Umjetna inteligencija i cjeloživotno učenje: Eldorado ili Pandorina kutija budućnosti nastave, obrazovanja i školovanja?

Odgoj danas za sutra:
Premošćivanje jaza između učionice i realnosti
3. međunarodna znanstvena i umjetnička konferencija Učiteljskoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu Suvremene teme u odgoju i obrazovanju – STOO4 u suradnji s Hrvatskom akademijom znanosti i umjetnosti

Katarina Vanek[1], Tomislav Topolovčan[2]

[1]Osnovna škola Brezovica, Hrvatska
[2]Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatska
katarinavanek5@gmail.com

Sekcija - Odgoj i obrazovanje za osobni i profesionalni razvoj	Broj rada:15	Kategorija članka: Pregledni rad

Sažetak

U radu je hermeneutičkim, povijesnim i teorijsko-komparativnim metodološkim pristupom kritički elaborirana uloga umjetne inteligencije u cjeloživotnom učenju. Smjer razvoja umjetne inteligencije neminovno donosi promjene u razmatranju učenja time više jer digitalno doba od pojedinca očekuje ovladavanje najnovijim tehnologijama što implicira na propitivanje mogućnosti možebitno sveznajuće umjetne inteligencije da postane okosnica suvremenog učenja i dominantan izvor znanja. Konstruktivistička nastava etablirana u reformnoj pedagogiji premješta naglasak s poučavanja na procese (cjeloživotnog) učenja i individualiziranu nastavu. U konceptu cjeloživotnog učenja vidljiv je pomak prema ekonomizaciji obrazovanja s naglaskom na održivu budućnost i tehnološka rješenja temeljenim na kriznim stanjima i izostanku političke rasprave te pomak s prava na obrazovanje na dužnost cjeloživotnog učenja radi održivosti zapošljivosti. Premješta se naglasak s formiranja nacionalnih na nadnacionalne obrazovne politike temeljene na standardiziranim (inter)nacionalnim vanjskim vrednovanjima i obrazovanju temeljenom na dokazima što za reperkusiju ima supstituciju teorija obrazovanja teorijom evaluacije. Opravdano je zapitati se odražava li umjetna inteligencija ono što se u humanom smislu smatra inteligencijom, ima li potencijal za upravljanje ljudskim znanjima te može li ona biti put k prekidu institucionaliziranog obrazovanja. Pored obrazovne dobrobiti u individualizaciji nastave, uloga umjetne inteligencije u radu je razmotrena u kontekstu psihologizacije, standardizacije, ekonomizacije, globalizacije i medikalizacije (istraživanja) obrazovanja te u perspektivi humanističke, emancipacijske, demokratske i kreativne esencije obrazovanja.

Ključne riječi:

didaktika; digitalni mediji; hermeneutika; komparativna pedagogija; kurikulum

Uvod

Učestalija automatizacija i robotizacija došla je s 3. industrijskom revolucijom 1970-ih godina, a danas doživljavamo 4. industrijsku revoluciju temeljenu na digitalnoj tehnologiji s naglaskom na umjetnu inteligenciju i robotizaciju, štoviše na pragu smo 5. industrijske revolucije u kojoj se nazire utvrđivanje ravnoteže između tehnologije i čovjeka (Jerbić i Švaco, 2023). Najnoviji umjetno inteligentni sustavi izazvali su, osim entuzijazma, zabrinutost odgojno-obrazovnih stručnjaka i potaknuli propitivanja njihove implementacije u obrazovanju te mogućnosti da u budućnosti umjetna inteligencija na neki način prevlada čovjeka. Iako im se pristupa s nesigurnošću, najnovija tehnološka dostignuća nude mogućnosti brojnije no bilo koji drugi digitalni mediji do sada zbog čega bi njihova uloga i utjecaj u obrazovanju mogli biti znatno različiti od implementacije ranije predstavljenih nastavnih medija.

Umjetnu inteligenciju kakvu danas poznajemo čini program trenutno ovisan o ljudskim spoznajama i ljudski izrađenim algoritmima kako bi tehnologija mogla iskazivati inteligenciju u procesuiranju postojećega znanja (Luckin i sur., 2016) što upućuje na to da i dalje čovjek upravlja svojim znanjima i onda kada im je izvor umjetna inteligencija. Za umjetnu inteligenciju u obrazovanju važno je da posjeduje znanja o pedagogiji, području poučavanja, učenju u socio-emocionalnom i metakognitivnom aspektu te učenicima (Luckin i sur., 2016). Upravo se u znanjima o pojedinom učeniku ogleda mogućnost individualiziranog pristupa učeniku koji u interakciji s umjetnom inteligencijom doprinosi i njezinom unaprjeđenju. Aktivnim angažmanom učenika i suradničkim učenjem umjetna inteligencija u obrazovanju doprinosi konstruktivističkom pristupu učenju. Štoviše, pojedini autori smatraju da je odmak od bihevioristističkog prema konstruktivističkom pristupu učenju doprinio implementaciji digitalne tehnologije u obrazovanju (Douali i sur., 2022).

Nadalje, vidljiv je pomak koncepta cjeloživotnog učenja prema ekonomizaciji obrazovanja s naglaskom na održivu budućnost i tehnološka rješenja s prava na obrazovanje na dužnost cjeloživotnog učenja. Naglašavaju se nadnacionalne obrazovne politike temeljene na standardiziranim (inter)nacionalnim vanjskim vrednovanjima i obrazovanju temeljenom na dokazima. Vodeći se navedenim, cilj je ove studije hermeneutičkim, povijesnim i teorijsko-komparativnim metodološkim pristupom kritički elaborirati ulogu umjetne inteligencije u cjeloživotnom učenju te je razmotriti u kontekstu psihologizacije, standardizacije, ekonomizacije, globalizacije i medikalizacije (istraživanja) obrazovanja te u perspektivi humanističke, emancipacijske, demokratske i kreativne esencije obrazovanja.

Cjeloživotno obrazovanje i učenje

Cjeloživotno obrazovanje (engl. *lifelong education*) ili cjeloživotno učenje (engl. *lifelong learning*) sintagma je koja se posljednjih nekoliko desetljeća često spominje u teoriji i praksi obrazovanja i školovanja, ali i političko-ekonomskom pogledu (Biesta, 2006; Elfert, 2018, 2023; Pastuović, 2008). Iako je sintagma etablirana u recentno vrijeme, ideja cjeloživotnog obrazovanja i učenja ima znatno dužu povijest. Pojam se javlja dvadesetih godina 20. stoljeća u Engleskoj (Pastuović, 1999, 2008) te u radovima Basil Yaexle (1929) u Velikoj Britaniji i Eduard Lindemana (1926) u Sjedinjenim Američkim Državama (SAD) (Biesta, 2022). Iako prema nekima ideja cjeloživotnog učenja potječe od drevnog židovstva (Houle, 1961, prema Knoll, 2009). Koncept cjeloživotnog obrazovanja etabliran je razvojem potrebe obrazovanja odraslih u Europi, prvenstveno u Engleskoj, Njemačkoj i skandinavskim zemljama, a ne u zemljama Sjeverne Amerike (Pastuović, 2008). Značajno etabliranje koncepta cjeloživotnog obrazovanja dogodilo se nakon Drugog svjetskog rata u 1960-im godinama (Biesta, 2006; Elfert, 2018; Pastuović, 2008), a termin

je prihvaćen na UNESCO-vim konferencijama o obrazovanju odraslih 1960. i 1965. g. (Pastuović, 2008). Konceptu cjeloživotnog obrazovanja prethodili su ili se još uvijek simultano upotrebljavaju kontinuirano obrazovanje, permanentno obrazovanje i povratno obrazovanje (Sutton, 1994, prema Pastuović, 2008). Oblici cjeloživotnog obrazovanja i učenja su formalno obrazovanje, neformalno obrazovanje i informalno učenje (Pastuović, 1999).

Recentni trendovi globalnog cjeloživotnog obrazovanja i učenja obilježeni su ekonomizacijom, standardizacijom, psihologizacijom, globalizacijom i medikalizacijom (istraživanja) obrazovanja (Biesta, 2006; Elfert, 2018, 2023; Tröhler, 2016). Takvi trendovi formirali su stanje post-humanističke vizije obrazovanja koja ukazuje na moguću dehumanizaciju i anti-demokratičnost obrazovanja. Post-humanistička vizija obrazovanja manifestira se u svoja dva krajnja oblika istog kontinuuma, tj. viziju održivih budućnosti (engl. *sustainable futures*) i tehnoloških rješenja (engl. *techno-solutionist*) obrazovanja. Vizija održivih budućnosti formirana je u perspektivi dekolonijalizacije, antiglobalizacije, zaštite okoliša i anti-antropocentričnosti, dok je vizija obrazovanja kao tehnoloških rješenja temeljena na ekonomiji obrazovanja, digitalizaciji, kognitivnoj psihologiji, neuroznanosti i inženjeringu (Elfert, 2023). Iako imaju različita ishodišta, prvi u demokraciji i humanizmu, drugi u ekonomiji obrazovanja, u recentno vrijeme konceptualno su se spojili u istu post-humanističku viziju obrazovanja. Instrumentalizacije ova dva krajnja oblika istog kontinuuma post-humanističke vizije obrazovanja vidljiva je u izazivanju stanja nužnosti i krize te izostanku političke debate strukturalne analize (Eflert, 2023). Ova stanja vidljiva su u konceptualizaciji obrazovanja za krizu, kriznih stanja i nužnog obrazovanja, a s druge strane izostanku odgovora, ne samo što je sadržaj (nad)nacionalnih politika i strategija obrazovanja koja se implementiraju na nacionalnim razinama, već i na tome tko i za koga su formirane takve odluke i strategije obrazovnih politika (Elfert, 2023). Ovakva trenutno dominantna vizija obrazovanja reperkusija je pomaka s početne etablirane ideje cjeloživotnog obrazovanja za demokraciju, solidarnost, humanost i emancipaciju pojedinca i društva na ekonomiju obrazovanja. Isto tako dogodio se idejni i konceptualni pomak s prava na obrazovanje na dužnost cjeloživotnog učenja sa svrhom održavanja konkurentnosti zapošljivosti na tržištu rada (Biesta, 2022; Elfert, 2018, 2023; Popović, 2021). Ovi pomaci praćeni su s onime što se naziva learnifikacija (engl. *learnification*) obrazovanja (Biesta, 2022; Field, 2006). Learnifikacija je fenomen i proces kojim je iz obrazovanja i nastave izostavljen značaj učiteljeva poučavanja. Naglasak je stavljen isključivo na proces učenja i rezultat tog procesa. Recentni značajan fenomen u školovanju i nastavi je obrazovanje temeljeno na dokazima (engl. *evidence-based education*) (Topolovčan i Dubovicki, 2024), a ponegdje se naziva i medikalizacijom obrazovanja (Tröhler, 2016). Konceptualna promjena learnifikacije vidljiva je u promjeni terminologije pa se u recentnim teorijama i obrazovnim politikama ne spominje cjeloživotno obrazovanje već cjeloživotno učenje (Biesta, 2022; Popović, 2021).

Krucijalan moment koncipiranja, etabliranja, razvoja i strategija implementiranja cjeloživotnog obrazovanja dogodio se 1960-ih i 1970-ih godina, tj. publiciranjem UNESCO-vog izvješća o cjeloživotnom obrazovanju 1972. g. pod naslovom *Learning to be: The world of education today and tomorrow* (1972) pod uredništvom Edgara Faurea (Biesta, 2006; Elfert, 2018). Temeljen je na idejama ljudske izuzetnosti, idealizma, humanizma, demokracije, emancipacije i u tradiciji prosvjetiteljstva. Dokument je pisan na posljedicama kulturne svijesti i strahota Drugog svjetskog rata te donošenja Deklaracije o ljudskim pravima kojim je pravo na obrazovanje jedno od temeljnih ljudskih prava. Istovremeno s ovim UNESCO-vim izvješćem OECD je izdala svoje izvješće pod nazivom *Recurrent education: A strategy for lifelong learning* (Kallen i Bengtsson, 1973) koje je imalo realističniju, ali i ekonomsku viziju obrazovanja (Biesta, 2022).

Netom prije etabliranja suvremenog koncepta obrazovanja, razvojem tehnologije nakon Drugog svjetskog rata te početkom svemirske utrke između SAD-a i Sovjetskog Saveza dogodio se Sputnjik šok u zapadnjačkoj kulturi i gospodarstvu, poglavito u SAD-u prvotnim sovjetskim lansiranjem čovjeka u svemir 1957. g. (Tröhler, 2013, 2014). Reperkusije toga bile su značajna redukcija društveno-humanističkih nastavnih sadržaja iz kurikuluma te njihova supstitucija onima iz prirodoznanstvenih područja (STEM) te značajno materijalno i financijsko investiranje u obrazovanje. Mjerenje i evaluacija odnosa uloženog i dobivenog u obrazovanje definiralo je eskalaciju ekonomije obrazovanja. Na to se nadovezuje uspon planiranja obrazovanja (engl. *educational planning*) što je sa sobom implementiralo standardizaciju obrazovanja i niz statističkih metoda mjerenja i predviđanja obrazovanja. U te razvojne procese valja ubrojiti i etabliranje organizacijske teorije te razvoj teorije ljudskog kapitala pa se 1960-e nazivaju desetljećem obrazovne euforije, a ti procesi su nastavljeni i 1970-ih godina (Elfert, 2023).

Superiornim pozicioniranjem SAD-a u geopolitičkim globalnim procesima i involviranjem OECD-a i Svjetske banke obrazovanje je globalizirano. Na krilima globalizacije, ekonomije obrazovanja, neoliberalizma i planiranja obrazovanja od 1980-ih javlja se mahnita globalna potreba reformiranja obrazovanja, popularno nazvano GERM (engl. *Global Educational Reform Movement*) (Sahlberg, 2021).

Prekidom hladnog rata te pojavom ponovnog ljudskog optimizma, ujedinjenja, zajedništva i demokracije 1996. g. UNESCO je objavio još jedno značajno izvješće o obrazovanju pod nazivom *Learning: The treasure within* (1996) nazivano Delorsovim izvješćem. Delorsovo izvješće u duhu je Faureovog izvješća, tj. demokracije, humanosti i emancipacije obrazovanja, iako je jasan terminološki pomak s cjeloživotnog obrazovanja na cjeloživotno učenje. Koliko je Faureovo izvješće bilo odgovor na ondašnju eskalirajuću ekonomizaciju obrazovanja 1960-ih, tako je Delorsovo izvješće svojevrsni odgovor i na utjecaj neoliberalizma i ljudskog kapitala u obrazovanju (Biesta, 2022; Elfert, 2023). Nedugo nakon publiciranja Delorsovog izvješća OECD (1997) je objavio svoje značajno izvješće *Lifelong Learning for All* kojim nastavlja svoju ekonomsku viziju obrazovanja. Kasnija su OECD-ova izvješća išla u smjeru ekonomije obrazovanja, a UNESCO-va u viziji obrazovanja za demokraciju, humanizam i emancipaciju. U recentno vrijeme, iako imaju različita polazišta, UNESCO demokraciju i humanizam, a OECD ekonomiju obrazovanja, te dvije vizije su se konceptualno izjednačile u post-humanističkoj viziji obrazovanja (Elfert, 2023).

Digitalna tehnologija u cjeloživotnom obrazovanju

Razvojem digitalnih nastavnih medija istaknula se njihova multimedijalnost. Suštinu tumačenja multimedija Rodek (2007) je rekapitulirao kao cjelinu čiji su sastavni dijelovi različiti međusobno povezani mediji, stoga je suvremenu obrazovnu sredinu primjereno smatrati multimedijskom. Uslijed etabliranja (multi)medijske obrazovne sredine očekivana je pedagoška i didaktička potreba za elaboracijom njihove implementacije u obrazovanju koja je iznjedrila medijsku pedagogiju i medijsku didaktiku. Uz to, upotreba digitalne tehnologije u suvremenom obrazovanju neodvojiva je od konstruktivističkog pristupa učenju i poučavanju kojeg je etablirala reformna pedagogija s konca 19. i početka 20. st. Reformne ideje bile su suprotne zagovorima intelektualnog razvoja, tj. polazile su od djetetovih doživljaja i aktivnosti (Bognar i Matijević, 2002). U tome se ogledaju konstruktivistička načela temeljena na pojedinčevom promišljanju i provedbi praktičnih aktivnosti u okolini s kojom komunicira da bi ostvario vlastiti napredak, tj. koje mu pruža mogućnost aktivnog učenja (Bada i Olusegun, 2015; Richardson, 1997). Ta su načela primjenjiva u nastavi s novim medijima koje određuje „digitalnost, interaktivnost, hipertekstualnost, virtualnost,

umreženost i simulacija“ (Lister i sur., 2009, str. 13). Takvoj je nastavi potrebna multimedijalnost temeljena na aktivnosti učenika u procesu učenja tijekom kojega komunicira s okolinom (Vanek, 2024) što omogućuje interaktivna multimedija, tj. hipermedija. Ovakav je pristup doveo do razvoja *hipermedijske obrazovne tehnologije* te *multimedijske didaktike*. Stoga, konstruktivistički se pristup učenju opravdano smatra najprimjerenijim u okolini za implementaciju digitalnih medija u nastavi. Ipak, pojava novih medija uvijek iznova donosi puno interesa i entuzijazma u vidu učinaka u obrazovanju, a prema dosadašnjem, to s vremenom jenjava i ne utvrđuje se njihov značajan doprinos napretku obrazovanja (Reiser, 2001).

Suvremena umjetna inteligencija

Umjetna inteligencija (UI) (engl. *artificial intelligence - AI*) najistaknutiji je novi medij suvremenog društva. Pojam inteligencije u tehnološkom kontekstu upućuje na svojevrsno poistovjećivanje s ljudima. Brojna su tumačenja ljudske inteligencije što predstavlja izazov u njezinu tumačenju u tehnološkom smislu. Humanu inteligenciju tumačimo kao niz sposobnosti za rješavanje različitih problema te mogućnost kreiranja (Gardner, 2011). Kako je posebice kreativnost primarno humana karakteristika, opravdano je propitivati može li se u tehnološkom smislu inteligencija poistovjetiti s humanom. Zato pojedini autori izbjegavaju upotrebu termina *umjetna inteligencija*, već ga zamjenjuju pojmom *proširena inteligencija* (engl. *augmented intelligence*) koja je alat za povećanje ljudskih intelektualnih sposobnosti pri čemu je čovjek izvor inteligencije (Holmes i sur., 2019). Uz umjetnu se inteligenciju u skorije vrijeme povezuje i pojam racionalnosti, a upravo racionalni um može se smatrati temeljem ljudske civilizacije (Luger, 2005).

Začeci istraživanja nehumanih sustava uočavaju se od sredine 20. st. kada je Alan Turing propitivao sposobnost umjetne u imitiranju ljudske inteligencije koju je potvrđivala nemogućnost utvrđivanja čovjeka ispitivača je li dobiveni odgovor na pitanje dobio od čovjeka ili računala, a za prolaznost je program trebao uvjeriti ispitivača da je on čovjek u 30 % trajanja ispitivanja (Russell i Norvig, 2020; Turing, 2009). Da bi računalo u testu zadovoljilo, moralo je imati sposobnosti „obrade prirodnog jezika, prikazivanja znanja, automatiziranog rasuđivanja i strojnog učenja“, a za zadovoljavanje tzv. potpunog Turingovog testa još „računalni vid i robotiku“ (Russell i Norvig, 2020, str. 2-3). Prethodnicima umjetne inteligencije u obrazovanju (engl. *AI in education - AIed*) smatraju se Sidney Pressey (1888. – 1979.), koji je početkom 20. st. iskazao važnost brzih povratnih informacija učeniku radi čega je razvio stroj s višestrukim izborima za odgovore te Burrhus Frederic Skinner (1904. – 1990.) koji je svojevrsno nastavio Pressleyevu ideju razvijanjem stroja za poučavanje kao nagovještenja inteligentnih sustava za poučavanje (engl. *intelligent tutoring systems – ITS*) (Holmes i sur., 2019). Kako obrazovanje uvijek ide u korak s vremenom, nije ga moguće odvojiti od umjetne inteligencije koju bi se u obrazovanju moglo tumačiti kao spoj sa znanosti o učenju radi promoviranja prilagodljivih okolina za učenje (engl. *adaptive learning environments*) i drugih funkcionalnih umjetno inteligentnih alata (Luckin i sur., 2016). Pod pojmom prilagodljivih okolina za učenje podrazumijeva se „digitalna okolina za učenje koja prilagođava pristupe učenju i poučavanju te materijale individualnim sposobnostima i potrebama učenika“ (Luckin i sur., 2016, str. 18).

Rasprave i rezultati istraživanja umjetne inteligencije u obrazovanju ukazuju na brojne prednosti koje umjetna inteligencija već ima u obrazovanju kao i potencijalne. Među istaknutim doprinosima umjetne inteligencije u obrazovanju su osnaživanje efikasnosti nastave, poticanje učeničke konstrukcije znanja i suradničkog učenja, gamifikacija u službi motivatora, osnaživanje razvoja metakognitivnih vještina, efikasnost pri planiranju nastave i ishoda učenja te obavljanju

obrazovne administracije, unaprjeđenje pedagogije i područja poučavanja, razumijevanje učenja i poučavanja, interaktivnost, promocija inovacija u obrazovanju, unaprjeđenje obrazovanja na daljinu, poticanje aktivnog učenja i dr. (Limna i sur., 2022; Luckin i sur., 2016; Namatherdhala i sur., 2022; Shah, 2023; Yufei i sur., 2020). Uz to, inteligentni sustavi poučavanja pružaju mogućnost poučavanja *jedan-na-jedan* što je neostvarivo u poučavanju u formalnom obrazovanju (Luckin i sur., 2016). Ovakvi su sustavi vrlo korisni u cjeloživotnom učenju radi naglašene potrebe individualizacije posebice u odrasloj dobi kada je izazovno uskladiti sve svakodnevne obveze s usavršavanjem. Stoga, umjetnu se inteligenciju u obrazovanju može smatrati „suputnikom za cjeloživotno učenje“ (engl. *lifelong learning companion*) (Luckin i sur., 2016, str. 38). Također, umjetna inteligencija u obrazovanju može doprinijeti i pogoršanju postojećih problema (Williamson, 2024). Dakle, ona se ne može *eo ipso* smatrati rješenjem i odgovorom na sve probleme u obrazovanju, školovanju i učenju. Neka od ograničenja s kojima je moguće suočiti se upotrebom umjetne inteligencije u obrazovanju su pitanje upravljanja pohranjenim podacima, nedefinirana pitanja etičnosti ponajprije iz domene ljudskih prava na dostojanstvo, autonomiju, transparentnost, nediskriminaciju i dr. (Holmes i Tuomi, 2022; Limna i sur., 2022). Uz to, negativni se utjecaji na učenike mogu ogledati primjerice u njihovim smanjenim sposobnostima u rješavanju složenijih problema uslijed upotrebe umjetne inteligencije koja ih rješava umjesto njih (Mrnjaus i sur., 2023). Odrednice implementacije umjetne inteligencije u obrazovanju mogu se promatrati i kroz prizmu taksonomije sustava umjetne inteligencije u obrazovanju pri čemu ona može biti usmjerena na učenika, učitelja i instituciju (Holmes i Tuomi, 2022). Stoga je važno razlikovati umjetnu inteligenciju u službi pružanja podrške učeniku u tradicionalnom ili konstruktivističkom pristupu od one koja služi kao podrška učitelju za efikasnije obavljanje posla (Holmes i sur., 2019).

Rasprava i zaključna razmatranja

Umjetna će inteligencija, u većoj ili manjoj mjeri, ali zajedno s društvenim, kulturnim, gospodarskim i ljudskim čimbenicima, mijenjati obilježja obrazovanja, školovanja, nastave, poučavanja i učenja, kao i post-humanističku viziju cjeloživotnog obrazovanja. Promjene neće biti trenutne, već polagane, budući da je za obrazovanje, školstvo, odgojno-obrazovne sustave i obrazovne politike karakteristična inercija promjena. Mijenjat će se odgojno-obrazovni ciljevi nastave i učenja u skladu s epistemološkim promjenama znanja koje može uzrokovati umjetna inteligencija. Doći će i do promjene nastavnih sadržaja unutar obrazovnih programa i njihove vizualizacije gdje se očekuje bitna uloga simulacija i holografije podržane umjetnom inteligencijom. Isto tako inovirat i mijenjat će se obrazovni programi i obrazovne kvalifikacije. Didaktički aranžmani poučavanja i učenja (nastave) dodatno će se mijenjati u smjeru individualizacije učeničkog rada i nastave usmjerene na učenika, posebice u okolnostima nastavnih aktivnosti potpomognutih virtualnom stvarnošću. U konačnici, u skladu s epistemološkim i gnoseološkim promjenama odgojno-obrazovnih ciljeva učenja mijenjat će se i metode vrednovanja učeničkog postignuća usmjereni na diferencijaciju ljudskog znanja, vještina i sposobnosti u odnosu na umjetnu inteligenciju.

Cjeloživotno obrazovanje s umjetnom inteligencijom će, vjerojatno i više nego dosadašnja (digitalna) tehnologija, bitno doprinijeti relativizaciji formalnog u korist neformalnog obrazovanja i informalnog učenja (Schaumburg i Prasse, 2019). Digitalna tehnologija, a time i umjetna inteligencija, pružaju iznimne mogućnosti učenja *bilo-gdje* i *bilo-kada* što zajedno s individualizacijom nastave i omogućuje razne didaktičke aranžmane obrazovanja na daljinu. Virtualna stvarnost, temeljena na tehnologiji umjetne inteligencije kao nova okolina učenja, zajedno s didaktičkim aranžmanima multimedijske nastave implementirani u mogućnosti obrazovanja na

daljinu stvarat će nove i kreativne digitalne svjetove učenja što samo potvrđuje didaktičke vizije prije nekoliko desetljeća o „računalnoj alternativnoj školi“ (Matijević, 1992). Takva bi okolina za učenje u budućnosti potencijalno mogla smanjiti razlike među učenicima u pogledu njihovih znanja i kompetencija koja se stječu tijekom formalnog obrazovanja. Mogla bi pružiti i realniju mogućnost cjeloživotnog učenja posebice onima koji žive u udaljenijim ili slabije razvijenim područjima gdje su mogućnosti za cjeloživotno učenje manje dostupne.

Pored didaktičkih i obrazovnih dobrobiti, svakako valja ukazati na etičke dileme obrazovanja s umjetnom inteligencijom i općenito digitalnim tehnologijama (Schaumburg i Prasse, 2019). Javlja se dilema autorstva nastavnih materijala i sadržaja nastalih kao rezultat učeničkih nastavnih aktivnosti. Temeljno pitanje postaje gdje prestale ljudska i počinje umjetna inteligencija u obrazovanju i obratno, gdje prestaje umjetna i počinje ljudska inteligencija. Za očekivati je formiranje inovativnih metodoloških postupaka prikupljanja podataka i njihove analize te verifikacije rezultata i znanstvenih zaključaka u istraživanju odgoja i obrazovanja.

Pod utjecajem psihologizacije i learnifikacije obrazovanja o procesima učenja i poučavanja u recentno se vrijeme govori kao o dva samostalna referentna koncepta, a značajno manje o nastavi kao ciljanoj zajedničkoj aktivnosti učitelja i učenika na ostvarivanju odgojno-obrazovnih ciljeva. Ovakvi su trendovi, zajedno s post-humanističkom vizijom cjeloživotnog obrazovanja (Elfert, 2023) doveli do ekstinkcije značaja teorija obrazovanja, nastave i škole te njihove supstitucije teorijom evaluacije (Rømer, 2018).

Razvojem digitalne tehnologije i umjetne inteligencije te njihovim implementiranjem u odgojno-obrazovni proces učitelji neće postati nepotrebni što je nerijetko zabrinutost (ne)stručne javnosti. Iako implementiranje umjetne inteligencije u školovanje može doprinijeti etabliranju post-humanističke vizije cjeloživotnog obrazovanja. Odgoj, obrazovanje, školovanje i nastava su ljudski, humani, društveni, emancipacijski, demokratski, komunikacijski, kulturološki i vrijednosno određeni procesi i rezultati tog procesa i stoga je učiteljstvo specifična profesija (Vanek i sur., 2021). Zato tehnologija i roboti neće zamijeniti učitelje! Ali, mijenjat će se u nastavi i obrazovanju odnosi subjekata – učitelja i učenika, naročito u pogledu pomicanja težišta na nastavu usmjerenu na učenika u okolnostima novih digitalnih tehnologija. Mijenjat će se profesionalni identitet učitelja. U čitelj prestaje biti „mudrac na pozornici“ i postaje „vodič sa strane“ (King, 1993, str. 30). „Možda je metafora o ljudskom učitelju istekla“ (Roll i Wylie, 2016, str. 595), no brojne odlike humanog učitelja idu u prilog nemogućnosti njegove zamjene. Stoga se najizglednijima čini realizacija modela dvojnog učitelja u kojem se humani učitelj upotrebom umjetne inteligencije rasterećuje u administracijii i rutinskim zadacima kako bi se mogao individualno posvetiti učeniku (Pedro i sur., 2019). Shodno tome, nužno će se mijenjati inicijalno obrazovanje učitelja i njihovo cjeloživotno usavršavanje i učenje u smjeru nastave usmjerene na učenika i poučavanja s digitalnim tehnologijama. U konačnici, za očekivati je da će se u narednim desetljećima zasigurno razvijati i kompetencije za korištenje umjetnom inteligencijom kao i donositi nove etičke i pravne regulative za njezinu upotrebu u korist čovjeka, a ne protiv njega što će zasigurno razriješiti i brojne dileme njezine implementacije u obrazovanju i neutralizirati post-humanističku viziju obrazovanja.

Literatura

Bada, S. O. i Olusegun, S. (2015). Constructivism learning theory: A paradigm for teaching and learning. *Journal of Research & Method in Education, 5*(6), 66-70.

Biesta, G. (2006). What’s the point of lifelong learning if lifelong learning has no point? On the democratic deficit of policies for lifelong learning. *European Educational Research Journal, 5* (3-4), 169-180. https://doi.org/10.2304/eerj.2006.5.3.169

Biesta, G. (2022). Reclaiming a future that has not yet been: The Faure report, UNESCO's humanism and the need for the emancipation of education. *International Review of Education, 68*, 655-672. https://doi.org/10.1007/s11159-021-09921-x

Bognar, L. i Matijević, M. (2002). *Didaktika*. Zagreb: Školska knjiga.

Delors, J. i sur. (1996). *Learning: The treasure within*. *Report to UNESCO of the International Commission on Education for the Twenty-first century*. Paris: UNESCO.

Douali, L., Selmaoui, S. i Bouab, W. (2022). Artificial intelligence in education: Fears and faiths. *International Journal of Information and Education Technology*, *12*(7), 650-657. https://doi.org/10.18178/ijiet.2022.12.7.1666

Elfert, M. (2018). *UNESCO's Utopia of lifelong learning: An intellectual history*. New York: Routledge. https://doi.org/10.4324/9781315278131

Elfert, M. (2023). Humanism and democracy in comparative education. *Comparative Education, 59* (3), 398-415. https://doi.org/10.1080/03050068.2023.2185432

Faure, E. i sur. (1972). *Learning to be: The world of education today and tomorrow*. Paris: UNESCO/Harrap.

Field, J. (2006). *Lifelong learning and the new educational order*. Stoke on Trent: Trentham Books.

Gardner, H. E. (2011). *Frames of mind: The theory of multiple intelligences*. New York: Basic books.

Holmes, W. i Tuomi, I. (2022). State of the art and practice in AI in education. *European Journal of Education*, *57*(4), 542-570. https://doi.org/10.1111/ejed.12533

Holmes, W., Bialik, M. i Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education promises and implications for teaching and learning*. Boston: Center for Curriculum Redesign.

Jerbić, B. i Švaco, M. (2023). Artificial intelligence and robotics as the driving power of modern society. *Rad Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti. Tehničke znanosti*, *554*(22), 1-55. https://doi.org/10.21857/94kl4cld6m

Kallen, D. i Bengtsson, J. (1973). *Recurrent education: A strategy for lifelong learning.* Paris: OECD/CERI.

King, A. (1993). From sage on the stage to guide on the side. *College teaching*, *41*(1), 30-35. https://doi.org/10.1080/87567555.1993.9926781

Knoll, J. H. (2009). „Lifelong learning" – A new term for an old idea. The search for historical roots. *Odgojne znanosti, 11*(1), 103-118.

Limna, P., Jakwatanatham, S., Siripipattanakul, S., Kaewpuang, P. i Sriboonruang, P. (2022). A review of artificial intelligence (AI) in education during the digital era. *Advance Knowledge for Executives*, *1*(1), 1-9.

Lister, M., Dovey, J., Giddings, S., Grant, I. i Kelly, K. (2009). *New media: A critical introduction*. Abingdon: Routledge. https://doi.org/10.4324/9780203884829

Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M. i Forcier, L. B. (2016). *Intelligence Unleashed. An argument for AI in Education.* London: Pearson.

Luger, G. F. (2005). *Artificial Intelligence: Structures and Strategies for Complex Problem Solving*. Harlow: Pearson.

Matijević, M. (1992). Kompjutorska „alternativna" škola. U B. Ličina, V. Previšić i S. Vučak (ur.), *Prema slobodnoj školi* (str. 102-112). Zagreb: Institut za pedagogijska istraživanja.

Mrnjaus, K., Vrcelj, S. i Kušić, S. (2023). Umjetna inteligencija i obrazovanje: suparnici ili saveznici?. *Jahr–European Journal of Bioethics*, *14*(2), 429-445. https://doi.org/10.21860/j.14.2.9

Namatherdhala, B., Mazher, N. i Sriram, G. K. (2022). A comprehensive overview of artificial intelligence tends in education. *International Research Journal of Modernization in Engineering Technology and Science*, *4*(7), 61-67.

OECD. (1997). *Lifelong learning for all.* Meeting of the Education Committee at Ministerial level, 16–17 January 1996. Paris: OECD.

Pastuović, N. (1999). *Edukologija*. Zagreb: Znamen.

Pastuović, N. (2008). Cjeloživotno učenje i promjene u školovanju. *Odgojne znanosti, 10*(2), 253-267.

Pedro, F., Subosa, M., Rivas, A. i Valverde, P. (2019). *Artificial intelligence in education: Challenges and opportunities for sustainable development*. Paris: UNESO.

Popović, K. (2021). Destruktivan pohod celoživotnog obrazovanja. *Obrazovanje odraslih, 21*(2), 53-78. https://doi.org/10.53617/issn2744-2047.2021.21.2.53

Reiser, R. A. (2001). A history of instructional design and technology: Part I: A history of instructional media. *Educational technology research and development*, *49*(1), 53-64. https://doi.org/10.1007/BF02504506

Richardson, V. (1997). Constructivist teaching and teacher education: Theory and practice. U V. Richardson (ur.), *Constructivist teacher education: Building a world of new understandings* (str. 3-14). London: Falmer Press.

Rodek, S. (2007). Novi mediji i učinkovitost učenja i nastave. *Školski vjesnik, 56*(1. - 2.), 165-170.

Roll, I. i Wylie, R. (2016). Evolution and revolution in artificial intelligence in education. *International journal of artificial intelligence in education*, *26*, 582-599. https://doi.org/10.1007/s40593-016-0110-3

Rømer, T. A. (2018). A critique of John Hattie's theory of Visible Learning, *Educational Philosophy and Theory, 51*(6), 587-598. https://doi.org/10.1080/00131857.2018.1488216

Russell, S. J. i Norvig, P. (2020). *Artificial intelligence: A modern approach*. Hoboken: Pearson.

Sahlberg, P. (2021). *Finnish lessons. What can the world learn from educational change in Finland?* (3rd ed.). New York: Teachers College Press.

Schaumburg, H. i Prasse, D. (2019). *Medien und Schule. Theorie – Forschung – Praxis*. Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt. https://doi.org/10.36198/9783838544472

Shah, P. (2023). *AI and the future of education: Teaching in the age of artificial intelligence*. Hoboken: John Wiley & Sons.

Topolovčan, T. i Dubovicki, S. (2024). Evidence-Based Education in Discourse around the Concept of Bildung. *Journal of Elementary Education, 17*(3). In press.

Tröhler, D. (2013). The technocratic momentum after 1945, the development of teaching machines, and sobering results. *Journal of Educational Media, Memory, and Society*, *5*(2), 1-19. https://doi.org/10.3167/jemms.2013.050201

Tröhler, D. (2014). Change management in the governance of schooling: The rise of experts, planners, and statistics in the early OECD. *Teachers College Record*, *116*, 1-26. https://doi.org/10.1177/016146811411600903

Tröhler, D. (2016). The medicalization of current educational research and its effects on educational policy and school reforms. *Discourse: Studies in the Cultural Politics of Education, 36*(5), 749–764. https://doi.org/10.1080/01596306.2014.942957

Turing, A. M. (2009). Computing machinery and intelligence. U R. Epstein, G. Roberts i G. Beber (ur.), *Parsing the Turing Test* (str. 23-65). Dordrecht: Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-

4020-6710-5_3

Vanek, K. (2024). *Uloga razredne klime, konstruktivističkoga učenja i učeničke upotrebe digitalnih medija u kvaliteti osnovnoškolske nastave*. [Neobjavljena doktorska disertacija]. Zagreb: Učiteljski fakultet Sveučilište u Zagrebu.

Vanek, K., Maras, A. i Karabin, P. (2021). Tko su dobri učitelji. *Školski vjesnik, 70*(2), 349-370. https://doi.org/10.38003/sv.70.2.15

Williamson, B. (2024). The social life of AI in education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, *34*(1), 97-104. https://doi.org/10.1007/s40593-023-00342-5

Yufei, L., Salehb, S., Jiahuic, H. i Syed, S. M. (2020). Review of the application of artificial intelligence in education. *Integration (Amsterdam)*, *12*(8), 1-15. https://doi.org/10.53333/IJICC2013/12850

Teaching (Today for) Tomorrow:
Bridging the Gap between the Classroom and Reality
3rd International Scientific and Art Conference
Faculty of Teacher Education, University of Zagreb in cooperation with the Croatian Academy of Sciences and Arts

Artificial intelligence and lifelong learning: El Dorado or Pandora's box of the future of teaching, education and schooling?

Abstract

This paper critically elaborates the role of artificial intelligence in lifelong learning using a hermeneutic, historical and theoretical-comparative methodological approach. The direction of the development of artificial intelligence inevitably brings changes in the consideration of learning, all the more so because the digital age expects the individual to master the latest technologies, which implies questioning the possibility of a possibly omniscient artificial intelligence becoming the backbone of modern learning and a dominant source of knowledge. Constructivist teaching established in reform pedagogy shifts the emphasis from instruction to processes of (lifelong) learning and individualized teaching. In the concept of lifelong learning, there is a visible shift towards the economization of education with an emphasis on a sustainable futures and techno-solutionist based on crisis situations and the absence of political debate, as well as a shift from the right to education to the duty of lifelong learning for the sake of the sustainability of employability. The emphasis is shifting from the formation of national to supranational educational policies based on standardized (inter)national external evaluations and evidence-based education, which has the repercussion of replacing educational theories with evaluation theories. It is justified to ask whether artificial intelligence reflects what is considered intelligence in the human sense, whether it has the potential to manage human knowledge, and whether it can be the way to end institutionalized education. In addition to educational benefit in the individualization of teaching, the role of artificial intelligence in this paper is discussed in the context of psychologization, standardization, economization, globalization and medicalization (research) of education and in the perspective of humanistic, emancipatory, democratic and creative essence of education.

Key words:

comparative education; curriculum; didactics; digital media; hermeneutics

Revizija #2
Stvoreno 3 svibnja 2025 12:08:25 od Martina Gajšek
Ažurirano 3 svibnja 2025 12:11:05 od Martina Gajšek