. Pa ne za vse, ampak za poslušanje predavateljev. S predavatelji se mogoče še drugače začutimo, če smo skupaj v istem prostoru. Verjamem pa, da bi mi to pomenilo večjo težavo v urniku.« (učitelj/-ica matematike)

7.2. O razvoju orodij UI

Previdno vključevanje UI v izobraževanje in potreba po kritičnem razmisleku pri razvoju izobraževalnih orodij UI sta ključni sporočili, ki so ju izrazili številni intervjuvani učitelji in ravnatelji, kot je razvidno iz spodnjih citatov iz intervjujev:

»Res je potrebno paziti, kako se UI umešča v samo poučevanje, da se hkrati opozarja tudi na pasti. [...] Tako da je vsekakor potrebna pazljivost do osebnih podatkov. To absolutno. Pa potem tudi, da se preverijo vse informacije, ker vse tudi ni za verjeti.« (učitelj/-ica angleškega jezika)

»Sigurno je to dobro, da se UI razvija in da so tam inštituti, ki jo razvijajo. Ampak ne plasirati tega naprej, dokler ni poskrbljeno za varnost.« (učitelj/-ica matematike)

»Vključevanje umetne inteligence je ena stvar. Druga stvar je razvoj kritičnosti. Recimo, kako prepoznati, kako preveriti točnost, pravilnost, ustreznost informacij. [...] Na to bi se res morali zelo dobro pripraviti. Tu bi absolutno potrebovali pomoč strokovnih inštitucij, da ne bomo sami tavalili v temi in nekaj mogoče narobe eksperimentirali. Potrebe so že zdaj in tu in že malce zamujamo. Zato bo to težko, imamo res veliko dela, skupaj.« (ravnatelj/-ica)

Da bi opredelili svoje profesionalne potrebe, so učitelji v začetnem vprašalniku odgovorili na vprašanje odprtega tipa o tem, katere **»supermoči«** bi želeli imeti, da bi jim pomagale pri opravljanju njihove službe. To vprašanje je metaforično in je namenjeno razumevanju, katere vrste spretnosti ali izboljšav bi bile po mnenju učiteljev zanje najbolj koristne. Odgovori učiteljev so bili razvrščeni v različne vrste zelenih supermoči, od katerih vsaka predstavlja specifično profesionalno potrebo ali izziv, s katerim se soočajo učitelji. Največji odstotek učiteljev si je zaželelo supermoč, ki bi jim **pomagala motivirati ali pritegniti dijake** (18,2 %), **pri popraviljanju dijakovega dela** (16,7 %), **imeti več časa ali biti hitrejši** (16,0 %), **bolje razumeti misli in potrebe dijakov** (13,4 %), **imeti več znanja ali boljši spomin** (10,0 %) in **imeti**

večjo sposobnost, da bi pomagali se dijakom bolje učiti ali zapomniti (6,7 %). Ti odgovori kažejo na številne možne aplikacije UI v izobraževanju, kot so ustvarjanje zanimivih učnih vsebin, ki lahko pritegnejo in ohranijo zanimanje in navdušenje dijakov za učenje, ali razvoj inteligentnih sistemov za ocenjevanje, ki lahko pomagajo pri postopkih ocenjevanja in dajanju povratnih informacij.

Vključevanje orodij UI je priložnost za korenite spremembe v načinu poučevanja in učenja. Da bi izkoristili potencial UI v izobraževanju, pa je treba pri **razvoju izobraževalnih orodij UI upoštevati specifične potrebe in želje, ki jih izražajo učitelji**. Pomembno je, da se izobraževalne rešitve UI razvijajo v sodelovanju z učitelji in ravnatelji, saj se s tem zagotovi, da so te rešitve ustrezne za izobraževalna okolja. Pri razvoju rešitev UI za izobraževanje ne gre le za uvajanje najsodobnejše tehnologije v učilnice. Gre za ustvarjanje orodij, ki temeljijo na razumevanju edinstvene dinamike poučevanja in učenja ter obravnavajo dejanske potrebe in izzive, s katerimi se soočajo učitelji in dijaki.

»Obstaja dilema pri razvijanju platform, različnih aplikacij, programov, spletnih robotov in vsega ostalega. Ali je to res namenjeno izobraževanju? Jaz se spomnim [...] v Londonu na enem seminarju, so razvijalci rekli, kako je narobe zastavljeno, mi na ta sejem prinesemo vso opremo in rečemo, kaj od tega bi vam v izobraževanju prišlo prav? Mi že imamo narejen produkt, vi ga ne morete več spreminjati, [...] zaslon je takšen, kot je. Bi pa morali mogoče kdaj mi dati pobudo, torej, da bi se razvoj delal na apliciranju, da bi izhajal iz prakse. To bi bilo mogoče smiselno. Saj verjetno imajo v razvojnih oddelkih vključene tudi praktike.« (ravnatelj/-ica)

7.3. O naslavljanju etičnih vprašanj glede UI

Etični pomisleki, povezani z UI, so bili vključeni v odgovore učiteljev in ravnateljev tako v vprašalnikih kot v intervjujih. **Učitelji** so poročali o **visoki stopnji etične ozaveščenosti** v zvezi z UI s povprečno oceno **4,93** v začetnem vprašalniku in **5,41** v končnem na lestvici od 1 do 7, kjer 1 pomeni najnižjo stopnjo etične ozaveščenosti, 7 pa najvišjo. Učitelji so se na splošno strinjali, da **dobro razumejo etična vprašanja** pri uporabi orodij UI (44,7 % v začetnem in 71,4 % v končnem vprašalniku), da pri uporabi orodij UI vedno **ravnajo v skladu z etičnimi načeli** (53,3 % v začetnem in 82,4 % v končnem vprašalniku) in da so vedno **pozorni na morebitne zlorabe tehnologije** UI (40,1 % v začetnem in 71,1 % v končnem vprašalniku). Le približno 14 % učiteljev je poročalo, da pri uporabi orodij UI nikoli niso pozorni na vprašanja zasebnosti in informacijske varnosti (13,2 % v začetnem in 14,6 % v končnem vprašalniku). Podatki kažejo pozitiven trend pri etični ozaveščenosti in praksah učiteljev v zvezi z uporabo UI v izobraževanju, izmerjen na dveh različnih časovnih točkah (začetna točka decembra 2022 ter končna točka marca in aprila 2023). Ta večja ozaveščenost je ključnega pomena za odgovorno in učinkovito vključevanje UI v izobraževanje.

Po drugi strani pa so **pogledi ravnateljev na vlogo etičnih vprašanj pri uvajanju UI v njihovih šolah različni**. Medtem ko več kot polovica (**50,7 %**) ravnateljev meni, da so etični pomisleki **najpomembnejši dejavnik oz. imajo veliko vlogo**, je še vedno precejšen delež (49,3 %) takih, ki menijo, da imajo srednjo, majhno ali nobeno vlogo. Ta raznolikost kaže, da so posamezni ravnatelji zelo občutljivi na etične vidike UI, nekateri pa dajejo prednost drugim vidikom, kot so zaznane izobraževalne koristi ali skladnost z izobraževalnimi cilji.

Podatki kažejo, da je na področju vodenja UI še vedno veliko prostora za izboljšave, zlasti na področju celovitih komunikacijskih strategij v šolah. Medtem ko je velik delež ravnateljev (**61,3 %**) svoje **zaposlene seznanil z etičnimi smernicami glede UI in varstvu podatkov**, pa precej nižja stopnja komunikacije s **starši (25,3 %)** kaže na področje, na katerem je mogoče izboljšati vodenje UI, da bi zagotovili bolj vključujoč pristop k uvajanju UI v šolah. Učinkovito vodenje UI ne zahteva le uvajanja tehnologije, temveč tudi

vzpostavitev sodelovalnega in etično ozaveščenega okolja, ki vključuje učitelje, strokovne službe, dijake in njihove družine. Cilj takšnega komuniciranja mora biti demistifikacija tehnologij UI, razjasnitev etičnih standardov in standardov varstva podatkov ter obravnavanje morebitnih pomislekov ali pričakovanj, ki jih imajo učitelji in starši.

V intervjujih so bili etični pomisleki učiteljev in ravnateljev večinoma povezani z **varstvom zasebnosti podatkov** zanje in za njihove dijake. Mnogi med njimi so izpostavili tudi vprašanja **pravičnosti v izobraževanju**. Prvi vidik pravičnosti se nanaša na **ocenjevanje**, in sicer na pravično obravnavo vseh dijakov, zagotavljanje enakih izobraževalnih možnosti in ocen, ki natančno odražajo zmožnosti in prizadevanja vsakega dijaka. Učitelji so izpostavili posebne izzive, s katerimi se soočajo pri ocenjevanju pristnosti izdelkov, ki jih pripravijo dijaki. V izobraževalnem okolju, ki je vse bolj prežeto z orodji UI, je težko ugotoviti, ali dijakovo delo odraža njegovo lastno znanje ali pa so nanj pomembno vplivala ali ga celo dokončala orodja UI, kar prikazujejo spodnji citati iz intervjujev učiteljev:

»UI je tukaj, ne moremo si zatiskati oči. Sigurno bo ponudila neke nove možnosti, da si dijaki ustvarijo svoje bližnjice, predvsem do ocen. Ampak verjetno bo treba spremeniti način izobraževanja, spremeniti način ocenjevanja. Za različne pisne naloge bo dijakom pomagal ChatGPT [...]. Morda bo potrebno ocenjevati bolj procesno.« (učitelj/-ica angleškega jezika)

»Recimo zdaj, ko se je pojavil ChatGPT, sem dvakrat zasledila plagiate. Enkratni mi dijak ni želel priznati, kdo mu je napisal esej, čeprav je bilo zelo jasno. Drugič so mi dijaki priznali za eno aktivnost, ki smo jo delali v razredu, da so prosili kar ChatGPT, da jim napiše pismo [...]. Ker se jim ni dalo pisati.« (učitelj/-ica angleškega jezika)

Drugi vidik pravičnosti, ki skrbi učitelje in ravnatelje v Sloveniji, je vprašanje **dostopa do orodij UI**. Če orodja UI uporabljajo zgolj nekateri dijaki, drugim pa niso dostopna, lahko to ustvari nove izobraževalne neenakosti, kot je povzel eden od ravnateljev, s katerimi smo se pogovarjali:

»Torej nekatere stvari bo treba premisliti, [...]. Zagotovo obstaja tudi vprašanje dostopnosti do teh orodij, vprašanje pravičnosti. Šolski sistem naj bi bil pravičen, ne samo v Sloveniji, kjerkoli po svetu, [...]. Sicer bo šlo spet za elitizem, in bodo tisti, ki imajo boljše možnosti, imeli še boljše možnosti v prihodnosti.« (ravnatelj/-ica)

Priloge

Priloga A: Spremljanje postopka čiščenja podatkov za Slovenijo

	Začetni vprašalnik za učitelje	Končni vprašalnik za učitelje	Vprašalnik za ravnatelje	Vprašalnik za dijake
Število odgovorov (ki niso prazni)	270	272	87	4745
Število odgovorov brez podvajanj	269	257	75	x
Število odgovorov, ki so zaključili vsaj prvi modul	269	257	x	4690
Število odgovorov, ki so izpolnili oba vprašalnika	257	257	x	x

Priloga B: Povzetek psihometričnih lastnosti lestvic

Tabela 1: Povzetek psihometričnih lastnosti lestvic za vprašalnik za učitelje

Naziv lestvice	Psihometrične lastnosti
<i>Kontekst</i>	
Samoučinkovitost pri vključevanju tehnologije v razred	Lestvica vključuje pet elementov. Cronbachova alfa je 0,93. Korelacije med postavkami (Kendallov koeficient τ) so med 0,76 in 0,78. En osnovni dejavnik pojasni 72 % odklona. Njegove obremenitve na element so med 0,84 in 0,86.
<i>Odzivi na strokovno učno pot</i>	
Angažiranost učečih se	Lestvica vključuje 11 elementov. Cronbachova alfa je 0,86. Korelacije med postavkami (Kendallov koeficient τ) so med 0,41 in 0,55. Prisotni so štirje osnovni dejavniki. Prvi pojasni 21 % odklona. Pri prvem dejavniku so njegove obremenitve na element med 0,66 in 0,94. Drugi dejavnik pojasni 18 % odklona. Pri drugem dejavniku so njegove obremenitve na element med 0,69 in 0,79. Tretji dejavnik pojasni 16 % odklona. Pri tretjem dejavniku so njegove obremenitve na element med 0,57 in 0,84. Četrty dejavnik pojasni 14 % odklona. Pri četrtem dejavniku so njegove obremenitve na element med 0,69 in 0,94.
Zadovoljstvo z uporabnostjo profesionalne učne poti	Lestvica vključuje tri elemente. Cronbachova alfa je 0,92. Korelacije med postavkami (Kendallov koeficient τ) so med 0,82 in 0,87. En osnovni dejavnik pojasni 79 % odklona. Njegove obremenitve na element so med 0,85 in 0,94.
<i>Učenje sodelujočih</i>	
Poznavanje delovanja UI	Lestvica vključuje pet elementov. Cronbachova alfa je 0,68. Korelacije med postavkami (Kendallov koeficient τ) so med 0,48 in 0,61. En osnovni dejavnik pojasni 33 % odklona. Njegove obremenitve na element so med 0,4 in 0,75.
Poznavanje tehnologij UI	Lestvica vključuje pet elementov. Cronbachova alfa je 0,87. Korelacije med postavkami (Kendallov koeficient τ) so med 0,65 in 0,72. En osnovni

	dejavniki pojasni 58 % odklona. Njegove obremenitve na element so med 0,70 in 0,82.
Sposobnost prepoznavanja orodij UI	Lestvica vključuje osem elementov. Cronbachova alfa je 0,77. Korelacije med postavkami (Kendallov koeficient τ) so med 0,31 in 0,59. Prisotna sta dva osnovna dejavnika. Prvi pojasni 31 % odklona. Pri prvem dejavniku so njegove obremenitve na element med 0,67 in 0,89. Drugi dejavniki pojasni 21 % odklona. Pri drugem dejavniku so njegove obremenitve na element med 0,49 in 0,72.
<i>Percepcije UI</i>	
Zaznavanje enostavnosti uporabe UI	Lestvica vključuje štiri elemente. Cronbachova alfa je 0,91. Korelacije med postavkami (Kendallov koeficient τ) so med 0,73 in 0,81. En osnovni dejavniki pojasni 72 % odklona. Njegove obremenitve na element so med 0,77 in 0,88.
Tesnoba, vezana na uporabo UI in na učenje o UI	Lestvica vključuje tri elemente. Cronbachova alfa je 0,90. Korelacije med postavkami (Kendallov koeficient τ) so med 0,74 in 0,83. En osnovni dejavniki pojasni 69 % odklona. Njegove obremenitve na element so med 0,73 in 0,91.
Uživanje ob uporabi UI in učenju o UI	Lestvica vključuje štiri elemente. Cronbachova alfa je 0,90. Korelacije med postavkami (Kendallov koeficient τ) so med 0,79 in 0,85. Njegove obremenitve na element so med 0,74 in 0,96.
Zaznavanje uporabnosti UI v izobraževalne namene	Lestvica vključuje 10 elementov. Cronbachova alfa je 0,88. Korelacije med postavkami (Kendallov koeficient τ) so med 0,86 in 0,87. En osnovni dejavniki pojasni 45 % odklona. Njegove obremenitve na element so med 0,57 in 0,73.
<i>Uporaba UI</i>	
Uporaba UI	Lestvica vključuje štiri elemente. Cronbachova alfa je 0,9. Korelacije med postavkami (Kendallov koeficient τ) so med 0,79 in 0,82. En osnovni dejavniki pojasni 69 % odklona. Njegove obremenitve na element so med 0,77 in 0,88.
Pogosta uporaba UI	Lestvica vključuje štiri elemente. Cronbachova alfa je 0,84. Korelacije med postavkami (Kendallov koeficient τ) so med 0,69 in 0,82. En osnovni dejavniki pojasni 58 % odklona. Njegove obremenitve na element so med 0,75 in 0,83.
Etična ozaveščenost pri uporabi UI	Lestvica vključuje tri elemente. Cronbachova alfa je 0,75. Korelacije med postavkami (Kendallov koeficient τ) so med 0,70 in 0,76. En osnovni dejavniki pojasni 56 % odklona. Njegove obremenitve na element so med 0,53 in 0,94.
Namera uporabe UI	Lestvica vključuje tri elemente. Cronbachova alfa je 0,88. Korelacije med postavkami (Kendallov koeficient τ) so med 0,82 in 0,86. En osnovni dejavniki pojasni 74 % odklona. Njegove obremenitve na element so med 0,69 in 0,95.

Tabela 2: Povzetek psihometričnih lastnosti lestvic za vprašalnik za dijake

Naziv lestvice	Psihometrične lastnosti
Odnos do UI v izobraževanju	Lestvica vključuje osem elementov. Cronbachova alfa je 0,82. Korelacije med postavkami (Kendallov koeficient τ) so med 0,31 in 0,60. Prisotna sta dva osnovna dejavnika. Prvi pojasni 31 % odklona. Pri prvem dejavniku so njegove obremenitve na element med 0,53 in 0,77. Drugi dejavniki pojasni 12 % odklona. Pri drugem dejavniku so njegove obremenitve na element med 0,53 in 0,64.
Zaskrbljenost glede etičnih vprašanj vezanih na UI v izobraževanju	Lestvica vključuje pet elementov. Cronbachova alfa je 0,82. Korelacije med postavkami (Kendallov koeficient τ) so med 0,58 in 0,68. En osnovni dejavniki pojasni 48 % odklona. Njegove obremenitve so med 0,61 in 0,75.

Priloga C: Primerjave kontrolnih spremenljivk in rezultatov v začetni fazi med kontrolno in testno skupino

Tabela 1: Primerjave kontrolnih spremenljivk v testni in kontrolni skupini

Kontrolna spremenljivka	Kontrolna skupina	Testna skupina	p-vrednost
Spol <i>(Odstotek moških)</i>	28 %	14 %	0,01***
Pedagoške izkušnje <i>(Povprečno število let izkušenj poučevanja)</i>	15,27	18,17	0,01***
Velikost oddelka <i>(Število dijakov v oddelku, ki je sodeloval)</i>	23,87	24,93	0,07**
Dijaki z učnimi težavami <i>(Delež dijakov z učnimi težavami v oddelku)</i>	43,40	43,21	0,94

Tabela 2: Primerjave srednjih vrednosti glavnih rezultatov na začetku intervencije

Rezultati	Kontrolna skupina	Testna skupina	p-vrednost
Znanje			
Samoocena poznavanja UI	0,00	-0,01	0,94
Poznavanje delovanja UI	0,00	0,22	0,07*
Poznavanje tehnologij UI	0,08	0,04	0,71
Prepoznavanje UI v orodjih, ki večji del temeljijo na UI	0,00	-0,02	0,85
Prepoznavanje UI v orodjih, ki večji del ne temeljijo na UI	0,00	-0,06	0,58
Percepcije			
Zaznavanje enostavnosti uporabe UI	0,00	0,03	0,85
Tesnoba, vezana na uporabo UI in na učenje o UI	0,00	-0,10	0,41
Uživanje ob uporabi UI in učenju o UI	0,00	0,02	0,91
Zaznavanje uporabnosti UI v izobraževalne namene	0,00	0,02	0,81

<i>Uporaba</i>			
Uporaba UI	0,00	0,05	0,70
Pogosta uporaba UI	0,00	0,08	0,51
Etična ozaveščenost pri uporabi UI	-0,02	-0,14	0,37
Namera uporabe UI	0,00	0,10	0,39

Literatura

Akgun, SÖ, & Greenhow, C. (2021). Artificial intelligence in education: Addressing ethical challenges in K-12 settings. *AI and Ethics*, 1–10.

Anderson, R. E., & Dexter, S. (2005). School Technology Leadership: An Empirical Investigation of Prevalence and Effect. *Educational Administration Quarterly*, 41(1), 49–82. <https://doi.org/10.1177/0013161X04269517>

Banerjee, A. V., & Duflo, E. (2017). An introduction to the “Handbook of Field Experiments.” *Handbook of economic field experiments*, 1, 1–24.

Casper, W., Edwards, B., Wallace, C., Landis, R., & Fife, D. (2019) « Selecting response anchors with equal intervals for summated rating scales ». *Journal of Applied Psychology* 105. <https://doi.org/10.1037/apl0000444>.

Cave, S., Coughlan, K., & Dihal, K. (2019). ‘Scary Robots’: Examining public responses to AI. <https://doi.org/10.17863/CAM.35741>

Christensen, R. W., & Knezek, G. A. (2009). Construct validity for the teachers’ attitudes toward computers questionnaire. *Journal of computing in Teacher Education*, 25(4), 143–155.

Davis, F., Bagozzi, R., & Warshaw, P. (1989). User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models. *Management Science*, 35, 982–1003. <https://doi.org/10.1287/mnsc.35.8.982>

Deng, R., Benckendorff, P., & Gannaway, D. (2020a). Learner engagement in MOOCs: Scale development and validation. *British Journal of Educational Technology*, 51(1), 245–262. <https://doi.org/10.1111/bjet.12810>

Deng, R., Benckendorff, P., & Gannaway, D. (2020b). Linking learner factors, teaching context, and engagement patterns with MOOC learning outcomes. *Journal of Computer Assisted Learning*, 36(5), 688–708. <https://doi.org/10.1111/jcal.12437>

Evropska komisija. (2019). A Definition of AI: Main Capabilities and Scientific Disciplines. European Commission, High-Level Expert Group on Artificial Intelligence. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/definition-artificial-intelligence-main-capabilities-and-scientific-disciplines>.

Evropska komisija. (2022a). *Akcijski načrt digitalnega izobraževanja (2021–2027)*. <https://education.ec.europa.eu/sl/focus-topics/digital-education/action-plan>

Evropska komisija (2022b). *Final Report of the Commission Expert Group on Artificial Intelligence and Data in Education and Training: An Executive Summary*. LU: Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2766/65087>.

Ertmer, P. A., Ottenbreit-Leftwich, A. T., Sadik, O., Sendurur, E., & Sendurur, P. (2012). Teacher Beliefs and Technology Integration Practices: A Critical Relationship. *Computers & Education* 59, št. 2: 42335. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.02.001>.

Fengchun, M., Holmes, W., Ronghuai, H., & Hui, Z. (2021). *AI and education: guidance for policy-makers*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000376709>.

Février, F., Gauducheau, N., Jamet, É., Rouxel, G., & Salembier, P. (2011). The study of affects in human-computer interactions: Theories, methods and benefits. *Le travail humain*, 74(2), 183–201.

Guskey, T. R. (2000). *Evaluating professional development*. Corwin press.

Jang, Y., Choi, S., & Kim, H. (2022). *Development and validation of an instrument to measure undergraduate students' attitudes toward the ethics of artificial intelligence (AT-EAI) and analysis of its difference by gender and experience of AI education*. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10639-022-11086-5>

Njiku, J., Maniraho, J. F., & Mutarutinya, V. (2019). Understanding teachers' attitude towards computer technology integration in education: A review of literature. *Education and Information Technologies*, 24(5), 3041–3052. <https://doi.org/10.1007/s10639-019-09917-z>

Noiwan, J., Piyawat, T., & Norcio, A. F. (2005). *Computer Attitude and Computer Self-Efficacy: A Case Study of Thai Undergraduate Students*. 11.

Remian, D. (2019). Augmenting Education: Ethical Considerations for Incorporating Artificial Intelligence in Education. *Instructional Design Capstones Collection*. https://scholarworks.umb.edu/instruction_capstone/52

Samoli, S., Montserrat, L. C., Delipetrev, B., Martinez-Plumed, F., Gomez, E., & De Prato, G. (2021). *AI Watch. Defining Artificial Intelligence 2.0*. <https://doi.org/10.2760/019901>.

Schepman, A., & Rodway, P. (2020). Initial validation of the general attitudes towards Artificial Intelligence Scale. *Computers in Human Behavior Reports*, 1, 100014. <https://doi.org/10.1016/j.chbr.2020.100014>

Scherer, R., Siddiq, F., & Tondeur, J. (2019). The technology acceptance model (TAM): A meta-analytic structural equation modelling approach to explaining teachers' adoption of digital technology in education. *Computers & Education*, 128, 13–35.

Schiff, D. (2021). Out of the laboratory and into the classroom: The future of artificial intelligence in education. *AI & SOCIETY*, 36(1), 331–348. <https://doi.org/10.1007/s00146-020-01033-8>

Shattuck, G. (2009). Understanding School Leaders' Role in Teachers' Adoption of Technology Integration Classroom Practices. *Educational Media and Technology Yearbook*, 7–28.

Suh, W., & Ahn, S. (2022). Development and Validation of a Scale Measuring Student Attitudes Toward Artificial Intelligence. *SAGE Open*, 12, 215824402211004. <https://doi.org/10.1177/21582440221100463>

Statistični urad Republike Slovenije. *SiStat Database*. <https://pxweb.stat.si/SiStat/sl>

Tricot, A. (2020). [Report] *Quelles fonctions pédagogiques bénéficient des apports du numérique. Numérique et apprentissages scolaires*. https://ecogestion-caen.second-degre.ac-normandie.fr/IMG/pdf/201015_cnesco_tricot_numerique_fonctions_pedagogiques-1.pdf

Wang, Y.-Y., & Wang, Y.-S. (2019). Development and validation of an artificial intelligence anxiety scale: An initial application in predicting motivated learning behaviour. *Interactive Learning Environments*, 30(4), 619–634. <https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1674887>

Wang, B., Rau, P.-L. P., & Yuan, T. (2022). Measuring user competence in using artificial intelligence: Validity and reliability of artificial intelligence literacy scale. *Behaviour & Information Technologies*. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/0144929X.2022.2072768?journalCode=tbit20>

Yennek, N. (2014). Contribution de l'intérêt situationnel à une reconsidération de la satisfaction dans la formation pour adultes. <https://www.theses.fr/2014PA100122>