

Authors: Mirosław Brzozowy (WUT), Martyna Jakubowska (WUT), Eszter Salamon (ESHA), Petra Van Haren (ESHA), Giovanni Pede (SINERGIE), Emanuele Bertolani (SINERGIE)

based on the contributions provided by all partners

Version: 2.0

Status: final



Report

PR1 Analiza stanja na področju ustvarjalnih pristopov in pobud za poučevanje STEAM

Dodatek k aplikacijam IA

5. Opredelitev AI

○ 5.1 Razumevanje AI

Umetna inteligenca (AI) se nanaša na ustvarjanje strojev in sistemov, ki lahko izvajajo naloge, ki običajno zahtevajo človeško inteligenco. Te naloge vključujejo prepoznavanje vzorcev, obdelavo jezika, reševanje problemov in odločanje. AI zajema več podpolj, vključno s strojnimi učenjem, obdelavo naravnega jezika, robotiko in računalniškim vidom. Na trenutni stopnji se je umetna inteligenca razvila od osnovne avtomatizacije in sistemov, ki temeljijo na pravilih, do prefinjenih modelov, ki se lahko učijo in prilagajajo ter ustvarjajo rezultate in vpoglede iz velikih naborov podatkov. Današnja umetna inteligenca lahko samostojno izvaja široko paleto nalog, od analiziranja podatkovnih trendov do generiranja besedila, podobnega človeku, zaradi česar je vsestransko orodje v različnih panogah, vključno z izobraževanjem.

■ 5.1.1 Pomen umetne inteligence v izobraževanju

Pomembnosti umetne inteligence v izobraževanju, zlasti v STEM (znanost, tehnologija, inženirstvo in matematika), ni mogoče preceniti. Ko tehnologije umetne inteligence napredujejo, njihova integracija v izobraževalna okolja spreminja način podajanja in razumevanja vsebine. V izobraževanju STEM, kjer abstraktni koncepti pogosto zahtevajo vizualizacije, reševanje problemov po korakih in osebno usmerjanje, ima lahko umetna inteligenca ključno vlogo. Umetna inteligenca nudi učiteljem orodja za izboljšanje načrtovanja lekcij, spremljanje napredka učencev in prilagajanje vsebine, da ustreza individualnim učnim potrebam. Z razumevanjem potenciala in etičnih posledic umetne inteligence lahko učitelji ta orodja bolje uporabijo za povečanje ustvarjalnosti, angažiranosti in razumevanja med učenci.



Co-funded by the
European Union

○ 5.2 Zgodovina AI

■ 5.2.1 Zgodnji temelji

Pojem umetnih bitij in inteligentnih sistemov je globoko zakoreninjen v človeški zgodovini in kulturi ter se pogosto pojavlja v literaturi, mitologiji in filozofskih delih. Zgodbe, kot sta *Frankenstein* (1818) Mary Shelley in igra *RUR* Karla Čapka (Rossumovi univerzalni roboti, 1920), raziskujejo teme ustvarjanja umetnega življenja ter se sprašujejo o moralnih in etičnih posledicah takšnih prizadevanj. Ta zgodnja dela poudarjajo dolgotrajno navdušenje človeštva nad konceptom ustvarjanja inteligentnih strojev.

■ 5.2.2 Rojstvo sodobne umetne inteligence

Umetna inteligenca se je kot znanstveno področje oblikovala v petdesetih letih prejšnjega stoletja. Konferenca v Dartmouthu iz leta 1956 je splošno priznana kot rojstni kraj umetne inteligence, kjer so se raziskovalci, kot so John McCarthy, Marvin Minsky, Nathaniel Rochester in Claude Shannon, zbrali, da bi razpravljali o možnostih ustvarjanja strojev, ki bi lahko simulirali človeško inteligenco. Prejšnje delo Alana Turinga, zlasti njegov članek »Računalniški stroji in inteligenca«, je postavilo temelje z uvedbo koncepta strojev, ki lahko »mislijo«, in Turingovega testa, merila za ocenjevanje sposobnosti stroja, da izkazuje inteligentno vedenje, ki se ne razlikuje od človeškega.

■ 5.2.3 Razvoj tehnologij umetne inteligence

Od šestdesetih let prejšnjega stoletja dalje so raziskave umetne inteligence napredovale skozi več faz, od simbolične umetne inteligence, ki se je močno zanašala na sisteme, ki temeljijo na pravilih, do razcveta strojnega učenja v osemdesetih in

devetdesetih letih prejšnjega stoletja. Omejitve prejšnjih sistemov umetne inteligence, kot sta njihova togost in nezmožnost prilagajanja, so privedle do razvoja strojnega učenja, ki sistemom omogoča učenje iz podatkov. V 21. stoletju je prišlo do vzpona poglobljenega učenja, ki ga poganjajo povečana računalniška moč in veliki nabori podatkov. Sodobni sistemi umetne inteligence, kot je GPT-4, lahko zdaj ustvarjajo človeško podobno besedilo, prepoznajo slike in celo ustvarjajo umetniška dela, kar dokazuje preskok tako v zmogljivosti kot pri uporabi.

■ 5.2.4 Umetna inteligenca v izobraževanju: zgodovinska perspektiva

Uvedba umetne inteligence v izobraževanje se je začela z zgodnjimi poskusi inteligentnih sistemov za poučevanje (ITS) v osemdesetih in devetdesetih letih prejšnjega stoletja. Ti sistemi so bili namenjeni zagotavljanju prilagojenega poučevanja, prilagajanja učenčevemu tempu in ravni znanja. Čeprav so bili zgodnji ITS omejeni po obsegu, so postavili temelje za širšo uporabo umetne inteligence v današnjem izobraževanju. Ko je umetna inteligenca dozorela, se je njena vloga razširila na ustvarjanje vsebine, ocenjevanje, prilagodljivo učenje in krepitev sodelovanja študentov s pripovedovanjem zgodb in kreativnim pisanjem. Z vdelavo konceptov STEM v pripovedi in interaktivne simulacije AI podpira učinkovitejše strategije poučevanja, prilagojene različnim učnim potrebam.

○ 5.3. Prednosti in slabosti umetne inteligence pri učenju in poučevanju

■ 5.3.1 Prednosti umetne inteligence v izobraževanju

● 5.3.1.1 Prilagojene učne izkušnje

Ena najvidnejših prednosti umetne inteligence v izobraževanju je zmožnost zagotavljanja prilagojenih učnih izkušenj. Algoritmi umetne inteligence lahko analizirajo posamezne podatke študentov – od meritev uspešnosti do stopenj angažiranosti – in temu primerno prilagodijo učno vsebino. Pri predmetih STEM, kjer se učenci pogosto srečujejo z različnimi izzivi na podlagi njihovega predznanja in stilov učenja, je ta personalizacija ključnega pomena. Na primer, platforme, ki jih poganja umetna inteligenca, kot so prilagodljivi učni sistemi, lahko predstavijo matematični problem na različne načine glede na učenčevo razumevanje in zagotovijo, da vsebina ni niti prelahka niti pretirano zahtevna.

- **5.3.1.2 Takojšnje povratne informacije in podpora**

Druga ključna prednost je zagotavljanje takojšnje povratne informacije. Sistemi umetne inteligence lahko analizirajo odgovore učencev v realnem času, prepoznajo napake in zagotovijo korektivne napotke. Orodja za pisanje, ki jih poganja AI, lahko na primer pomagajo učencem izboljšati njihovo znanstveno pisanje s predlaganjem popravkov, izboljšanjem jasnosti in izboljšanjem strukture. Ta takojšnja povratna zanka pomaga učencem, da se učijo iz svojih napak, in spodbuja nenehne izboljšave. V izobraževanju STEM, kjer je pravočasna povratna informacija bistvena za obvladovanje zapletenih konceptov, umetna inteligenca zagotavlja pomembno prednost.

- **5.3.1.3 Povečana učinkovitost učiteljev**

Sistemi umetne inteligence lahko izvajajo naloge in spremljajo napredek učencev, kar učiteljem tradicionalno vzame veliko časa. Z avtomatizacijo teh procesov se lahko učitelji osredotočijo na bolj ustvarjalne in privlačne vidike izobraževanja, kot je izdelava prilagojenih učnih načrtov, spodbujanje razprav v razredu in vodenje praktičnih dejavnosti. Orodja AI lahko na primer samodejno ocenijo delo študentov na podlagi vnaprej določenih rubrik, kar učiteljem omogoča, da se osredotočijo na zagotavljanje globljih, kakovostnih povratnih informacij, kjer je to najpomembnejše.

- **5.3.1.4 Odločanje na podlagi podatkov**

Zmožnost umetne inteligence, da analizira obsežne nabore podatkov, učiteljem omogoča, da na podlagi podatkov sprejemajo odločitve, ki izboljšujejo kakovost poučevanja. Z analizo vzorcev vedenja učencev, učnih rezultatov in zavzetosti lahko sistemi umetne inteligence odkrijejo vrzeli v razumevanju ali področja, kjer določena učna metoda morda ne ustreza. Na primer, sistem umetne inteligence bi lahko analiziral rezultate testov in podatke o interakciji v razredu, da bi priporočil prilagoditve učnega načrta, kot je ponovno poudarjanje določenih konceptov ali uvedba alternativnih učnih gradiv.

- **5.3.2 Slabosti umetne inteligence v izobraževanju**

- **5.3.2.1 Pristranskost in etični pomisleki**

Pomembna skrb v zvezi z umetno inteligenco je možnost pristranskosti. Sistemi umetne inteligence so nepristranski le toliko, kot so nepristranski podatki, na podlagi katerih se usposablajo, in če podatki o usposabljanju odražajo obstoječe družbene pristranskosti, bodo rezultati umetne inteligence te pristranskosti verjetno ohranjali. To se lahko kaže v izobraževalnih kontekstih z nepoštenimi praksami ocenjevanja, pristranskimi priporočili ali izključujočo vsebino. Na primer, če se učna platforma, ki temelji na umetni inteligenci, usposablja na naborih podatkov, ki pretežno vsebujejo primere iz določenega kulturnega ozadja, se lahko študentom iz drugih okolij zdi vsebina manj ustrezna ali težja za sodelovanje.

- **5.3.2.2 Zasebnost in varnost podatkov**

Sistemi umetne inteligence so v veliki meri odvisni od podatkov, od katerih je večina občutljivih, kot so zapisi o uspešnosti učencev, učne nastavitve in vpogled v vedenje. To povzroča precejšnje pomisleke glede zasebnosti in varnosti. Če se ti podatki nepravilno upravljajo, bi lahko prišlo do zlorabe, kar bi privedlo do kršitev zasebnosti

študentov. Izobraževalne ustanove morajo izvajati stroge protokole za varstvo podatkov, da zagotovijo, da so aplikacije AI varne in skladne z etičnimi standardi.

- **5.3.2.3 Pomanjkanje človeške interakcije**

Čeprav lahko AI izboljša učenje, ne more nadomestiti človeških elementov, ki so sestavni del učinkovitega izobraževanja, kot so empatija, mentorstvo in čustvena podpora. Potencialna past prevelikega zanašanja na AI je depersonalizacija učenja. Izobraževanje ni samo posredovanje informacij; gre tudi za negovanje odnosov, spodbujanje sodelovanja in krepitev socialnih veščin. Pretirano zanašanje na umetno inteligenco bi lahko vodilo do učnega okolja, ki je učinkovito, a mu primanjkuje globine in topline človeške interakcije.

- **5.3.2.4 Pomisleki glede premestitve na delovnem mestu**

Ko umetna inteligenca postaja vse bolj zmogljiva, se pojavljajo pomisleki glede njenega vpliva na delovna mesta v izobraževalnem sektorju. Medtem ko lahko umetna inteligenca opravlja administrativne naloge in podpira prilagojeno učenje, obstaja bojazen, da bi lahko povzročila zmanjšanje vlog učiteljev. Vendar je resničnost bolj niansirana. Umetna inteligenca bo verjetno spremenila vloge učiteljev, namesto da bi jih odpravila. Učitelji se bodo morali vse bolj osredotočati na naloge višjega reda, kot so mentorstvo, inštruiranje in spodbujanje kritičnega mišljenja, ki dopolnjujejo vlogo umetne inteligence pri upravljanju nalog, ki temeljijo na podatkih, in ponavljajočih se nalog.

- **5.4. Praktične uporabe umetne inteligence pri poučevanju STEM s pripovedovanjem zgodb**

- **5.4.1 Inteligentni mentorski sistemi (ITS)**



Inteligentni sistemi za poučevanje (ITS) so platforme, ki jih poganja AI in so zasnovane za zagotavljanje prilagojenih navodil, pri čemer pogosto uporabljajo elemente pripovedovanja zgodb za povečanje angažiranosti. Na primer, poučevanje fizike ITS lahko vključuje pripoved, kjer je študent detektiv, ki rešuje skrivnost z uporabo načel, kot so sila, gibanje in ohranjanje energije. Ko učenci krmarijo po zgodbi, umetna inteligenca prilagaja vprašanja in izzive glede na njihovo strokovnost ter dinamično prilagaja pripoved in stopnjo težavnosti, da zagotovi prilagojeno učno izkušnjo.

■ 5.4.2 Vsebina in pripovedi, ustvarjene z umetno inteligenco

Umetna inteligenca lahko ustvari pripovedi in scenarije, ki vključujejo koncepte STEM v privlačne zgodbe. Na primer, umetna inteligenca bi lahko ustvarila izmišljeno pripoved o inženirju, ki načrtuje trajnostno mesto, z vključevanjem konceptov iz resničnega sveta, povezanih z gradbeništvom, znanostjo o okolju in urbanističnim načrtovanjem. Študenti so lahko sodelovali z zgodbo tako, da so sprejemali odločitve, ki vplivajo na izid, kar jim je omogočilo raziskovanje načel STEM na kontekstualen in privlačen način. To ne le krepí učenje, ampak tudi neguje ustvarjalnost in kritično mišljenje.

○

■ 5.4.3 Interaktivne vizualizacije in simulacije

V izobraževanju STEM je razumevanje kompleksnih sistemov in procesov pogosto v pomoč z vizualnimi predstavitvami. Umetna inteligenca lahko ustvari interaktivne simulacije, kjer lahko učenci eksperimentirajo s spremenljivkami in vidijo rezultate v realnem času. Na primer, virtualni laboratorij, ki ga poganja umetna inteligenca, lahko učencem omogoči raziskovanje kemičnih reakcij s prilagajanjem koncentracij, temperatur in drugih dejavnikov ter takojšnje opazovanje učinkov. Te simulacije je mogoče pripovedovati z zgodbami, ustvarjenimi z umetno inteligenco, ki študente postavijo v vloge, kot je laboratorijski znanstvenik ali inženir, ki dela na problemih iz resničnega sveta.

■ 5.4.4 Prilagojena pomoč pri pisanju

Orodja, ki jih poganja umetna inteligenca, lahko študentom pomagajo pri izboljšanju njihovih veščin tehničnega pisanja, zlasti na področjih, kot sta znanstveno poročanje in dokumentacija. Na primer, študent, ki dela na laboratorijskem poročilu, lahko prejme povratne informacije, ki jih ustvari umetna inteligenca, o jasnosti, strukturi in točnosti njegovih razlag. Umetna inteligenca lahko poudari odseke, ki nimajo skladnosti, ali predlaga boljše načine za predstavitev podatkov, s čimer izboljša študentovo sposobnost učinkovitega sporočanja znanstvenih konceptov.

■ 5.4.5 Platforme za sodelovalno pripovedovanje zgodb

Umetna inteligenca lahko podpira pobude za sodelovalno pripovedovanje zgodb, ki vključujejo vključevanje načel STEM v ustvarjalne pripovedi. Na primer, platforme, ki združujejo AI z orodji za sodelovalno pisanje, lahko študentom omogočijo soavtorstvo zgodb z znanstvenimi temami. Skupina študentov lahko ustvari znanstvenofantastično zgodbo, ki raziskuje posledice raziskovanja vesolja, pri čemer umetna inteligenca predlaga zaplete na podlagi znanstvene natančnosti in logične skladnosti. Takšne dejavnosti spodbujajo timsko delo, raziskovanje in ustvarjalnost, zaradi česar je učenje STEM bolj celostno.

■ 5.4.6 Orodja za ocenjevanje, izboljšana z AI

Sistemi AI lahko poenostavijo postopek ocenjevanja s samodejnim ocenjevanjem nalog in zagotavljanjem podrobnih povratnih informacij. Umetna inteligenca bi lahko na primer analizirala eseje ali poročila o projektu ne le glede slovnične pravilnosti, ampak tudi glede znanstvene natančnosti in logične argumentacije. To učiteljem omogoča, da se osredotočijo na vodenje študentov skozi bolj zapletene koncepte, namesto da bi se zapletli v ponavljajoče se ocenjevalne naloge. Umetna inteligenca lahko zagotovi tudi

prilagodljivo ocenjevanje, kjer se težavnost vprašanj prilagodi v realnem času glede na odgovore učencev, kar zagotavlja, da so ocenjevanja zahtevna in poštena.

■ 5.4.7 Igrifikacija učenja STEM

Igrifikacija vključuje spreminjanje učnih dejavnosti v izkušnje, podobne igri, kjer učenci zaslužijo točke, odklenejo ravni in tekmujejo v izzivih. AI je mogoče integrirati v te igrificirane sisteme, da naredi učni proces bolj prilagodljiv in odziven. Na primer, v igri, osredotočeni na znanost o okolju, bi lahko umetna inteligenca ustvarila dinamične scenarije, v katerih morajo učenci uravnovežiti gospodarsko rast z ekološko trajnostjo. Umetna inteligenca bi lahko prilagodila težavnost in kompleksnost glede na učenčevo uspešnost, s čimer bi zagotovila privlačno in izobraževalno izkušnjo, ki se razvija z učencem.

■ 5.4.8 Pripovedovanje kot pedagoško orodje

Pripovedovanje zgodb je zmogljivo orodje za ustvarjanje predmetov STEM, ki so povezani in dostopni. Umetna inteligenca lahko pomaga učiteljem oblikovati prepričljive pripovedi, ki povezujejo abstraktne koncepte z aplikacijami v resničnem svetu. Na primer, pripoved, ki raziskuje zgodovino elektrike, bi lahko sledila mlademu izumitelju, ki se uči o vezjih in energetskih principih, pri čemer bi umetna inteligenca predlagala prilagoditve, da bi bila zgodba bolj izobraževalno pomembna. Te zgodbe so lahko interaktivne in učencem omogočajo sprejemanje odločitev, ki vplivajo na pripoved, s čimer krepijo učne cilje in hkrati ohranjajo angažiranost.

○ 5.5. Etični premisleki in prihodnje usmeritve

Ko se umetna inteligenca bolj integrira v izobraževanje, postajajo etični vidiki njenega izvajanja vse pomembnejši. Treba je obravnavati vprašanja, kot so pristranskost, zasebnost in digitalni razkorak, da bi zagotovili, da bo umetna inteligenca enakopravno koristila vsem študentom. Poleg tega, ko se umetna inteligenca še naprej razvija,

morajo učitelji in razvijalci sodelovati pri razvoju sistemov, ki so pregledni, pošteni in usklajeni z izobraževalnimi vrednotami.

V prihodnosti se bo vloga umetne inteligence v izobraževanju STEM verjetno povečala. Prihodnji sistemi umetne inteligence bi lahko zagotovili še bolj izpopolnjene pripovedne izkušnje, vključili elemente navidezne resničnosti in ponudili bolj brezhibno integracijo s tradicionalnimi izobraževalnimi praksami. Ključno bo ravnovesje med tehnološkimi inovacijami in pedagoškimi cilji, pri čemer bo zagotovilo, da umetna inteligenca izboljša človeške vidike izobraževanja, namesto da jih zasenči.

