

Socialno in čustveno učenje ter generativna umetna inteligenca v visokošolskem izobraževanju

Alenka Lipovec

*Univerza v Mariboru
alenka.lipovec@um.si*

Andreja Kozmus

*Univerza v Mariboru
andreja.kozmus@um.si*

Katja Košir

*Univerza v Mariboru
katja.kosir@um.si*

Marta Licardo

*Univerza v Mariboru
marta.licardo@um.si*

Tina Vršnik Perše

*Univerza v Mariboru
tina.vrsnik@um.si*

Namen poglavja je opisati povezave med socialnim in čustvenim učenjem ter generativno umetno inteligenco (GUI) v visokem šolstvu, s poudarkom na možnostih, ki se ob tem ponujajo za izboljšanje pedagoških praks. Socialno in čustveno učenje vključuje samozaznavanje, samoregulacijo, socialno zavedanje, odnosne spretnosti in odgovorno sprejemanje odločitev v izobraževalnih kontekstih. GUI ponuja priložnosti za personalizirano poučevanje, vendar so pri uporabi zaradi etičnih izzivov in tveganj, povezanih z zasebnostjo in s pristranskostjo, potrebni posebna znanja in previdnost. V prispevku predstavljamo pregled spoznanj o uporabi umetne inteligence (UI) za izboljšanje socialnih in čustvenih kompetenc. V okviru razvijajoče se socialne GUI predstavimo možnosti uporabe klepetalnikov, inteligentnih sistemov za poučevanje pa tudi socialnih robotov, ki omogočajo personalizacijo, socialno podporo ter simulacijo socialnih veščin. Poudarimo potrebo po celoviti strategiji in sodelovanju učiteljev, razvijalcev tehnologij ter oblikovalcev politik za ustvarjanje varnega in učinkovitega učnega okolja, ki spodbuja kritično razmišljanje in odgovorno uporabo UI v izobraževanju.

Ključne besede: socialno in čustveno učenje, socialna generativna umetna inteligenca, visoko šolstvo, personalizirano učenje

 © 2025 Alenka Lipovec, Katja Košir, Tina Vršnik Perše, Andreja Kozmus, Marta Licardo
<https://doi.org/10.26493/978-961-293-431-6.12>

Uvod

To poglavje obravnava presečišče socialnega in čustvenega učenja (SČU) ter pismenosti na področju generativne umetne inteligence (GUI) v okviru visokošolskega poučevanja in učenja. Na začetku so predstavljena teoretična izhodišča obeh področij ter njun pomen pri izboljševanju pedagoškega procesa. Orodja in aplikacije UI v izobraževanju se lahko uporabljajo na različne načine; nekateri omogočajo na študente osredinjeno učenje in poučevanje ter tudi osredotočenost na učitelje in na institucijo (Holmes in Tuomi, 2022). Na študente osredinjeno učenje, poučevanje in ocenjevanje sodi (med drugimi) med ključne standarde za zagotavljanje kakovosti v visokem šolstvu prihodnosti (Thomas in Kelo, 2020). Ob tem pa je potrebno tudi oblikovanje izobraževalnih sistemov, ki ustvarjajo učna okolja, spodbujajoča kritično razmišljanje, ustvarjalnost in samostojno učenje (Brejc, 2023). Uporaba umetne inteligence (UI) v izobraževanju pomeni potencial za tovrstne spremembe, če se uporablja osmišljeno in odgovorno.

UI ter socialno in čustveno učenje pri poučevanju in učenju v visokem šolstvu

Izobraževalne ustanove so poleg družine in drugih socialnih okolij ključni kontekst za učenje ter razvoj posameznika, prostor, kjer se posamezniki učijo o sebi in drugih ter o vrednotah in pričakovanjih skupnosti. Izobraževalno okolje pomembno oblikuje socialno in učno vedenje študentov ter ob upoštevanju njihovih razvojnih potreb podpira konstruktivne vzorce prepričanj in vedenj ali, če je neugodno, pripomore k razvoju nekonstruktivnih vzorcev prepričanj in vedenj. Izobraževalne ustanove so zato pomemben kontekst ne le za kognitivno učenje (učenje predmetnega znanja in spretnosti), temveč tudi za SČU (Durlak idr., 2011).

SČU je proces, v katerem se učimo o sebi in drugih; poteka ves čas, večinoma nesistematično in nenamerno. Obstoj številnih kompetenčnih okvirov za sistematično podporo SČU, ki jih promovirajo vodilne organizacije po vsem svetu, kaže na vse večji pomen osebnega in socialnega razvoja ob izobraževanju ter vseživljenjskem učenju (Sala idr., 2022; Zins in Elias, 2007; Durlak idr., 2011).

Uspešno SČU zahteva podporne odnose in ga je mogoče podpreti v izobraževalnih ustanovah z različnimi delavnicami ter drugimi načrtovanimi dejavnostmi pa tudi v vsakdanjih situacijah. SČU je mogoče sistematično podpirati v skoraj vseh izobraževalnih kontekstih. Pravzaprav je lahko vsaka pedagoška ura pri katerem koli predmetu priložnost, da študenti spoznavajo sebe in druge na načine, ki jim pomagajo prepoznati in razvijati lastne po-

tencialne, krepi zaupanje v lastne sposobnosti, izražati in sodelovati na različne načine, sprejemati in dajati povratne informacije, obvladovati težave in razvijati odgovornost (Rutar Ilc idr., 2017). Sistematična podpora SČU od učitelja zahteva, da svoje pedagoško delo oblikuje tako, da ustvarja priložnosti za podporo SČU, pri čemer upošteva posebnosti študentov in skupin ter ustvarja varno in spodbudno učno okolje. Pomembno je, da so prizadevanja posameznih učiteljev podprta s celostno strategijo za sistematično podporo SČU na ravni celotne izobraževalne ustanove (Schonert-Reichl, 2017; Košir, 2013).

Pogosto prevladuje prepričanje, da na visokošolski ravni sistematična prizadevanja za podporo SČU niso več potrebna, saj so posamezniki odrasli. Vendar je visokošolsko izobraževanje tudi formativna izkušnja za študente in njegova vloga je podpirati oblikovanje kompetenc, ki jih bodo študenti potrebovali, da bodo uspešni v svojih poklicih. Te poudarke najdemo tudi v ključnih strateških dokumentih za razvoj visokošolskega izobraževanja, npr. Resoluciji o nacionalnem programu visokega šolstva 2011–2020 (2011), Resoluciji o nacionalnem programu visokega šolstva do 2030 (2022) ali *Smernicah za prenovu visokošolskega strokovnega izobraževanja* (2022).

Pričakovanje, da bi morali študenti vstopiti v visokošolsko izobraževanje z že razvitimi samoregulacijskimi sposobnostmi, ki jim omogočajo visoko stopnjo frustracijske tolerance in zrelo spoprijemanje z neuspehom, je nekoliko upravičeno. Hkrati je podpora razvoju kompetenc, ne le predmetnospecifičnih, temveč tudi prenosljivih kompetenc, povezanih z odgovornim ravnanjem in upravljanjem osebnih virov, ključni cilj visokošolskega izobraževanja. Če študenti med študijem v učnem okolju, ki je dovolj varno, da morebitnega neuspeha ne dojemajo kot pomanjkanje sposobnosti, temveč kot priložnost za izboljšanje, pridobijo izkušnjo, da so lahko uspešni, če v študijske dejavnosti vložijo veliko truda, je to lahko pomemben gradnik njihovega proaktivnega odnosa in odpornosti na neuspeh v prihodnosti (Košir, 2021).

Učno ali delovno okolje, ki sporoča, da so napake del učnega procesa, in se ne osredotoča na primerjanje z drugimi, temveč na spremljanje lastnega napredka, lahko veliko pripomore k osredotočenosti na kakovostno učenje. Zagotavljanje visoke ravni podpore ter hkrati visoke ravni strukture in ustrezne kompleksnosti je ključno za podporo kakovostnemu učenju na vseh ravneh izobraževanja, še posebej v okviru pedagoškega procesa, v katerem so vse bolj v ospredju aktivnejša vloga študenta, usmerjevalna vloga učitelja in digitalnih tehnologij (Vrhovski Mohorič idr., 2016) ter povezovanje z orodji UI (Nikitina in Ishchenko, 2024).

UI in njen razvoj v izobraževanju

UI je začela pridobivati vse večjo pozornost na različnih strokovnih področjih in njen potencial na področju izobraževanja ni izjema (Lin idr., 2023). Tako kot drugi tudi visokošolski učitelji potrebujejo znanje na področju UI, predvsem o tem, kakšne potenciale UI lahko izkoristijo, kaj so pasti pri uporabi UI v izobraževanju in kako naj o UI poučujejo študente (Zawacki-Richter idr., 2019). Uvajanje UI v izobraževalne kontekste namreč prinaša številne tehnične (Droždek in Pesek, 2024) in etične izzive (Krašna idr., 2024), vključno z omejitvami trenutnih tehnologij UI ter obravnavanjem njenih etičnih vplivov v izobraževanju.

Z vzponom GUI novembra 2022 so se izzivi na tem področju še povečali. Čeprav GUI sama po sebi ne ustvarja povsem novih idej, lahko učinkovito organizira in nadgrajuje ideje uporabnikov, pri čemer je pomembno razumeti, da gradiva, ki jih ustvari GUI, ne morejo nadomestiti znanja, ustvarjalnosti in kritičnega razmišljanja človeških strokovnjakov (Salvagno idr., 2023). Na različne izzive tega področja poskušajo odgovarjati raziskave o razložljivi UI (angl. *explainable AI* – XAI) in zaupanja vredni UI (angl. *trustworthy AI*). Razložljiva UI se nanaša na sposobnost UI, da transparentno pojasni svoje odločitve in procese, kar uporabnikom in razvijalcem omogoča boljše razumevanje delovanja sistema ter zagotavlja preglednost in pomoč pri odpravljanju morebitnih napak. Zaupanja vredna UI pa se osredotoča na to, da je zasnovana v skladu z etičnimi načeli, kot so pravičnost, varnost, zasebnost in odgovornost (Ali idr., 2023).

Pismenost o (G)UI je običajno opredeljena kot »nabor kompetenc, ki posameznikom omogočajo kritično vrednotenje tehnologij UI, učinkovito komunikacijo in sodelovanje z UI ter njeno uporabo kot orodje na spletu, doma in na delovnem mestu« (Long in Magerko, 2020, str. 2). Pismenost na področju (G)UI v izobraževanju na splošno vključuje štiri vidike: poznavanje in razumevanje, uporabo, vrednotenje in etična vprašanja, ki temeljijo na prilagoditvi klasičnih pismenosti (Ng idr., 2021).

Za vzpostavitev celovitih programov opismenjevanja na področju (G)UI in zagotavljanje stalne podpore učiteljem so ključna skupna prizadevanja akademskih krogov, izobraževalnih ustanov in oblikovalcev politik (Kadaruddin, 2023). Zagotavljanje enakopravnega dostopa do tehnologij GUI in obravnavanje pomislov, povezanih z zasebnostjo podatkov, s pristranskostjo, plagiatorstvom ipd., so dodatni izzivi, s katerimi se morajo spoprijemati v visokem šolstvu. Zato je smiselno, da tovrstna usposabljanja vključujejo tudi kompetence za SČU (Lipovec idr., 2024), ki omogočajo kritično vrednotenje tehnologij UI in njihove uporabe v različnih okoljih.

Programi usposabljanja, ki omogočajo praktično uporabo UI v učnih situacijah, pozitivno vplivajo na učinkovitost učiteljev in njihov odnos do UI (Kim, 2021). Na Univerzi v Mariboru smo v okviru projekta SETCOM izvajali izobraževanja za študente in visokošolske učitelje z namenom krepitve pismenosti o UI ter socialnih in čustvenih kompetenc. Učitelji in študenti so z interaktivnim sodelovanjem s sistemi UI razvijali svoje znanje o slednji ter hkrati gradili svoje socialne in čustvene veščine. Ključno pri tem je bilo razumevanje odnosa in stališč učiteljev ter študentov do UI, saj na ta odnos vplivajo njihovo zaupanje v tehnologijo, prepričanje o njeni učinkovitosti, pripravljenost sprejemanja novih tehnologij ter zaznavanje vrednosti UI za izboljšanje rezultatov študentov (Nazaretsky idr., 2022; Gado idr., 2021). Pomembno je bilo tudi, da učitelji razumejo, kaj UI je, kako deluje, njene koristi in omejitve v izobraževanju ter kako lahko UI podpira izobraževalne cilje in obstoječe pedagoške prakse (Seufert idr., 2021).

Personalizacija poučevanja z UI

Tehnologije UI, kot so inteligentni sistemi za poučevanje (inteligentni tutorji), omogočajo prilagojeno podajanje vsebin in povratne informacije v realnem času, a odpirajo tudi vprašanja glede zasebnosti, etike in pristranskosti (Kaswan idr., 2024). Modeli UI, ki podpirajo personalizirano poučevanje, se osredotočajo na prilagajanje glede na kognitivno znanje, metakognitivne veščine in afektivna stanja učencev, kar lahko izboljša zadovoljstvo in angažiranost pri študiju (Conati idr., 2021).

Klepetalniki (angl. *chat bots/agents*) so splošen izraz za programske opremo, ki za interakcijo z ljudmi uporablja sisteme GUI. Poseben primer klepetalnikov so inteligentni sistemi za poučevanje (angl. *intelligent tutoring systems* – ITS), ki se uporabljajo predvsem v izobraževalnih kontekstih (Khosrawi-Rad idr., 2022). Klepetalniki so sprva delovali kot »strokovnjaki za zagotavljanje specifičnih informacij«, npr. v bančništvu, kasneje pa so postali »pomočniki v vsakdanjem življenju«, kot sta Alexa in Siri. Podoben razvoj je mogoče opaziti v izobraževanju, kjer so se klepetalniki iz prvotnih »pedagoških strokovnjakov«, ki so postavljali vprašanja in preverjali znanje študentov, razvili v sisteme, ki ponujajo usmeritve in pojasnila ter študenta vodijo skozi učni proces s selektivnim izvajanjem določenih nalog za pomoč pri premagovanju težav (Cassell, 2022; Lane in Schroeder, 2022). Njihove prednosti so prilagodljivost učenja glede na individualne potrebe, prožnost učnega okolja, dostopnost 24 ur na dan, možnost zbiranja in analiziranja podatkov o uporabnikovem učnem procesu, pomoč starejšim in otrokom z motnjami avtističnega spektra ter tudi ocenjevanje kognitivnih sposobnosti in izboljšanje socialnih veščin

uporabnikov (Gubareva in Lopes, 2020; Lane in Schroeder, 2022; Zhong idr., 2020).

Khosrawi-Rad idr. (2022) poudarjajo, da kljub napredku še vedno obstaja pomanjkanje dolgoročnih raziskav o uporabi klepetalnikov. Celovito znanje o njihovi zasnovi in raziskave na različnih ciljnih skupinah so omejene, kar pomeni, da še niso v celoti izkoristili svojega potenciala za dolgoročno uporabo v izobraževanju.

Prepoznavanje ter modeliranje čustev

Za doseganje čustveno obogatene sodelovanja med človekom in sistemom UI ter omogočanje čustvene komunikacije v okoljih virtualne resničnosti (angl. *virtual reality* – VR), razširjene resničnosti (angl. *augmented reality* – AR) ali mešane resničnosti (angl. *extended reality* – XR) je potrebna kombinacija več dejavnikov. V nadaljevanju je predstavljenih nekaj ključnih vidikov in orodij, ki lahko pripomorejo k temu cilju.

Prepoznavanje čustev. Da bi omogočili čustveno komunikacijo, morajo sistemi UI natančno prepoznati in interpretirati človeška čustva. Uporabljajo se lahko tehnike prepoznavanja čustev, kot so analiza obrazne mimike, analiza glasu in fiziološko zaznavanje. Te tehnike uporabljajo računalniški vid, obdelavo zvoka in biometrične senzorje za zaznavanje ter interpretacijo čustvenih znakov uporabnikov. Te informacije služijo kot vhodni podatki za algoritme UI, ki razumejo čustvena stanja uporabnikov in se nanje ustrezno odzivajo (Yu idr., 2024).

Modeliranje čustvene kompetentnosti. Razvoj modelov UI s čustveno kompetentnostjo vključuje usposabljanje sistemov UI za razumevanje in empatično odzivanje na človeška čustva. Algoritme strojnega učenja je mogoče usposobiti z uporabo podatkov, označenih s čustvi, da prepoznajo čustvene vzorce in ustvarijo ustrezne odzive ter na podlagi povratnih informacij uporabnikov natančno prilagodijo vedenje UI (Islam idr., 2021). Rathod idr. (2022) poročajo, da se je izboljšala natančnost prepoznavanja čustev pri otrocih z uporabo vizualnih znakov in XUI, dosega joč približno 90-odstotno natančnost.

Ustvarjanje orodij, ki omogočajo spodbujanje čustvene kompetentnosti, je pomembno tudi v okoljih virtualne, obogatene ali mešane resničnosti (VR/AR/XR). Ta orodja oblikovalcem in razvijalcem zagotavljajo vmesnike za oblikovanje čustvenih interakcij in vedenja virtualnih entitet. Vključujejo lahko funkcije za določanje čustvenih odzivov na podlagi vnosa uporabnika, določanje čustvenih izrazov in gest ter programiranje interaktivnih scenarijev, ki sprožijo določena čustva. V VR/AR/XR lahko realistični virtualni avatarji in

izrazni agenti UI izboljšajo čustveno komunikacijo. Z naprednimi tehnikami grafičnega upodabljanja je mogoče ustvariti avatarje, ki prikazujejo niansirane izraze obraza, govorico telesa in geste. Uporaba VR za razvoj čustvenih kompetenc je pokazala različne rezultate. Čeprav lahko VR ustvari poglobljena okolja, ki potencialno krepijo učenje čustev, raziskave niso dokončno dokazale njegove učinkovitosti pri krepitvi čustvenih kompetenc (Does idr., 2022). Uspešnost pri prepoznavanju čustev pri VR-avatajih je bolj povezana s prostorskimi sposobnostmi kot s čustveno kompetentnostjo. Kljub temu je dokazano, da poglobljena VR občutno poveča angažiranost in motivacijo študentov, kar je ključno za učinkovito učenje.

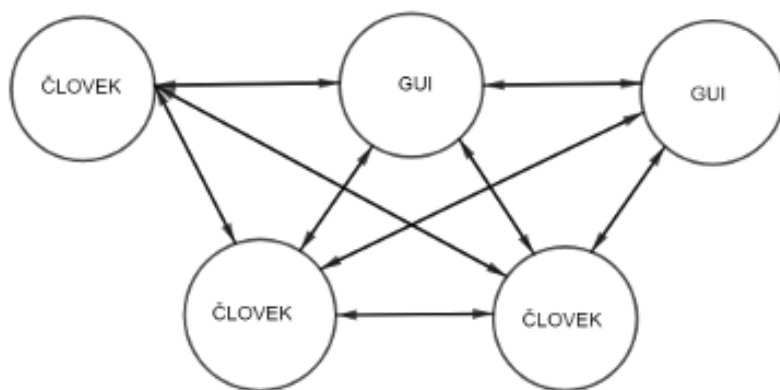
Maggie Mosher idr. (2021) so uporabili VR in AR za poučevanje socialnih veščin učencev z motnjo avtističnega spektra. Pokazale so se pomembne izboljšave v socialni zavesti in prepoznavanju čustev. Podobno sta Jeongah Kim in Jaekwoun Shim (2022) razvila aplikacije, ki temeljijo na AR, za poučevanje konceptov UI pri neinženirskih smereh, ki so bile učinkovite pri krepitvi samozavesti ter zagotavljanju takojšnje povratne informacije.

Nayiri Keshishi in Sarah Hack (2023) sta raziskovala potencial in izzive GUI, ki vključuje avatarje pri krepitvi čustvene inteligentnosti (natančneje empatijo, socialne veščine, samozavedanje, samoregulacijo in motivacijo). Pri uporabi avatarjev se je izkazalo, da je najboljši uravnotežen pristop, ki združuje UI in tradicionalne učne metode ter poudarja skrb za etičnost, zasebnost in preprečevanje prevelike odvisnosti od UI (Makransky in Lilleholt, 2018).

Vključevanje prepoznavanja in modeliranja čustvenih reakcij v modele UI omogoča s čustvi obogateno sodelovanje med človekom in UI. Tudi učinkovitost klepetalnikov se je izrazito povečala, ko so pridobili zmožnost prepoznavanja čustvenih stanj. Roboti z vgrajenimi klepetalniki lahko komunicirajo z uporabo prepoznavanja govora, obdelave naravnega jezika in sinteze govora, kar jim omogoča razumevanje in odzivanje na govorjene ukaze ali vprašanja. S pomočjo vizualnih senzorjev in prepoznavanja obraznih izrazov lahko dodatno interpretirajo neverbalne znake, kot so geste ali izrazi obraza, kar omogoča intuitivnejšo komunikacijo. Ideja o uporabi socialnih robotov v učnih in izobraževalnih okoljih je vse bolj priljubljena, pri čemer pa imajo roboti različne vloge glede na potrebe okolja (Ekström in Pareto, 2022).

Socialna GUI

Učenje socialnih in čustvenih veščin z UI pomeni združitev tehnologije ter SČU. Takšno povezovanje omogoča razvoj učnega okolja, ki celovito naslavlja kognitivne, čustvene in socialne potrebe študentov, kar vključuje osebno podporo, kot je npr. uporaba imena študenta ali navezovanje na pretekle in-



Slika 1 Ljudje in sistemi GUI se pogovarjajo (prirejeno po Sharples, 2023)

terakcije (Janssen idr., 2011). Naprednejše oblike prosocialnega vedenja, kot so usmerjanje pozornosti (Saerbeck idr., 2010), izkazovanje skladnega vedenja s pogledom (Huang in Mutlu, 2013), neverbalna neposrednost in izražanje empatije (Belpaeme idr., 2018; Leite idr., 2014), pripomorejo k pozitivnim čustvenim izidom in hkrati izboljšujejo učenje.

GUI v izobraževanju za sedaj poteka tako, da posamezen učenec ali učitelj s sistemom GUI komunicira z vrsto pozivov in odgovorov. Vgrajevanje GUI v različna orodja in družbene medije pa prinaša nove priložnosti ter izzive za družbeno interakcijo med ljudmi in GUI, kar je opisovano kot razvoj socialne GUI. Sharples (2023) napoveduje razvoj sistemov, ki lahko komunicirajo znotraj interneta kot vseprisotnega medija med seboj in s človeškimi uporabniki, kot prikazuje slika 1.

Takšni sistemi lahko delujejo kot učitelji, mentorji, študenti ali vodiči, vendar to odpira pomembna etična vprašanja glede njihove uporabe v izobraževanju. Pri razvoju socialne GUI je ključna zasnova, ki upošteva človekove pravice, spoštuje strokovnost učiteljev ter zagotavlja raznolikost in razvoj učencev. Za to kompleksno nalogo je potrebno sodelovanje strokovnjakov s področij nevrnske in simbolne UI, pedagogike ter znanosti o učenju (Sharples, 2023).

Zmogljivosti takšnih sistemov se že danes kažejo v orodjih GUI, kot je npr. ChatGPT-4o, pa tudi v pametnih učnih predmetih (angl. *smart learning objects*), ki s senzorji, procesorji in povezljivostjo omogočajo samostojno zbiranje ter obdelavo podatkov (Štuikys, 2015). V XR pametni predmeti omogočajo simulacije resničnih situacij in učne interakcije, ki obogatijo izobraževalne izkušnje z dodatnimi informacijami, interaktivnimi elementi in s 3D-mo-

deli (Bhosale idr., 2023). Z vključevanjem GUI pametni predmeti omogočajo personalizirane učne poti, kar ustvarja interaktivno učno okolje. Secil Ugur Yavuz idr. (2017) so dokazali, da lahko otroci z uporabo pripovedovanja zgodb pri oblikovanju teh predmetov prispevajo nove zamisli, kar daje vpogled v možnosti prihodnjega razvoja.

Digitalne resne igre (angl. *serious games*) združujejo elemente iger, simulacij in GUI za ustvarjanje dinamičnih učnih okolij, kjer UI analizira vedenje igralcev, prilagaja vsebino ali težavnost ter omogoča prilagojene povratne informacije. UI poganja tudi neigralske like (angl. *non-playing characters* – NPC), kar izboljša avtentičnost in interaktivnost igre (Lameras idr., 2017). Raziskave, kot so jih izpeljali Paula C. Ferreira idr. (2021), kažejo, da lahko resne igre spodbujajo empatijo in socialno zavest pri mladostnikih s težavami, kot je kibernetško ustrahovanje, ter razvijajo kognitivno in afektivno empatijo skozi samorefleksijo in igro.

Paula C. Ferreira idr. (2021) so preučevali, ali lahko doživljanje večigralske resne igre pri mladostnikih, ki so priča kibernetškemu ustrahovanju, spodbudi kognitivno empatijo, empatično skrb za te situacije in afektivno empatijo do vpletenih med igranjem igre. Medtem ko so udeleženci v alternativni intervencijski skupini brali zgodbo igre in izpolnjevali dejavnosti na papirju, so igralci v eksperimentalni skupini sodelovali v fiktivnem socialnem omrežju na teme, povezane z organizacijo šolskega izleta in drugimi dejavnostmi. Rezultati kažejo, da lahko resne igre spodbujajo kognitivno, empatično skrb in afektivno empatijo pri mladostnikih, ki so priča kibernetškemu ustrahovanju. Samorefleksije igralcev dokazujejo njihovo nasprotovanje kibernetškemu ustrahovanju ter razkrivajo kognitivno in afektivno empatijo do žrtev.

Socialni roboti

Socialni roboti so roboti, ki komunicirajo z ljudmi in drugimi roboti na način, ki sledi družbeno sprejemljivim normam ter vedenjskim standardom tistih, s katerimi komunicirajo (Duffy, 2000; Breazeal, 2003). Izraz »socialni« poudarja, da so te interakcije med dvema ali več entitetami v skupnem kontekstu (Duffy idr., 1999). Socialni roboti lahko jasno izražajo svoje namene na način, ki ga ljudje razumejo, in sodelujejo z drugimi, da dosežejo svoje cilje.

Socialni roboti so običajno zasnovani na štirih ravneh (Duffy, 2000): (a) fizična raven, ki vključuje obliko robota in motorične funkcije, (b) reaktivna raven, ki omogoča senzorične reflekse, (c) raven namena, ki vključuje strukture, povezane s prepričanji, z željami in s cilji, ter (d) socialna raven, ki omogoča komunikacijo z ljudmi in drugimi roboti. Tretja raven običajno služi kot podlaga za četrto, kar omogoča razvoj kompleksnega socialnega vedenja.

Prva različica socialnega robota, predstavljena leta 2014 (Van Camp, 2017), je že vsebovala nekatere od teh značilnosti, kot so sposobnost komuniciranja, pripovedovanje šal in namerno delanje napak za olajšanje učenja. Napredni socialni roboti lahko med seboj komunicirajo, prepoznavajo drug drugega ter sodelujejo v socialnih interakcijah. Imajo zgodovino zaznav, interpretacij okolja in interakcij, se učijo od ljudi in drugih robotov ter razvijajo socialne kompetence. Idealno bi morali izražati in zaznavati čustva, komunicirati na visoki ravni, vzpostavljati in vzdrževati socialne odnose s pomočjo človeških znakov, kot so pogledi, geste in mimika (Fong idr., 2003). Prav tako bi morali biti sposobni razumeti ljudi in sebe v socialnem kontekstu, se prilagajati, učiti in integrirati skupne izkušnje v svoje razumevanje sebe ter drugih (Breazeal, 2003).

Raziskave kažejo, da so socialni roboti na splošno dobro sprejeti in koristni na različnih področjih, kot so izobraževanje (Woo idr., 2021), zdravstvo in oskrba starejših (Alonso idr., 2019), vendar sta njihova učinkovitost in sprejemljivost odvisni od dejavnikov, kot so uporabniška izkušnja (Shourmasti idr., 2021), oblikovanje in etični vidiki (Naneva idr., 2020).

V izobraževanju socialni roboti prevzemajo različne vloge. Lahko spodbujajo učenje na drugačne načine, npr. z medsebojnimi interakcijami ali s prevzemom vloge novinca, kar študentom pomaga pri usvajanju novih veščin. Poleg prilagojenega podajanja učnega gradiva lahko nudijo socialno podporo in prilagojeno pomoč, kar je koristno za učenje na kognitivni, socialni in čustveni ravni (Belpaeme idr., 2018). Hansol Woo idr. (2021) poudarjajo, da je raziskav o uporabi socialnih robotov v učilnicah zelo malo in da ne dajejo konsistentnih rezultatov; kljub temu pa vse kažejo, da so socialni roboti manj učinkoviti kot učitelji in celo manj kot nekatere druge oblike tehnologije. Guggemos idr. (2020) so preučevali sprejemanje socialnih robotov med študenti družboslovja in ugotovili, da ti niso naklonjeni uporabi socialnih robotov za učenje, saj jih le tretjina namerava uporabiti robota v učne namene. Melissa Donnerman idr. (2022) poročajo o raziskavi, v kateri je robotski tutor študentom pomagal pri pripravi na izpite; raziskava je pokazala povečanje subjektivnega znanja, višjo notranjo motivacijo in boljše ocene pri študentih, ki so sodelovali. Skupno pa raziskave kažejo, da so socialni roboti v izobraževanju obetavni, vendar njihova učinkovitost in sprejemanje ostajata omejena.

Sklep

V pričujočem prispevku smo obravnavali potencial GUI za izboljšanje pedagoškega procesa v visokem šolstvu ter za podporo krepitve socialnih in čustvenih kompetenc učečih se. (Socialna) GUI lahko pripomore k učenju in

izboljšanju odnosnih spretnosti, vendar hkrati prinaša tveganje, da postane nadomestek, namesto da bi ostala zgolj pripomoček. Podjetja, ki tržijo na UI temelječe izdelke, namreč pogosto nagovarjajo naše šibkosti, od tendence po iskanju bližnjic do potrebe po udobju, zato je ključno dobro poznavanje in upoštevanje etičnih tveganj pri uporabi UI.

Nereflektirana raba UI lahko vodi v krepitev neravnovesja družbene moči, popačene perspektive in neoptimalno učenje. Prav zato je pomembno, da imajo uporabniki – še posebej učitelji – reflektiran in odgovoren odnos do UI. Ti bi morali biti ustrezni sogovorniki, ki razumejo raznolike perspektive, imajo socialne in čustvene kompetence ter ohranjajo odprtost do sveta učencev.

Literatura

- Ali, S., Abuhmed, T., El-Sappagh, S., Muhammad, K., Alonso-Moral, J. M., Confalonieri, R., Guidotti, R., Del Ser, J., Díaz-Rodríguez, N., in Herrera, F. (2023). Explainable artificial intelligence (XAI): What we know and what is left to attain trustworthy artificial intelligence. *Information Fusion*, 99(3), 101805.
- Alonso, S., Hamrioui, S., Díez, I., Cruz, E., López-Coronado, M., in Franco, M. (2019). Social robots for people with aging and dementia: A systematic review of literature. *Telemedicine Journal and E-Health*, 25(7). <https://doi.org/10.1089/tmj.2018.0051>
- Belpaeme, T., Kennedy, J., Ramachandran, A., Scassellati, B., in Tanaka, F. (2018). Social robots for education: A review. *Science Robotics*, 3(21), eaat5954.
- Bhosale, S., Tejas, A., Gaurav, G., in Akshay, S. (2023). AI and IoT based smart classroom. *International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology*, 3(1), 626–628.
- Breazeal, C. (2003). Towards sociable robots. *Robotics and Autonomous Systems*, 42(3–4), 167–175.
- Brejc, M. (2023). Trendi v e-izobraževanju in e-izobraževanje kot trend. V Divjak, M. (ur.), *Sodobni vidiki e-izobraževanja v visokem šolstvu* (str. 227–254). Fakulteta Doba.
- Cassell, J. (2022). Socially interactive agents as peers. V B. Lugrin, C. Pelachaud in D. Traum (ur.), *The handbook on socially interactive agents: 20 years of research on embodied conversational agents, intelligent virtual agents, and social robotics* (2. zv., str. 331–366). Association for Computing Machinery.
- Conati, C., Barral, O., Putnam, V., in Rieger, L. (2021). Toward personalized XAI: A case study in intelligent tutoring systems. *Artificial Intelligence*, 298(8), 103503–103530.
- Does, F., Saito, T., Nagamine, M., Wee, N., Shigemura, J., Yamamoto, T., Takahashi, Y., Koga, M., Toda, H., Yoshino, A., Vermetten, E., Giltay, E., Liu, Y., Lin, C., Maslova, K., Gasimov, A., in Konovalova, A. (2022). Using virtual reality to develop emotional intelligence. *European Psychiatry*, 65(S1), S244–S245.

- Donnermann, M., Schaper, P., in Lugin, B. (2022). Social robots in applied settings: A long-term study on adaptive robotic tutors in higher education. *Frontiers in Robotics and AI*, 9, 831633.
- Droždek, L., in Pesek, I. (2024). Adaptive learning through AI: Reinforcement learning in teaching multiplication tables. V L. G. Chova, C. González Martínez in J. Lees (ur.), *INTED2024 Proceedings, 18th annual international technology, education and development conference* (str. 4576–4580). International Academy of Technology, Education and Development.
- Duffy, B. (2000). *The social robot* [Neobjavljena doktorska disertacija]. University College Dublin.
- Duffy, B., Rooney, C. F. B., O'Hare, G. M. P., in O'Donoghue, R. P. S. (1999, 1.–3. september). *What is a social robot?* [Conference presentation]. 10th Irish conference on artificial intelligence and cognitive science, University College Cork, Irska.
- Durlak, J. A., Weissberg, R. P., Dymnicki, A. B., Taylor R. D., in Schellinger, K. B. (2011). The impact of enhancing students' social and emotional learning: A meta-analysis of school-based universal Interventions. *Child Development*, 82(1), 405–432.
- Ekström, S., in Pareto, L. (2022). The dual role of humanoid robots in education: As didactic tools and social actors. *Education and information technologies*, 27(9), 12609–12644.
- Ferreira, P. C., Veiga Simao, A. M., Paiva, A., Martinho, C., Prada, R., Ferreira, A., in Santos, F. (2021). Exploring empathy in cyberbullying with serious games. *Computers and Education*, 166(2), 104155.
- Fong, T. W., Nourbakhsh, I., in Dautenhahn, K. (2003). A survey of social interactive robots: Concepts, design, and applications. *Robotics and Autonomous Systems*, 42(3–4), 142–166.
- Gado, S., Kempen, R., Lingelbach, K., in Bipp, T. (2021). Artificial intelligence in psychology: How can we enable psychology students to accept and use artificial intelligence? *Psychology Learning and Teaching*, 21(1), 37–56.
- Gubareva, R., in Lopes, R. P. (2020). Virtual assistants for learning: A systematic literature review. V *CSEDU 2020: Proceedings of the 12th international conference on computer supported education* (str. 97–103). SciTePress.
- Guggemos, J., Seufert, S., in Sonderegger, S. (2020). Humanoid robots in higher education: Evaluating the acceptance of Pepper in the context of an academic writing course using the UTAUT. *British Journal of Educational Technology*, 51, 1864–1883.
- Holmes, W., in Tuomi, I. (2022). A review of automated feedback systems for learners: Classification framework, challenges, and opportunities. *European Journal of Education*, 57, 542–570.
- Huang, C. M., in Mutlu, B. (2013). Modeling and evaluating narrative gestures for humanlike robots. *Proceedings of the Robotics: Science and Systems Conference, RSS'13*. <https://www.roboticsproceedings.org/rss09/p26.pdf>

- Islam, M., Islam, M., Rahman, M., Mondal, C., Singha, S., Ahmad, M., Awal, M., Islam, M., in Moni, M. (2021). EEG channel correlation based model for emotion recognition. *Computers in Biology and Medicine*, 136(14), 104757.
- Janssen, J., van der Mal, C., Neerincx, M., in Looije, R. (2011). Motivating children to learn arithmetic with and adaptive robot game. V B. Mutlu, C. Bartneck, J. Ham in V. Evers (ur.), *Proceedings in the third international conference on social robotics* (str. 153–162). Association for Computing Machinery.
- Kadaruddin, K. (2023). Empowering education through generative AI: Innovative instructional strategies for tomorrow's learners. *International Journal of Business, Law, and Education*, 4(2), 618–625.
- Khosrawi-Rad, B., Rinn, H., Schlimbach, R., Gebbing, P., Yang, X., Lattemann, C., Markgraf, D., in Robra-Bissantz, S. (2022). Conversational agents in education: A systematic literature review. *ECIS 2022 Research Papers*, 18, 1091.
- Kim, J. O. (2021). The effect of an artificial intelligence education program on teaching efficacy and attitude toward the use of ai technology by elementary school pre-service teachers. *Journal of Korean Practical Arts Education*, 34(3), 181–198.
- Kim, J., in Shim, J. (2022). Development of an AR-based AI education app for non-majors. *IEEE Access*, 10(3), 14149–14156.
- Krašna, Arcet B., in Gartner, S. (2024). Teachers' opinion about the application of AI in the education. V L. G. Chova, C. González Martínez in J. Lees (ur.), *INTED2024 Proceedings, 18th annual International Technology, Education and Development Conference* (str. 4581–4589). International Academy of Technology, Education and Development.
- Lameras, P., Arnab, S., Dunwell, I., Stewart, C., Clarke, S., in Petridis, P. (2017). Essential features of serious games design in higher education: Linking learning attributes to game mechanics. *British Journal of Education Technology*, 48(4), 972–994.
- Lane, H. C., in Schroeder, N. (2022). Pedagogical agents. V B. Lugrin, C. Pelachaud in D. Traum (ur.), *Handbook on socially interactive agents: 20 years of research on embodied conversational agents, intelligent virtual agents, and social robotics* (2. zv., str. 307–329). Association for Computing Machinery.
- Leite, I., Castellano, G., Pereira, A., Martinho, C., in Paiva, A. (2014). Emphatic robots for long-term interaction. *International Journal of Social Robotics*, 6(3), 329–341.
- Lin, CC., Huang, A. Y. Q., in Lu, O. H. T. (2023). Artificial intelligence in intelligent tutoring systems toward sustainable education: A systematic review. *Smart Learning Environments*, 10(41), 2–22.
- Lipovec, A. (2024). Connecting AI and SEL: A new approach in teacher education. V M. Marinšek in M. Hmelak (ur.), *Interdisciplinary research in teaching and learning: New perspectives and approaches* (str. 149–165). Univerzitetna založba Univerze v Mariboru.
- Lipovec, A., Arcet B., in Ferme, J. (2024). Connecting the dots: Exploring the correlation between socio-emotional learning beliefs and attitudes toward artificial intelli-

- gence. V Aberšek, B. in Cotič, M. (ur.), *Challenges and transformation of education for 21st century schools* (str. 215–242). Cambridge Scholars.
- Long, D., in Magerko, B. (2020). What is AI literacy? Competencies and design considerations. V *CHI '20: Proceedings of the 2020 CHI Conference on human factors in computing systems* (str. 1–16). Association for Computing Machinery.
- Kaswan, K. S., Dhatteval, J. S., in Ojha, R. P. (2024). AI in personalized learning. V *Advances in technological innovations in higher education* (str. 103–117). Collaborative Research Centres.
- Keshishi, N., in Hack, D. (2023). Emotional intelligence in the digital age: Harnessing AI for students' inner development. *Journal of Perspectives in Applied Academic Practice*, 11(3), 172–175.
- Kim, J., in Shim, J. (2022). Development of an AR-based AI education app for non-majors. *IEEE Access*, 10, 14149–14156.
- Košir, K. (2013). *Socialni odnosi v šoli*. Subkulturni azil.
- Košir, K. (2021). Kaj bi morali visokošolski čitelji vedeti o spodbujanju kakovostnega učenja: miti in sodobna znanstvena spoznanja. V T. Vršnik Perše. (ur.), *Učenje in poučevanje v visokem šolstvu: spoznanja in izzivi* (str. 47–64). Univerzitetna založba Univerze v Mariboru.
- Makransky, G., in Lilleholt, L. (2018). A structural equation modeling investigation of the emotional value of immersive virtual reality in education. *Educational Technology Research and Development*, 66(3), 1141–1164.
- Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport. (2022). *Smernice za prenovo visokošolskega strokovnega izobraževanja s predlogom izvedbenega načrta (Delovna verzija 1.3)*. https://www.gov.si/assets/ministrstva/MIZS/Dokumenti/Visoko-solstvo/Javni_razpisi/NOO_poziv_reforma/2022-06-14_Smernice_v1-3.pdf
- Mosher, M., Carreon, A., Craig, S., in Ruhter, L. (2021). Immersive technology to teach social skills to students with autism spectrum disorder: A literature review. *Review Journal of Autism and Developmental Disorders*, 9(7), 334–350.
- Naneva, S., Gou, M., Webb, T., in Prescott, T. (2020). A systematic review of attitudes, anxiety, acceptance, and trust towards social robots. *International Journal of Social Robotics*, 12(2), 1179–1201.
- Nazaretsky, T., Arieli, M., Cukurova, M., in Alexandron, G. (2022). Teachers' trust in AI-powered educational technology and a professional development program to improve it. *British Journal of Educational Technology*, 53(4), 914–931.
- Ng, D., Leung, J., Chu, S., in Qiao, M. (2021). AI literacy: Definition, teaching, evaluation and ethical issues. *Proceedings of the Association for Information Science and Technology*, 58(1), 504–509.
- Nikitina, I., in Ishchensko, T. (2024). The impact of AI on teachers: Support or replacement? *Scientific Journal of Polonia University*, 65(4), 93–99.

- Rathod, M., Dalvi, C., Kaur, K., Patil, S., Gite, S., Kamat, P., Kotecha, K., Abraham, A., in Gabralla, L. (2022). Kids' emotion recognition using various deep-learning models with explainable AI. *Sensors*, 22(20), 2–21.
- Resolucija o Nacionalnem programu visokega šolstva 2011–2020 (ReNPVŠ11-20). (2011). *Uradni list Republike Slovenije*, (41). <https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=RESO71>
- Resolucija o nacionalnem programu visokega šolstva do 2030 (ReNPVŠ30). (2022). *Uradni list Republike Slovenije*, (49). <https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=RESO139>
- Rutar Ilc., Z. Rogič Ožek, S., in Gramc, J. (2017). *Socialno in čustveno opismenjevanje za dobro vključenost* (4. zv.). Zavod Republike Slovenije za šolstvo.
- Saerbeck, M., Schut, T., Bartenck, C., in Janse, M. D. (2010). Expressive robots in education: Varying the degree of social supportive behavior of robotic tutor. V *Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems* (str. 1613–1622). Association for Computing Machinery.
- Sala, A., Punie, Y., Garkov, V., in Cabrera, M. (2022). *Evropski okvir za osebno in socialno ključno kompetenco ter kompetenco učenje učenja* (B. Ažman, prev.). Zavod Republike Slovenije za šolstvo.
- Salvagno, M., Taccone, F. S., in Gerli, A. G. (2023) Can artificial intelligence help for scientific writing? *Critical Care*, 27(1), 75.
- Schonert-Reichl, K. A. (2017). Social and emotional learning and teachers. *The Future of Children*, 27(1), 137–155.
- Seufert, S., Guggemos, J., in Sailer, M. (2021). Technology-related knowledge, skills, and attitudes of pre-and in-service teachers: The current situation and emerging trends. *Computers in Human Behavior*, 115(2), 106552.
- Sharples, M. (2023). Towards social generative AI for education: Theory, practices and ethics. *Learning: Research and Practice*, 9(2), 159–167.
- Shourmasti, E., Palacios, R., Holone, H., in Demi, S. (2021). User experience in social robots. *Sensors*, 21(15), 5052.
- Štuikys, V. (2015). *Smart learning objects for smart education in computer science: Theory, methodology and robot-based implementation*. Springer.
- Thomas, C., in Kelo, M. (2020). *ESG 2015-2018 ENQUA agency reports: Thematic analysis* (ENQA Occasional Paper 28). European Association for Quality Assurance in Higher Education.
- Van Camp, J. (2017). *Review: Jibo social robot*. Wired. <https://www.wired.com/2017/11/review-jibo-social-robot/>
- Vrhovski Mohorič, M., Javornik, K., Željko, I., in Smolič, U. (2016). Ali in kako lahko profesorji, asistenti in študenti aktivno soustvarjamo učni (pedagoški) in raziskovalni proces? V K. Aškerc, S. Cvetek, V. Florjančič, M. Klemenčič, B. Marentič Požarnik in S. Rutar. (ur.), *Izboljševanje kakovosti poučevanja in učenja v visokošolskem izobraževanju: od teorije k praksi, od prakse k teoriji* (str. 71–79). Center Republike Slovenije za mobilnost in evropske programe izobraževanja in usposabljanja.

- Woo, H., LeTendre, G., Pham-Shouse, T., in Xiong, Y. (2021). The use of social robots in classrooms: A review of field-based studies. *Educational Research Review*, 33(14), 100388.
- Yavuz, S. U., Bonetti, R., in Cohen, N. (2017). Designing the 'next' smart objects together with children. *Design Journal*, 20(1), S3789–S3800.
- Yu, S., Androsov, A., Yan, H., in Chen, Y. (2024). Bridging computer and education sciences: a systematic review of automated emotion recognition in online learning environments. *Computers and Education*, 220, 105111.
- Zawacki-Richter, O., Marín, V., Bond, M., in Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – Where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16, 39. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>
- Zhong, H. Li, X., Zhang, B., in Zhang, J. (2020). A general Chinese chatbot based on deep learning and its' application for children with ASD. *International Journal of Machine Learning and Computing*, 10(4), 519–526.
- Zins, J. E., in Elias, M. J. (2007). Social and emotional learning: Promoting the development of all students. *Journal of Educational and Psychological Consultation*, 17(2–3), 233–255.

Social and Emotional Learning and Generative Artificial Intelligence in Higher Education

The purpose of this chapter is to describe the connections between social and emotional learning and artificial intelligence literacy in higher education, with a focus on opportunities to improve pedagogical practices. Social and emotional learning includes self-awareness, self-regulation, social awareness, relationship skills, and responsible decision-making in educational contexts. Generative artificial intelligence offers opportunities for personalized teaching, but its use requires specific knowledge and caution due to ethical challenges and risks related to privacy and bias. This chapter provides an overview of insights into the use of artificial intelligence to enhance social and emotional competencies. In the context of emerging social generative artificial intelligence, we explore the possibilities of using chatbots, intelligent tutoring systems, and social robots, which enable personalization, social support, and simulations of social skills. We emphasize the need for a comprehensive strategy and collaboration among teachers, technology developers, and policymakers to create a safe and effective learning environment that promotes critical thinking and responsible use of AI in education.

Keywords: social and emotional learning, social generative artificial intelligence, higher education, personalized learning.