

# Umetna inteligenca kot pedagoško orodje: izkušnje učiteljev v osnovnih šolah s poudarkom na pouku slovenščine ter tehnike in tehnologije

Maja Kerneža, Dejan Zemljak

## 1 Uvod

Umetna inteligenca (UI) v izobraževanju odpira nove možnosti poučevanja in učenja ter vpliva na pedagoške pristope. Zlasti hiter razvoj generativne UI je sprožil razprave o posledicah teh tehnologij za izobraževanje (Samala idr., 2025). V praksi se UI že uporablja za upravljanje učnega procesa (Chassignol idr., 2018; Roll in Wylie, 2016) in je bila v določenih okoljih preizkušena (Chen idr., 2020). Tehnologije vplivajo na številne vidike življenja, pri čemer izobraževanje ni izjema (Mao idr., 2024). Med pogostimi oblikami uporabe so avtomatizirano ocenjevanje, tutorstvo in personalizirana učna okolja (Chassignol idr., 2018, Wang idr., 2024), ki omogočajo učinkovitejše poučevanje ter večjo preglednost nad učenjem in poučevanjem (Wang, 2021) ter spodbujajo višje kognitivne sposobnosti (Holmes idr., 2019; Yang idr., 2020).

Otroci so z UI vse pogosteje v stiku preko vsakdanjih digitalnih naprav (Tkáčová, 2020), zato več avtorjev opozarja na potrebo po zgodnjem, pedagoško premišljenem vključevanju (Abdullayeva idr., 2024; Liu in Kromer, 2020; Wong idr., 2020). Ključni izziv pa ostaja izogibanje tehnološkemu optimizmu, ki lahko zanemari pedagoške, etične in družbene razsežnosti (Han idr., 2025; Holmes, Bialik in Fadel, 2019; Saltman, 2020). Sama prisotnost UI še ne pomeni kakovostnega pouka – bistvena je njena pedagoška utemeljenost (Fitria, 2021).

Raziskava obravnava poglede učiteljev slovenščine ter tehnike in tehnologije na uporabo UI pri pouku. Cilj je prepoznati zaznane prednosti, izzive, priložnosti ter vpliv UI na sodelovanje učencev, doseganje učnih ciljev in pedagoški pristop. Uporabljen je namenski vzorec učiteljev, ki UI že vključujejo v prakso – raziskava ne teži k posploševanju, temveč k analizi začetnih oblik rabe UI. Predmeta slovenščina ter tehnika in tehnologija ponujata vpogled v uporabo UI v okviru humanističnih in STEM-kompetenc.

Raziskovalna vprašanja so:

- RV1: Kateri so ključni dejavniki učinkovitosti orodij UI pri poučevanju slovenščine ter tehnike in tehnologije?
- RV2: Kako UI vpliva na aktivno sodelovanje učencev in interaktivnost pri pouku?
- RV3: Kakšen je vpliv UI na doseganje učnih ciljev in kakovost učne izkušnje?
- RV4: Kateri so najpogostejši izzivi in priložnosti, ki jih učitelji opažajo pri uporabi UI?

Prispevek najprej predstavi razvoj tehnološke integracije s poudarkom na UI, sledijo opis metodologije, analiza rezultatov ter razmislek o ugotovitvah v diskusiji in zaključku.

### *1.1 Integracija tehnologije v pouk*

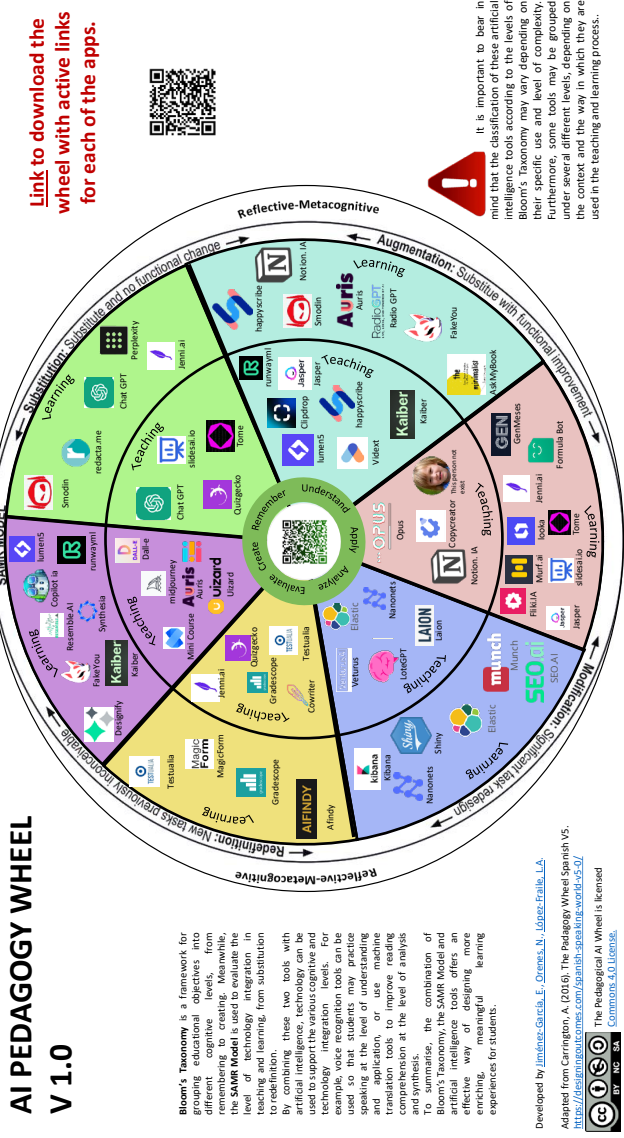
Tehnologija je del izobraževanja že več desetletij, večji premik pa je omogočila širša dostopnost računalnikov, ki je izpostavila tudi pomanjkanje usposabljanja, opreme in sredstev (Al-Bataineh in Brooks, 2003). Danes digitalna orodja tvorijo temelj sodobnih učnih okolij in so ključna za razvoj kompetenc v postindustrijski družbi (Baeva idr., 2020).

Sodobna didaktika se odmika od prenosa znanja k oblikovanju izkušenj, pri čemer učitelj postaja mentor in vodja procesa. To zahteva nova znanja in razumevanje vpliva tehnologije na tok informacij (Kaur idr., 2022; Singh in Miah, 2020).

Kot orodje za načrtovanje se je v praksi uveljavilo Carringtonovo pedagoško kolo (Carrington, 2015, 2016), ki združuje Bloomovo taksonomijo in model SAMR ter poudarja povezavo med cilji, aktivnostmi in tehnologijo. Učinkovitost modela so raziskave potrdile tako za učitelje (Zhang idr., 2018) kot učence (Matta idr., 2016).



Na področju UI so Eva Jiménez-Garcia idr. (2023) predlagali nadgradnjo modela – UI-pedagoško kolo, ki uvaja etično dimenzijo in vključuje metakognicijo ter klasifikacijo orodij glede na kompleksnost. To učiteljem omogoča prilagajanje učnega procesa različnim kontekstom.



Slika 4: UI-pedagoško kolo

Vir: Jiménez-Garcia idr. (2023).

Oba modela podpirata načrtno, premišljeno rabo UI in opozarjata, da mora biti ta skladna s pedagoškimi cilji in z učenčevim razvojnim profilom. Načrtovanje rabe UI ni zgolj tehnično, temveč zahteva premislek o kakovosti, dostopnosti in odgovornosti.

## 2 Metodologija

### 2.1 Splošno ozadje

UI vse bolj vpliva na izobraževalne prakse. Ob ustrezni rabi lahko podpira razvoj številnih kompetenc učencev, vendar v slovenskem šolskem prostoru ostajajo odprta vprašanja o njeni učinkovitosti in pedagoški utemeljenosti. Zaradi pomanjkanja sistemskih usmeritev obstaja tveganje za površinsko uporabo brez jasnih vzgojno-pedagoških ciljev.

Raziskava ponuja vpogled v izkušnje učiteljev slovenščine ter tehnike in tehnologije, ki UI že vključujejo v prakso. Kombinacija humanističnih in naravoslovno-tehniških vsebin omogoča vpogled v uporabo UI z različnih didaktičnih perspektiv. Namen je prispevati k razvoju smernic za smiselno integracijo UI v pouk.

### 2.2 Instrumenti in postopki

Raziskava temelji na kvalitativnem pristopu, katerega cilj je poglobljeno razumevanje izkušenj učiteljev z uporabo UI v osnovnošolskem pouku. UI je v raziskavi razumljena kot digitalno orodje, ki spodbuja aktivno, smiselno in sodelovalno učenje (Pasek idr., 2015). V središču zanimanja je njen vpliv pri pouku slovenščine in tehnike ter tehnologije z vidikov doseganja učnih ciljev, razumevanja vsebin, vključenosti učencev in razvoja digitalnih kompetenc (Vourikari, idr., 2022).

Izvedena je bila deskriptivna raziskava s polstrukturiranimi intervjuji. Vprašanja so bila zasnovana na podlagi raziskovalnih vprašanj in so zajemala zaznane prednosti uporabe UI (RV1), njen vpliv na sodelovanje in motivacijo (RV2), izzive ter strategije spoprijemanja z izzivi (RV4), spremembe v pedagoškem pristopu (RV2, RV3), učinke na doseganje učnih ciljev (RV3) in priložnosti za nadaljnji razvoj rabe UI pri pouku (RV4). Podatki so bili analizirani po šeststopenjskem postopku kvalitativne analize po Vogrincu (2008), ki vključuje: urejanje gradiva, določitev enot kodiranja, kodiranje, izbor in definiranje relevantnih pojmov in oblikovanje kategorij, definiranje kategorij in oblikovanje končne teoretične formulacije.

Kategorije so bile razvite induktivno, brez vnaprej določenega konceptualnega okvira.

### 2.3 Sodelujoči

Vzorec je bil namenski, oblikovan po naslednjih kriterijih: aktivna uporaba UI, izkušnje z vključevanjem UI v pouk in pripravljenost za deljenje konkretnih primerov. Sodelovalo je osem učiteljic: štiri učiteljice slovenščine (dve učita na razredni stopnji (v nadaljevanju RP SLJ – A, B); dve na predmetni stopnji (v nadaljevanju SLJ – C, D)) ter štiri učiteljice tehnike in tehnologije (v nadaljevanju TiT – E, F, G, H). Vse imajo 7–15 let delovnih izkušenj. Njihove izjave ponujajo vpogled v konkretne pedagoške prakse in izzive rabe UI v osnovnošolskem okolju.

## 3 Rezultati

### 3.1 Zaznane prednosti uporabe UI pri pouku

Učitelji so kot ključne prednosti uporabe UI izpostavili individualizacijo učenja, spodbujanje ustvarjalnosti ter podporo pri projektnem delu (Preglednica 2).

Preglednica 2: Zaznane prednosti uporabe UI pri pouku

Nadredne kategorije	Konkretni pojavi	Število učiteljev
Individualizacija učenja	Individualizacija učenja (A, D); samodejno generiranje vaj (A); vprašanja po branju besedil (A); prilagojene naloge (B, C); sprotno ustvarjanje nalog (G)	7
Spodbujanje ustvarjalnosti	Spodbujanje ustvarjalnosti (A, D); generiranje novih idej (E)	3
Skupinsko delo	Spodbujanje sodelovanja med učenci (B)	1
Povratna informacija	Hitre povratne informacije (C)	1
Projektno učenje	Pomoč pri načrtovanju projektov (E, H); svetovanje (G)	3
Dostop do virov in informacij	Raziskovanje novih tehnologij (F)	1
Motivacija	Spodbujanje zanimanja za predmet (H)	1

Najpogosteje je bila poudarjena individualizacija, saj UI omogoča generiranje nalog različnih zahtevnostnih stopenj ter vsebinsko prilagajanje vaj posameznim učencem. Po mnenju nekaterih to olajša tudi delo z učenci s posebnimi potrebami.

Trije učitelji so zaznali, da UI spodbuja ustvarjalnost – ne kot zamenjava za idejno delo, temveč kot izhodišče za samostojno oblikovanje vsebin.

Projektno učenje, zlasti pri TiT, je bilo omenjeno v povezavi z lažjim načrtovanjem aktivnosti in s strukturiranjem vsebin, a ostaja vprašanje, koliko je to odvisno od učiteljeve digitalne usposobljenosti.

Ostale prednosti (npr. sodelovanje, povratne informacije, večja motivacija) so se pojavile redkeje in verjetno odražajo specifične učne okoliščine. Razlike med predmetnimi področji so se pokazale pri načinu uporabe: učitelji SLJ in RP SLJ so poudarili jezikovno procesiranje in ustvarjalno pisanje, učitelji TiT pa svetovalno funkcijo UI pri projektih. V vseh primerih UI dopolnjuje učiteljevo delo, zlasti pri pripravi nalog, vendar primanjkuje refleksije o razmerju med zahtevnostjo vsebine in samostojnostjo učencev.

### 3.2 Vpliv UI na sodelovanje in motivacijo učencev

Vsi sodelujoči učitelji so poročali o pozitivnih učinkih uporabe UI na sodelovanje in motivacijo učencev (Preglednica 3).

Preglednica 3: Povzetek zaznanih učinkov UI na sodelovanje in motivacijo učencev

Nadredne kategorije	Kategorije	Število učiteljev
Pozitiven vpliv	Spodbujanje sodelovanja in krepitev želje po učenju (A); povečevanje angažiranosti in spodbujanje motivacije (B); pozitiven vpliv na dejavnost in spodbujanje motivacije (C); pozitiven vpliv na sodelovanje in motivacijo (D, E); večja pripravljenost in več zanimanja za učne vsebine (F); pozitiven vpliv (G); aktivno sodelovanje in spodbujanje zavzetosti (H)	8

Zaznani učinki vključujejo večje zanimanje za učno snov, aktivnejšo vključenost in pripravljenost na sodelovanje. Učitelji RP SLJ opažajo povečano sodelovanje že pri mlajših učencih, kar lahko prispeva k razvoju samouravnavanja in socialnih veščin. Učitelji SLJ poudarjajo večje izražanje idej, učitelji TiT pa večjo vključenost pri problemskih nalogah.

Odgovori ne razlikujejo jasno med začetnim učinkom novosti orodja in trajnejšo notranjo motivacijo. Prav tako niso razvidni mehanizmi, ki bi omogočili presojo vzdržnosti teh učinkov ali njihovega prenosa na druge učne situacije.

Enotno pozitivne zaznave so spodbudne, a odpirajo vprašanja o dolgotrajni rabi UI in njenem vplivu na razmerje med zunanji spodbudami ter notranjo motivacijo. Zdi se, da je učinek močno kontekstualen – odvisen od predmetnega področja, starosti učencev in zasnove nalog.

### 3.3 Izzivi pri vključevanju UI v pouk

Učitelji so izpostavili vrsto izzivov, od pomanjkanja kompetenc do etičnih vprašanj in neustrezne systemske podpore (Preglednica 4).

Preglednica 4: Vrste izzivov in strategije učiteljev pri vključevanju UI v pouk

Nadredne kategorije	Kategorije	Število odgovorov
Pomanjkanje kompetenc in izobraževanj	Nimam dovolj kompetenc, potrebujem dodatna izobraževanja (A); nimam dovolj znanj, učiteljem ni na voljo dovolj izobraževanj (E); pomanjkanje kompetenc in izobraževanj (G)	3
Etični vidik in varstvo podatkov	Etični vidik (B, D, H); varstvo podatkov (A, H)	4
Vloga učitelja	Vloga učitelja (B, G)	2
Sprotno reševanje problemov	Težave naslavljam sproti; ne srečujem se z izzivi (C, F)	2
Pomanjkljiva didaktika poučevanja	Več didaktično usmerjenih znanj (D); manjkajo didaktična znanja (E)	2
Dostopnost tehnologije	Razlike v dostopnosti tehnologije med šolami (H)	1

Najpogosteje so bile omenjene omejene kompetence in pomanjkanje dostopnih, kontekstualiziranih izobraževanj. Učitelji poudarjajo, da trenutno razpoložljivi programi pogosto ne naslavlja konkretnih potreb šolskega vsakdana.

Pomemben sklop izzivov predstavlja tudi skrb za etičnost in varstvo podatkov. Učitelji sicer izražajo občutek odgovornosti, a obenem opozarjajo na pomanjkanje jasnih institucionalnih smernic, kar povečuje negotovost pri vsakodnevni rabi UI.

Nekateri učitelji izzive rešujejo sproti, na podlagi lastne presoje. To priča o njihovi prilagodljivosti, a hkrati kaže na systemsko odsotnost strokovne podpore, kar lahko vodi v razlike med posameznimi učitelji in šolami.

Razlike se kažejo tudi med predmetnimi področji: učitelji SLJ so pogosteje izpostavili etične pomisleke in vlogo učitelja, učitelji TiT pa težave z dostopnostjo tehnologije in s pomanjkanjem didaktičnih modelov. To kaže, da enotni pristopi niso zadostni – potrebne so predmetnospecifične usmeritve.

Skupno je zaznati napetost med prepoznanim potencialom UI in realnimi omejitvami pri njeni implementaciji. Trajnostna vključitev UI v pouk bo možna le ob celostni strokovni, didaktični in etični podpori.

### 3.4 Vpliv UI na pedagoški pristop in odnos z učenci

Učitelji poročajo o spremembah v pedagoškem pristopu in interakciji z učenci kot posledici uporabe UI (Preglednica 5).

Preglednica 5: Spremembe v pedagoških pristopih in interakciji z učenci ob uporabi UI

Nadredne kategorije	Kategorije	Število učiteljev
Spodbujanje radovednosti	Postavljanje vprašanj (A); postavljanje vprašanj UI in učitelju (B)	2
Vodenje diskusij	Učenci raje sodelujejo v diskusijah, se odprto pogovarjajo in kritično razmišljajo (C)	1
Osredotočenost na etične teme	Etične teme in odgovorna uporabe tehnologije (D)	1
Projektno učenje	Projektno delo (E, F, H)	3
Večja dinamika pouka	Večja dinamika pouka (F)	1
Problemsko učenje	Pogosteje zastavljam probleme (G); problemsko učenje (H)	2
Kritično vrednotenje	Kritično vrednotenje rezultatov (G)	1

Najpogosteje so bili izpostavljeni premiki k projektnemu in problemskemu učenju, ki jih UI podpira z dostopom do informacij, generiranjem nalog in s strukturiranjem procesa. Tovrstna raba spodbuja samostojnost učencev in preoblikuje učiteljevo vlogo iz posredovalca v mentorja. Vendar ostaja vprašanje, v kolikšni meri so ti pristopi didaktično podprti in trajnostno izvedljivi.

Poročila o večji radovednosti in pripravljenosti učencev za postavljanje vprašanj – učitelju in UI – kažejo na potencial za razvoj kritičnega mišljenja in medijske pismenosti. A učinek je močno odvisen od tega, kako učitelji usmerjajo razpravo in vrednotenje informacij.

Nekateri učitelji SLJ so izpostavili pogostejšo vključitev etičnih vsebin, zlasti glede avtentičnosti in digitalnih sledi. Ni pa jasno, ali gre za načrtno didaktično vključevanje ali zgolj odziv na dileme, ki se odpirajo ob rabi UI. To izpostavlja potrebo po strateškem umeščanju etike v učne prakse.

Učitelji TiT so poudarili večjo dinamiko pouka in prilagodljivost dela, kar pripisujejo možnosti sprotnega ustvarjanja vsebin ter odziva na potrebe učencev. A tudi ti učinki so odvisni od tehnološke opremljenosti in kompetenc učiteljev.

Skupno je zaznati, da UI omogoča premik v smeri kompleksnejših in aktivnejših oblik učenja. Vendar njihova uresničitev ni samoumevna – zanjo so nujne didaktična priprava, institucionalna podpora in jasne smernice za odgovorno rabo UI.

### 3.5 Učinki UI na doseganje učnih ciljev

Učitelje smo vprašali, ali zaznavajo spremembe v doseganju učnih ciljev pri učencih zaradi uporabe UI (Preglednica 6).

Preglednica 6: Spremembe v doseganju učnih ciljev glede na učiteljske zaznave ob uporabi UI

Nadredne kategorije	Kategorije	Število učiteljev
Ustvarjalnost, kritično mišljenje in višje kognitivne sposobnosti	Spodbuja kreativnost (A); napredek na višjih kognitivnih stopnjah (B); spodbuja kritično mišljenje (D)	3
Ni razlik pri doseganju operativnih ciljev	Operativne cilje dosega podobno število učencev kot pri drugih metodah (A)	1
Povečanje motivacije in zanimanja za učenje	Več zanimanja (C, H); UI jih pritegne k delu (E)	3
Podpora pri razumevanju zahtevnejših vsebin in pomoč učencem s težavami pri učenju	Ob pomoči UI so pokazali napredek (F); vizualne predstavitve, ki so pomagale pri učenju (G)	2

Učitelji uporabo UI najpogosteje povezujejo z višjimi kognitivnimi cilji in večjo motivacijo. Učitelji SLJ poročajo o večji ustvarjalnosti in kompleksnejšem mišljenju učencev, pri čemer UI razumemo kot orodje za spodbujanje samostojnosti in refleksije – ne zgolj kot vir informacij.

Eno odmerjeno opozorilo prihaja s strani učiteljice RP SLJ, ki razlik v doseganju operativnih ciljev ni zaznala, kar potrjuje, da učinki UI niso enotni in so odvisni od vsebine, ciljev ter pedagoškega pristopa. Potreben je diferenciran pristop pri izbiri digitalnih orodij.

Učitelji TiT izpostavljajo vizualizacije in simulacije kot podporo pri razumevanju zahtevnejših vsebin, zlasti pri učencih z učnimi težavami. Te prakse nakazujejo potencial UI za večjo dostopnost in vključenost, a tudi opozarjajo na potrebo po didaktično premišljeni uporabi.

Motivacija je povezana z interaktivnostjo, s prilagojenostjo in z bližino digitalnemu svetu učencev. Vendar ostaja vprašanje, ali gre za trajnejši učinek ali zgolj začetni odziv na novost orodij.

Skupna analiza kaže na kvalitativne premike – od ponotranjenja k vrednotenju in ustvarjanju. A ker gre večinoma za posredne učinke, sta potrebni previdnost pri posploševanju in nujnost nadaljnje sistematične evalvacije učinkov UI v izobraževanju.

### 3.6 Priložnosti za nadaljnjo uporabo UI pri pouku

Za zaključek smo učitelje povprašali, katere priložnosti prepoznajo pri nadaljnji uporabi UI v izobraževanju (Preglednica 7).

Preglednica 7: Priložnosti za nadaljnjo uporabo UI v pouku

Nadredne kategorije	Kategorije	Število učiteljev
Razumevanje in interaktivnost	Razumevanje besedila z interaktivnimi vajami (A); razumevanje delovanja strojev in naprav (E); povezava med teorijo in prakso z razumevanjem delovanja tehničnih sistemov (G)	3
Podpora in pomoč učitelju	Pomočnik učitelju, priprava učnih gradiv in nalog (A, D); lažje spremljanje napredka učencev (F)	3
Povratne informacije in sprotno izboljševanje	Več povratnih informacij za sprotno izboljševanje (C); pridobivanje hitrih povratnih informacij za sprotno izboljševanje (F)	2
Motivacija in personalizacija	Zabavne in interaktivne vaje (B); spodbuja samostojno učenje s personaliziranimi nalogami in z izzivi, prilagojenimi stopnji znanja učencev (H)	2

Učitelji SLJ izpostavljajo interaktivne naloge kot orodje za poglobljeno razumevanje snovi, predvsem na jezikovnem področju, kjer se prepletata razlaga in ustvarjanje. Orodja omogočajo generiranje nalog v realnem času in večjo prilagodljivost vsebin.

Učitelji TiT poudarjajo priložnost za boljšo vizualizacijo postopkov in povezovanje abstraktnih pojmov s prakso. Simulacije naj bi olajšale razumevanje zahtevnejših vsebin tudi učencem z učnimi težavami.

Več učiteljev si UI predstavlja kot pomočnika pri načrtovanju pouka in spremljanju napredka. To bi lahko razbremenilo učitelje pri pripravi in jim omogočilo več časa za neposredno delo z učenci. A ob tem se pojavlja vprašanje vloge učitelja v kontekstu avtomatizacije, kar zahteva premislek o ohranjanju pedagoške avtonomije.

Pojavlja se tudi pričakovanje, da bi UI izboljšala povratno informacijo, predvsem v razredih z več učenci, kjer je individualizacija sicer težavna.

Na področju motivacije in personalizacije učitelji poudarjajo večjo privlačnost vsebin in boljši odziv na potrebe učencev. Prilagojene naloge in prožnost tempa dela lahko krepijo samostojnost, a hkrati zahtevajo previdnost, da ne bi postale zgolj navidezno individualizirane.

Skupno učitelji v UI prepoznajo večdimenzionalen potencial, vendar hkrati opozarjajo, da je za njegovo uresničitev nujno zagotoviti ustrezne pogoje – od didaktičnih usposabljanj do metodoloških smernic in dostopa

do tehnologije. Ključno ostaja vprašanje, kako zagotoviti, da bo UI prispevala k bolj premišljenemu, ne le bolj tehnološko podprtemu pouku.

#### 4 Diskusija

Rezultati kažejo, da učitelji prepoznavajo številne učinke uporabe UI pri pouku, pri čemer izstopajo individualizacija, večja motivacija, ustvarjalnost in sodelovanje. Te zaznave so skladne z raziskavami, ki poudarjajo vpliv UI na personalizacijo, višje kognitivne procese in prilagajanje nalog učencem z različnim predznanjem (Chassignol idr., 2018; Holmes idr., 2019; Liu idr., 2022; Mao idr., 2024; Yang idr., 2020).

Učitelji slovenščine so izpostavili vpliv UI na ustvarjalno pisanje in kritično mišljenje, učitelji tehnike in tehnologije pa na interaktivnost ter vizualizacijo tehničnih vsebin, kar potrjujejo tudi Eva Jiménez-Garcia idr. (2023). Orodja UI so bila povezana s pogostejšim izražanjem idej, postavljanjem vprašanj in z večjim zanimanjem za snov, kar potrjuje pomen interaktivnih orodij za notranjo motivacijo (Wang, 2021; Wang idr., 2024). Hkrati se s tem potrjujejo pozivi k zgodnjemu uvajanju razumevanja UI v izobraževanje (Abdullayeva idr., 2024; Liu in Kromer, 2020; Wong idr., 2020).

Ob tem rezultati razkrivajo pomembne izzive. Učitelji poročajo o pomanjkanju kompetenc, pedagoških smernic in izobraževalnih podpor. Opozarjajo na vprašanja etike, varstva podatkov in redefinicije vloge učitelja, kar sovпада z opozorili v zvezi z tehnološkim optimizmom (Chassignol idr., 2018; Fitria, 2021; Han idr., 2025; Saltman, 2020). Ti vidiki zahtevajo reflektirano in premišljeno rabo UI v skladu s pedagoškimi cilji.

Pedagoško kolo (Carrington, 2015) in njegova UI-nadgradnja (Jiménez-Garcia idr., 2023) ponujata uporabne modele za načrtovanje rabe UI glede na kognitivno zahtevnost in etične razsežnosti. V tej raziskavi so učitelji zaznane učinke umeščali predvsem na višje ravni Bloomove taksonomije – ustvarjanje, analizo, vrednotenje –, kar potrjuje njen potencial za razvoj kompleksnega mišljenja.

Vendar je rezultate treba interpretirati previdno. Vzorec vključuje učitelje, ki UI že uporabljajo, kar lahko vodi v potrditveno pristranskost. Obstaja tveganje, da raziskava nevede reproducira tehnološko deterministični diskurz, kjer je UI razumljena kot samoumevno napredna in nevtralna tehnologija, učitelj pa le kot njen implementator. V prihodnje raziskave bi bilo smiselno vključiti tudi učitelje, ki UI (še) ne uporabljajo, ter raziskati razloge za zadržanost ali odpor. Raziskovalna vprašanja naj vključujejo tudi teme digitalne neenakosti, vpliva komercialnih platform, sprememb

v vlogah učitelja in učenca ter moči v tehnološko posredovanem izobraževanju.

Učitelji so poudarili, da kakovostna raba UI zahteva dostop do podpore in stalno strokovno izpopolnjevanje. V slovenskem prostoru primanjkuje sistematičnih in didaktično utemeljenih smernic, ki bi omogočale smiselno integracijo UI v različne predmete in na različne stopnje izobraževanja.

Čeprav raziskava temelji na omejenem vzorcu, njena ključna vrednost ni le v prikazu začetnih praks, temveč v odpiranju prostora za kritično refleksijo. UI lahko bistveno prispeva h kakovostnejšemu pouku, vendar le ob pogojih, ki zagotavljajo pedagoško smiselno, pravično in odgovorno rabo tehnologije.

## 5 Zaključek

Rezultati potrjujejo, da učitelji pri pouku slovenščine ter tehnike in tehnologije zaznavajo uporabo UI kot podporo učenju – zlasti pri individualizaciji, ustvarjalnosti, motivaciji ter razumevanju zahtevnejših vsebin. Tovrstna raba se ujema s sodobnimi pedagoškimi pristopi, ki poudarjajo aktivno vlogo učenca in višje ravni razumevanja. UI v tem kontekstu ni razumljena kot nadomestek učitelja, temveč kot orodje, ki širi njegove didaktične možnosti.

Učitelji pa opozarjajo na številne izzive: pomanjkanje kompetenc, odsotnost didaktičnih smernic, etične dileme in neenak dostop do tehnologije. To potrjuje, da vpeljevanje UI ne sme temeljiti na tehnološki privlačnosti, temveč na jasno opredeljenih ciljih, didaktični ustreznosti in etični presoji. Ključna ostaja vloga učitelja kot reflektivnega praktika, ki presoja smiselnost rabe UI v konkretnem kontekstu.

Za nadaljnje raziskave se odpirajo vprašanja o dolgoročnih učinkih UI na učni proces, vplivih na različne ravni razumevanja in odnos med avtomatizacijo, učiteljevo avtonomijo ter vlogo šole kot prostora digitalne pismenosti. UI v izobraževanju ni zgolj tehnološka inovacija, temveč pedagoški izziv, ki zahteva stalno kritično razpravo in odgovorno umeščanje v vzgojno-izobraževalni prostor.

## Literatura

Abdullayeva, S. in Maxmudova, Z. I. (2024). Application of Digital Technologies in Education. *American Journal of Language, Literacy and Learning in STEM Education*, 2(4), 16–20.

- Al-Bataineh, A. in Brooks, L. (2003). Challenges, advantages, and disadvantages of instructional technology in the community college classroom. *Community College Journal of Research and Practice*, 27, 473–484. <https://doi.org/10.1080/713838180>
- Baeva, L. V., Khrapov, S. A. in Azhmukhamedov, I. M. (2020). “Smart technologies” in education: Development opportunities and threats. V E. G. Popkova in B. S. Sergi (ur.), *“Smart Technologies” for Society, State and Economy. ISC 2020. Lecture Notes in Networks and Systems* (str. 714–723). Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-59126-7\\_79](https://doi.org/10.1007/978-3-030-59126-7_79)
- Carrington, A. (2015). The Pedagogy wheel - it's not about the apps, it's about the pedagogy. <https://www.teachthought.com/technology/the-pedagogy-wheel>
- Carrington, A. (2016). Professional development: The pedagogy wheel: It is not about the apps, it is about the pedagogy. *Education Technology Solutions*, 72, 54–57. <https://search.informit.org/doi/10.3316/informit.670518861733048>
- Chassignol, M., Khoroshavin, A., Klimova, A. in Bilyatdinova, A. (2018). Artificial intelligence trends in education: A narrative overview. *Procedia Computer Science*, 136, 16–24. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.08.233>
- Chen, L., Chen, P. in Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. *IEEE Access*, 8, 75264–75278. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>
- Fitria, T. N. (2021). Artificial intelligence (AI) in education: Using AI tools for teaching and learning process. *Prosiding Seminar Nasional in Call for Paper STIE AAS*, 4(1), 134–147.
- Han, B., Nawaz, S., Buchanan, G. in McKay, D. (2025). Students' perceptions: Exploring the interplay of ethical and pedagogical impacts for adopting AI in higher education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*. <https://doi.org/10.1007/s40593-024-00456-4>
- Holmes, W., Bialik, M. in Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education. Promise and implications for teaching and learning*. Center for Curriculum Redesign.
- Jiménez-García, E., Orenes-Martínez, N. in López-Fraile, L. A. (2023). Pedagogy wheel for artificial intelligence: Adaptation of Carrington's wheel. *RIED-Revista Iberoamericana de Educacion a Distancia*, 27(1). <https://doi.org/10.5944/ried.27.1.37622>
- Kaur, A., Bhatia, M. in Stea, G. (2022). A survey of smart classroom literature. *Education Sciences*, 12(2), 86. <https://doi.org/10.3390/educsci12020086>
- Liu, F. in Kromer, P. (2020). Early age education on artificial intelligence: Methods and tools. V S. Kovalev, V. Tarassov, V. Snasel in A. Sukhanov (ur.), *Proceedings of the Fourth International Scientific Conference »Intelligent Information Technologies for Industry« (IITI'19). IITI 2019. Advances in Intelligent Systems and Computing*, 1156 (str. 696–706). [https://doi.org/10.1007/978-3-030-50097-9\\_71](https://doi.org/10.1007/978-3-030-50097-9_71)

- Liu, Y., Chen, L. in Yao, Z. (2022). The application of artificial intelligence assistant to deep learning in teachers' teaching and students' learning processes. *Frontiers in Psychology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.929175>
- Mao, J., Chen, B. in Liu, J. C. (2024). Generative Artificial intelligence in Education and its implications for assessment. *TechTrends*, 68(1), 58–66. <https://doi.org/10.1007/s11528-023-00911-4>
- Matta, J., Salakas, B., Salerno, G. in Sultana, E. (2016). Will using an iTunes U course with the pedagogy wheel result in effective individualised learning?. *Australian Educational Leader*, 38(2), 44–49. <https://search.informit.org/doi/10.3316/ielapa.191973947098831>
- Pasek, K. H., Zosh, J. M., Michnik Golinkoff, R., Gray, J. H., Robb, M. B. in Kaufman, J. (2015). *Psychological Science in the Public Interest*, 16(1), 3–34. <https://doi.org/10.1177/1529100615569721>
- Roll, I. in Wylie, R. (2016). Evolution and revolution in artificial intelligence in education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26(2), 582–599.
- Saltman, K. J. (2020). Artificial intelligence and the technological turn of public education privatization: In defence of democratic education. *London Review of Education*, 18(2), 196–208. <https://doi.org/10.14324/LRE.18.2.04>
- Samala, A. D., Rawas, S., Wang, T., Reed, J. M., Kim, J., Howard, N. in Ertz, M. (2024). Unveiling the landscape of generative artificial intelligence in education: a comprehensive taxonomy of applications, challenges, and future prospects. *Education and Information Technologies*, 30, 3239–3278. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12936-0>
- Singh, M. in Miah, S. J. (2020). Smart education literature: A theoretical analysis. *Education and Information Technologies*, 25, 3299–3328. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10116-4>
- Tkáčová, Z., Šnajder, L. in Guniš, J. (2020). Artificial intelligence – a new topic in Computer science curriculum at primary and secondary schools: Challenges, opportunities, tools and approaches. *43rd International Convention on INFORMATION, Communication and Electronic Technology (MIPRO), Opatija, Croatia, 2020*, str. 747–749. <https://doi.org/10.23919/MIPRO48935.2020.9245429>
- Vogrinc, J. (2008). *Kvalitativno raziskovanje na pedagoškem področju*. Pedagoška fakulteta.
- Vuorikari, R., Kluzer, S. in Punie, Y. (2022). DigComp 2.2. The digital competence framework for citizens. With new examples of knowledge, skills and attitudes. European Union. <https://dx.doi.org/10.2760/115376>

- Wang, S., Wang, F., Zhu, Z., Wang, J., Tran, T. in Du, Z. (2024). Artificial intelligence in education: A systematic literature review. *Expert Systems With Applications*, 252, 124167. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2024.124167>
- Wang, Y. (2021). An improved machine learning and artificial intelligence algorithm for classroom management of English distance education. *Journal of Intelligent in Fuzzy Systems*, 40(2), 3477–3488.
- Wong, G. K. W., Ma, X., Dillenbourg, P. in Huan, J. (2020). Broadening artificial intelligence education in K-12: where to start? *ACM Inroads*, 11(1), 20–29. <https://doi.org/10.1145/3381884>
- Yang, C., Huan, S., in Yang, Y. (2020). A practical teaching mode for colleges supported by artificial intelligence. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 15(17), 195–206.
- Zhang, Z., Zhang, J. in Cai, M. (2018). The design and practice of the flipped classroom teaching model based on the pedagogy wheel. *2018 International Symposium on Educational Technology (ISET), Osaka, Japan, 2018*, str. 87–92. <https://doi.org/10.1109/ISET.2018.00028>