

Korištenje umjetne inteligencije u obrazovnom sustavu i moguće posljedice

Pejnović, Lovro

Master's thesis / Diplomski rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Humanities and Social Sciences / Sveučilište u Zagrebu, Filozofski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:131:435206>

Rights / Prava: [Attribution-ShareAlike 4.0 International](#) / [Imenovanje-Dijeli pod istim uvjetima 4.0 međunarodna](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-05-15**



Repository / Repozitorij:

[ODRAZ - open repository of the University of Zagreb Faculty of Humanities and Social Sciences](#)



Sveučilište u Zagrebu

Filozofski fakultet

Odsjek za sociologiju

Diplomski rad

**Korištenje umjetne inteligencije u obrazovnom sustavu i
moguće posljedice**

Lovro Pejnović

dr. sc. Krunoslav Nikodem, redoviti profesor

<17. siječanj 2024. godine>

Zahvala

Velika zahvala mojoj obitelji koja me bodrila u pisanju diplomskog rada, prijateljima koji su mi bili oslonac kroz proces pisanja diplomskog rada, mentoru dr.sc. Krunoslavu Nikodemu i profesorici sociologije II. gimnazije u Zagrebu, Ireni Ihas Jurić, bez koje provedeno istraživanje ne bi bilo moguće.

Sadržaj

Uvod	2
Razvoj društva i društvene promjene	4
Promjena status znanja u kasnoj modernosti	7
Pojava i razvoj umjetne inteligencije	11
Pojava i razvoj ChatGPT-a	13
Pregled i analiza korištenja umjetne inteligencije u obrazovnom sustavu	14
Korištenje umjetne inteligencije u nastavi	16
Metodologija istraživanja	17
Analiza dobivenih rezultata istraživanja	17
Digitalna tehnologija i učenje	21
Zaključak	23
Sažetak	24
Literatura	25

Uvod

Umjetna inteligencija široka je grana računalne znanosti koja se danas iznimno brzo razvija i širi. Pojavom ChatGPT-a krajem 2022. godine, umjetna inteligencija je dobila na razglašenosti i naglo se povećao broj korisnika umjetne inteligencije. Nikada prije nije postojao alat koji koristi umjetnu inteligenciju, a da je toliko prilagođen korisniku kao ChatGPT. ChatGPT je zbog toga izuzetno popularan alat pri rješavanju korisničkih problema.

Diplomski rad bavit će se općenito o umjetnoj inteligenciji, pojavi umjetne inteligencije, prednostima i nedostacima umjetne inteligencije, kako će umjetna inteligencija i njeno korištenje utjecati na učenje i školstvo, te kako se umjetna inteligencija može koristiti za poboljšanje nastave i učenja. Ovim se diplomskim radom ipak želi ukazati da će korištenje umjetne inteligencije dovesti do trajnih negativnih posljedica i stvaranja loših radnih navika koje će se kasnije mukotrpno mijenjati. Diplomski rad će se sastojati od teorijskog okvira, načina na koje se umjetna inteligencija može koristiti u obrazovnom sustavu, povijesnog okvira umjetne inteligencije, metodologije, analize intervjua i zaključka.

Umjetna inteligencija je široka grana računalne znanosti koja se bavi stvaranjem i modifikacijom pametnih strojeva, čija je sposobnost obavljanje zadanih zadataka koji najčešće zahtijevaju ljudsku inteligenciju. Umjetna inteligencija je interdisciplinarna znanost s mnogostrukim pristupima, a napredci u strojnom i posebno dubokom učenju stvaraju promjene koncepcije u gotovo svakom sektoru tehnološke i informacijske industrije (Schroer, 2023). Umjetna inteligencija danas je sveprisutna u društvu, a društvo je toliko naviknuto na korištenje same umjetne inteligencije da korištenje umjetne inteligencije shvaća kao nešto normalno, te društveni akteri uopće nisu svjesni da koriste umjetnu inteligenciju. Umjetna inteligencija se koristi u svim aspektima svakodnevnog života, a Bernard Marr, autor i suradnik Forbes magazina, navodi sljedeće primjere primjene umjetne inteligencije u svakodnevnom kontekstu: otključavanje mobilnih uređaja putem prepoznavanja lica, korištenje društvenih mreža (društvene mreže koriste svoj algoritam potpomognut umjetnom inteligencijom koji korisnicima servira i predlaže sadržaj koji ih zanima ili koji bi ih mogao zanimati), alati za automatsku provjeru gramatičkih pogrešaka (Microsoft Word i mnogi servisi elektroničke pošte ih automatski koriste, servisi elektroničke pošte također koriste umjetnu inteligenciju kako bi

prepoznali neželjenu poštu), pretraživači (Google), digitalni glasovni asistenti (Siri i Alexa), aplikacije za putovanja (Google Maps koristi umjetnu inteligenciju za navođenje optimalnog usmjerenja), trgovačke preporuke (umjetna inteligencija na temelju ranijih korisničkih pretraživanja i potrošačkih navika preporučuje što bi se korisniku iduće moglo svidjeti), te pružatelji usluga zabave, kao što su Spotify ili Netflix (slično kao i online trgovine, prema korisničkim navikama mogu korisnicima predložiti sljedeću pjesmu ili seriju koja bi im se mogla svidjeti) (Marr, 2019).

Umjetna inteligencija se često u medijima prikazuje kao izrazito sposoban, samostalan i samosvjestan entitet, no stvarnost je daleko udaljena od toga. Takvom se umjetna inteligencija prikazuje u filmovima i serijama kao što su Blade Runner, Matrix, Terminator, Star Wars, Wall-E, Mr. Robot i Star Trek. U tom kontekstu, na umjetnu se inteligenciju često gleda kao na nešto negativno, te ju se prikazuje u distopijskom kontekstu. Takav tip umjetne inteligencije naziva se snažna umjetna inteligencija. Umjetna inteligencija se dijeli na snažnu i slabu umjetnu inteligenciju. Slaba umjetna inteligencija, ili specijalizirana umjetna inteligencija, osposobljena je za određene zadatke, radi pod velikim brojem ograničenja kako bi mogla obaviti zadatke bolje od samih ljudi. Limitirana funkcionalnost omogućava joj da na automatiziran način obavlja zadane zadatke. Slaba umjetna inteligencija je trenutno najuspješnije ostvarenje umjetne inteligencije. Primjeri slabe umjetne inteligencije su chatboti, algoritmi za predlaganje sadržaja, Google Maps i alati za automatsku provjeru gramatičkih grešaka, a slaba se umjetna inteligencija koristi već duže vrijeme. Snažna umjetna inteligencija, ili općenita umjetna inteligencija, je umjetna inteligencija koja je sposobna obaviti zadatak na isti način kakav bi čovjek taj zadatak obavio. Snažna umjetna inteligencija oponaša ljudsku inteligenciju, te može generalizirati znanje i aplicirati ga s jednog zadatka na drugi, planirati unaprijed prema trenutnom znanju, te se prilagoditi okolini i promjenama u okolini. Snažna umjetna inteligencija danas još uvijek ne postoji, ali ChatGPT, koji koristi GPT-4 model, uči na isti način na koji bi snažna umjetna inteligencija trebala učiti (Glover, 2022).

ChatGPT je tekstualno-generativni sustav umjetne inteligencije kojeg je stvorila američka tvrtka OpenAI. ChatGPT programiran je u obliku chatbota, u kojem korisnik može s alatom razgovarati kao sa stvarnim čovjekom. ChatGPT je postao dostupan za široku javnost 30. studenog 2022. godine, a nepunih godinu dana kasnije već je imao 100 milijuna korisnika, čineći ga najbrže rastućom aplikacijom ikada (Pocock, 2023).

U sljedećem poglavlju opisat će se razvoj društva, tj. društveni, ekonomski i tehnološki kontekst koji je omogućio razvoj i pojavu umjetne inteligencije. Sociolozi kasnog 20. stoljeća uvidjeli su da se društvo rapidno mijenja s dolaskom novih tehnologija, a o tome odlično govore Manuel Castells i Anthony Giddens.

Razvoj društva i društvene promjene

Napredak tehnologije od druge polovice 20. stoljeća do danas je strelovit. Nemoguće je govoriti o tehnološkim promjenama bez da se priča i o društvenim promjenama, jer tehnološke i društvene promjene idu ruku pod ruku. Manuel Castells, jedan od najpoznatijih i najutjecajnijih sociologa druge polovice 20. stoljeća, iznio je svoje koncepte umreženog društva i informacijskog doba. Castells smatra da je revolucija informacijske tehnologije bila krucijalna pri omogućavanju temeljnog procesa restrukturacije kapitalističkog sustava poslije 1980. godine. U procesu restrukturacije kapitalističkog sustava oblikovala se i sama tehnološka revolucija (Castells, 1998, 49). Castells informacionizam smatra tehnološkom osnovnom ekonomske aktivnosti i društvene organizacije (Castells, 1998, 49). Castells informacionizmom smatra tehnološku paradigmu koja profilira materijalnu bazu društava ranog 21. stoljeća. Informacionizam pretpostavlja da je industrijalizam, kao oblik energije i s njom povezane tehnologije, još uvijek temeljna komponenta svih procesa. Informacionizam je tehnološka paradigma koja se temelji na povećanju ljudske sposobnosti obrade informacija i komunikacija omogućenih revolucijom u mikroelektronici, softveru i genetičkom inženjeringu. Castells smatra da je informacionalizam krajem 20. stoljeća zamijenio i podčinio industrijalizam kao prevladavajuću tehnološku paradigmu. Računalne i digitalne komunikacije najizravniji su indikator ove revolucije. Mikroelektronika, softveri, računanje, telekomunikacija i digitalne komunikacije općenito su sastavni dijelovi istog integriranog sustava (Castells, 2004, 10-11). Navedena tehnološka revolucija, koja se dogodila između sredine 1970-ih i 1990-ih godina je, za razliku od prethodnih tehnoloških revolucija koje su se postupno i lokalno širile, obuhvatila cijelu planetu. Nove informacijske tehnologije su se proširile svijetom nevjerojatnom brzinom, povezujući svijet informacijskom tehnologijom (Castells, 1998, 67). Castells smatra da je informacionalizam orijentiran na ekonomski napredak, tj. na maksimiranje proizvodnje, te na tehnološki napredak, tj. prema sakupljanju znanja i višim razinama kompleksnosti obrade informacija (Castells, 1998, 52-53).

Ekonomiju koja je produkt informacionizma i tehnološke revolucije kasnog 20. stoljeća Castells naziva informacijskom i globalnom ekonomijom. Smatra ju informacijskom jer produktivnost i konkurentnost jedinica ili faktora u ovoj ekonomiji u osnovi ovise o njihovoj sposobnosti da učinkovito stvaraju, obrađuju i primjenjuju informacije zasnovane na znanju. Castells ekonomiju smatra i globalnom zato što je srž aktivnosti proizvodnje, potrošnje i cirkulacije, kao i njihove komponente (radna snaga, tehnologija, sirovine, kapital, informacije, tržišta, menadžment) organizirana na globalnoj razini, bilo kroz mrežu veza između ekonomskih faktora ili izravno. Smatra ju informacijskom i globalnom zbog toga što se u novim povijesnim uvjetima produktivnost stvara i konkurencija iskorištava u globalnoj mreži interakcije. Nova, informacijska ekonomija, nastala je krajem dvadesetog stoljeća jer revolucija informacijske tehnologije stvara prijeko potrebnu materijalnu osnovu za takvu vrstu ekonomije (Castells, 1998, 99). Nova informacijska i globalna ekonomija nije bila utemeljena na uporabi novih izvora proizvodne energije, nego i na nastanku industrijske kulture, koja je bazirana na društvenoj i tehničkoj podjeli rada. Informacijska i globalna ekonomija ne protivi se logici industrijske ekonomije, nego ju sadržava putem tehnološkog produbljenja, uključujući znanje i informacije u procese materijalne proizvodnje i razdiobe. Castells smatra da je industrijska ekonomija morala učiniti korak naprijed, te postati informacijskom i globalnom, kako ne bi doživjela propast (Castells, 1998, 124). Tehnološke i ekonomske promjene s kraja 20. stoljeća kulminirale su pojavom umreženog društva, jednog od glavnih koncepata Castellsa, kojeg obilježavaju transakcije kapitala u iznimno kratkom vremenu, poduzeća s fleksibilnim radnim vremenom, prilagodljivo radno vrijeme tijekom života, izokretanje životnog ciklusa, potraga za vječnošću, poricanje smrti i kultura virtualnog vremena (Castells, 1998, 489). Koncept umreženog društva postao je još relevantniji pojavom i popularizacijom interneta, te Castells smatra da je do najveće transformacije društvenosti u složenim društvima došlo u trenutku supstitucije prostornih zajednica mrežama (Castells, 2001, 142).

Anthony Giddens slaže se s Castellsom u njegovoj tvrdnji da se promjene dešavaju na globalnoj razini, ali Giddens dodaje da su promjene izrazito česte i brze, za razliku od promjena u tradicionalnim društvima koje su bile rijetke i sporo su se događale (Haralambos i Holborn, 2002, 1075). Giddens današnje društvo opisuje pojmom kasne modernosti. Obilježja kasne modernosti su udaljavanje vremena i prostora, iskorjenjivanje, razvoj novca, razvoj ekspertnih sustava i sveobuhvatnost. Udaljavanje

prostora i vremena omogućilo je razvoj efikasnih tranzitnih i telekomunikacijskih tehnologija. Iskorjenjivanje Giddens objašnjava kao razdvajanje društvenih odnosa iz lokalnog konteksta i interakcije, te iskorjenjivanje omogućuje akterima da surađuju i da uspostavljaju kontakt s ljudima koji ne obitavaju na njihovom životnom području. Iskorjenjivanje je također posljedica pojave efikasnih tranzitnih i telekomunikacijskih tehnologija. Razvoj novca omogućio je razmjenu dobara i usluga između aktera koji nikada ranije nisu interaktirali, te omogućuje da se te monetarne razmjene održavaju s najudaljenijih geografskih točaka. Uz pojavu novca dolazi i pojava kredita, koji omogućuje odgodu plaćanja, a to dovodi do smanjenja ograničenja koja su inače vremenske limitacije postavljale postupcima razmjene. Razvoj ekspertnih sustava omogućio je akterima izvođenje svakodnevnih aktivnosti da ne moraju znati ništa o tehničkim detaljima onoga što rade, te time aktere pretvara u korisnike, a ne znalce. Giddens za razvoj ekspertnih sustava daje primjer zračnih putnika koji ne moraju imati nikakvo znanje o zračnom inženjerstvu. Ekspertni sustavi stvaraju povjerenje, koje ranije nije bilo toliko rašireno, jer povjerenje su mogli imati samo akteri s kojima smo upoznati ili koji su imali određen položaj u akterovoj lokalnoj zajednici. Danas povjerenje akteri imaju prema ekspertnim sustavima koji uče druge aktere, nadziru i određuju njihovo ponašanje. Sveobuhvatnost omogućuje društvenim interakcijama da se prošire na cijeli svijet. Sveobuhvatnost dovodi do toga da se društveni život u zasebnim regijama svijeta sve više modelira prema događajima koji se događaju u drugim regijama svijeta (Haralambos i Holborn, 2002, 1076). Institucije kasne modernosti, prema Giddensu, su kapitalizam, industrijalizacija, nadzor i vojna sila. Giddens kapitalizam smatra nestabilnim i neumornim, te tvrdi da kapitalisti vječito traže nova tržišta i pokušavaju stvoriti nove proizvode kojima bi stekli profit, a to za aktera modernost čini izvorom nesigurnosti. Industrijalizacija, prema Giddensu, stvara ogromno povećanje proizvodnosti ljudskog rada. Nadzorni sustavi služe za motrenje populacije kako bi samo ponašanje populacije moglo biti kontrolirano. Vojna sila omogućuje da se u ratovima koristi sve veća destruktivna snaga (Haralambos i Holborn, 2002, 1076-1077). Giddens za kasnu modernost govori da je poput Moloha, nemani koja sve proždire, te da kasnu modernost ljudska bića mogu kontrolirati do izvjesne mjere, ali da postoji šansa da će se oteti kontroli. Giddens smatra da postoji šansa da kasna modernost završi katastrofom neke vrste, ali tvrdi i da postoji mogućnost da kontroliranje kasne modernosti uspije (Haralambos i Holborn, 2002, 1077). S promjenom ekonomskog, tehnološkog i društvenog ambijenta u kasnoj modernosti, dolazi i promjena statusa znanja. Jean-

François Lyotard i Konrad Paul Liessmann u svojim djelima preispituju status znanja i koja je uopće svrha proizvodnje znanja u kasnoj modernosti. Sljedeće poglavlje temeljit će se na njihovoj kritici statusa modernog znanja.

Promjena statusa znanja u kasnoj modernosti

Nastanak nove tehnološke paradigme organizirane oko novih, moćnijih i fleksibilnijih informacijskih tehnologija omogućuje da sama informacija postane proizvod proizvodnog procesa (Castells, 1998, 100). Jean-François Lyotard, francuski sociolog, filozof i književni teoretičar koji je bio aktivan u 20. stoljeću smatra da status znanja mijenja svoj položaj ulaskom društva u postindustrijsko doba, te kulturu postindustrijskog doba naziva postmodernom. Prijelaz europskog društva iz industrijskog doba u postmodernu doba započeo je pred kraj pedesetih godina 20. stoljeća, kada je u Europi završena poslijeratna obnova. Znanje, prema Lyotardu, mijenja svoje dvije glavne funkcije, a to su prijenos spoznaja i istraživanje (Lyotard, 1979, 1-2). Lyotard smatra da će povećanje broja informatičkih strojeva i alata utjecati i da već utječe na protok spoznaja. Razvoj informatičkih tehnologija Lyotard uspoređuje s razvojem transportnih sredstava u prometu i razvojem digitalnih medija koji služe za prijenos slike i zvuka (Lyotard, 1979, 2). Lyotard odvaja stjecanje znanja od obrazovanja duha i osobe, te smatra da je načelo, koje tvrdi da se stjecanje znanja ne može odvojiti od obrazovanja duha i osobe, zastarjelo. Lyotard navodi pojam merkantilizacije znanja kao ključan pojam kada se govori o statusu znanja i obrazovanja u kasnoj modernosti. Pojmom merkantilizacije znanja Lyotard opisuje promjenu statusa znanja, gdje znanje gubi svoju primarnu ulogu, a to je da služi kao sredstvo spoznaje i obrazovanja, te dobiva novu ulogu, a to je da služi kao prodajno dobro, odnosno roba.

Odnos proizvođača, odnosno dobavljača znanja i korisnika znanja prema samom znanju koje dobavljaju i koriste teži i sve će više težiti k tome da poprimi oblik koji se već pojavljuje u odnosu proizvođača i potrošača potrošačke robe prema robi koju proizvode, odnosno troše. Lyotard smatra da se znanje proizvodi i da će biti proizvedeno u svrhu prodaje, te da se znanje koristi i da će biti korišteno kako bi mu se dala vrijednost u nekoj novoj proizvodnji, u oba slučaja kako bi ga se moglo razmjenjivati. Znanje, prema tome, prestaje biti svrhom samo sebi, radi znanja, te time gubi svoju „uporabnu vrijednost“, a dobiva „proizvodnu vrijednost“ (Lyotard, 1979, 4). Time znanje gubi svoju istinsku, spoznajnu vrijednost. Lyotard dalje tvrdi da znanje u obliku informacijske robe

neophodne za proizvodnu moć već igra ključnu ulogu, te pretpostavlja da će znanje time možda postati najbitniji ulog u svjetskoj trci za nadmoć. Daljnju važnost pretvaranju znanja u tržišno dobro Lyotard daje time što znanje, u takvom smislu, uspoređuje s fizičkim teritorijem. Lyotard smatra da postoji mogućnost da će se nacionalne države, kao što su se kroz povijest sukobljavale oko pripadnosti teritorija, a kasnije oko nadzora nad uporabom i iskorištavanjem prirodnih sirovina, u budućnosti sukobljavati oko upravljanja informacijama (Lyotard, 1979, 5). Lyotard također tvrdi da se uloga fakulteta promijenila. Fakulteti se razdjeljuju u različite zaklade i inistitute, dok sveučilišta gube ulogu spekulativne legitimnosti.

Fakultetima je oduzeta istraživačka odgovornost, te se ograničavaju na prenošenje znanja za koja se smatra da su već ranije uspostavljena, a didaktikom se više osigurava stvaranje profesora nego znanstvenika (Lyotard, 1979, 56). Glavno pitanje visokog obrazovanja postaje može li se znanje prodati (Lyotard, 1979, 76). Lyotard dalje tvrdi da će znanstvene igre postati igre najbogatijih. Najbogatiji imaju najviše mogućnosti da budu u pravu. U tom slučaju dolazi do izjednačavanja učinkovitosti, bogatstva i istine (Lyotard, 1979, 65). Lyotard smatra da je jedini način financiranja znanstvenih istraživanja putem traženja donacija od bogatih. Kapitalizam je došao do najboljeg rješenja znanstvenog problema subvencioniranja istraživanja, a to je da se izravno financiraju istraživački odjeli u poduzećima, u kojima prioriteti performativnosti i komercijalizacije usmjeruju ciljeve izučavanja prema primjeni. Stvaranjem privatnih, državnih ili mješovitih istraživačkih zaklada, koje odobravaju kredite sveučilišnim odjelima za istraživanje, laboratorijima ili neovisnim istraživačima, ne očekujući od rezultata njihovih istraživanja momentalni profit, ali postavljajući kao pravilo da treba financirati različita istraživanja s gubicima kako bi se povećale mogućnosti za neki značajan, isplativ pronalazak (Lyotard, 1979, 66). Raspodjela istraživačkih subvencija koja pružaju mješovita društva, poduzeća i država, pokorava se logici povećavanja moći. Odjeli za istraživanje koji ne mogu dokazati svoj doprinos, makar je on neizravan, prestaju dobivati kredite i bivaju osuđeni na propast (Lyotard, 1979, 69). Stoga proizvedeno znanje služi u većini slučajeva samo za daljnju prodaju.

Konrad Paul Liessmann, austrijski filozof, esejist i kulturni publicist također problematizira o statusu znanja u kasnoj modernosti. Liessmann, kao i Lyotard, priča o merkantilizaciji znanja, smatrajući da se znanje udaljilo od obrazovanja, te da se današnje znanje treba proizvoditi poput neke sirovine, kako bi se moglo prodavati i kupovati

(Liessmann, 2006, 15). Liessmann pri opisivanju današnjeg društva koristi izraz društvo znanja. Liessmann tvrdi da znanje kao takvo u društvu znanja ne prikazuje nikakvu vrijednost. Pošto se u ovom slučaju znanje određuje kao produkt koji je proizveden prema vanjskim kriterijima, kao što su primjena, očekivanja i mogućnosti korištenja, lako je primjetiti da takvo znanje postaje nepoželjno tamo gdje ne odgovara navedenim kriterijima, te mora biti moguće brzo ga ukloniti. Društvo znanja, drugim riječima, svoje najvrijednije dobro tretirao kao da se radi o smeću (Liessmann, 2006, 49). Prema Liessmannu, brojne obrazovne reforme dovode do ekonomizacije i industrijalizacije znanja. Akteri danas raspolažu velikim brojem informacija, ali tim informacijama nedostaje snaga sinteze. Takve informacije su fragmenti, lako se usvajaju, brzo se prilagođavaju, te se također lako zaboravljaju. Fragmentacija, partikularizacija i univerzalna raspoloživost znanja ne mogu se više ni u kritičkom smislu dovesti u odnos s bilo kakvom obvezujućom obrazovnom idejom (Liessmann, 2006, 1). Liessmann smatra da se danas više ne može reći od čega se sastoji opće obrazovanje. Savršen primjer nedefiniranog položaja općeg obrazovanja je, prema Liessmannu, kviz „Tko želi biti milijunaš?“. Iz navedenog kviza da se iščitati što je preostalo od nekoć zahtijevanog općeg obrazovanja. „Milijunaš“ je opširan i natjecatelja mogu zapasti pitanja iz svih domena znanstvene i javne sfere, a to je za Liessmanna savršen prikaz položaja znanja i obrazovanja kasne modernosti (Liessmann, 2006, 1).

„Milijunaš“ gledateljima i natjecateljima daje do znanja da se danas sve može smatrati obrazovanjem, ali da obrazovanje nije sve. „Milijunaš“ gledateljima i natjecateljima govori da više ne postoje privilegirane discipline i područja znanja. Zabavni formati poput „Milijunaša“, čak i pub kvizovi koji su danas izričito popularni, savršeno prikazuju položaj obrazovanja, koje se na taj način smatra masovno-medijskom zabavom. Ovakvi formati i kvizovi promoviraju ideju da se nikada ne može dovoljno znati (Liessmann, 2006, 1-2). Liessmann smatra da društvo znanja nije pretjerano pametno društvo, jer se po svojim pogreškama, skučenostima pogleda i zabudama ne razlikuje od drugih društava, a ni opće stanje obrazovanja nije ništa bolje od stanja obrazovanja u drugim društvima. U društvu znanja više se ne uči nešto zbog znanja, nego radi volje samog učenja. Cjelokupno znanje brzo postaje zastarjelo i gubi svoju vrijednost. Znanje je informacija kojoj je dano značenje. Stoga se društvo znanja često poistovjećuje s informacijskim društvom. Informacijsko društvo još se više naglašava danas, jer se informacije pojavljuju neviđenom brzinom zbog prisustva digitalnih medija. Liessmann

pojmu informacijskog društva suprotstavlja pojam dezinformacijskog društva, jer smatra da pojam dezinformacijsko društvo puno prikladnije opisuje društvo kasne modernosti. Povećanje efikasnosti komunikacijskih i informacijskih mogućnosti, u obliku slika, tonova i brojki pod krinkom informacija, koje danas velikim intenzitetom zapljeskiju prosječnog aktera, dovodi do pomućenja granica između znanja i informacija (Liessmann, 2006, 6). No znanje je ipak više od informacije. Znanje akteru daje mogućnost da iz mnoštva informacija filtrira one koji imaju relevantnu informacijsku vrijednost. Uz to, znanje akteru pruža drugačiju perspektivu prožimanja svijeta, putem spoznaje i razumijevanja. Znanje se odnosi na spoznaju, a pitanje istine je fundamentalni preduvjet za znanje (Liessmann, 2006, 7). Liessmann smatra da pojam društvo znanja treba dokazati preobrazni proces društva, iz klasičnog, industrijskog društva u kojemu je najbitnije trošenje sirovina, trgovina i proizvodnja industrijskih proizvoda, u društvo u kojemu je stjecanje znanja i rad sa znanjem prioritet. U tom slučaju se materijalna ekonomija nadomješta simboličkom ekonomijom (Liessmann, 2006, 8). Danas se više ne priča o obrazovanju u njegovom prvotnom značenju, jer se na obrazovanje prije gledalo kao na sredstvo za dostizanje moći akterima kojima je bila uskraćena, kao na sredstvo kojim će moći doći do emancipacije i integracije nižih slojeva, žena, migranata, osobenjaka, osoba s invalidnošću i potlačenih manjina, kao na sredstvo kojim se spriječavaju predrasude, nezaposlenost, glad, nehumanost i diskriminacije (Liessmann, 2006, 14). Danas, kada se priča o obrazovanju, misli se na znanje koje se proizvodi, prodaje i kupuje, te kojim se kasnije upravlja i koje se odlaže (Liessmann, 2006, 15). Obrazovanje se danas definira prema vanjskim čimbenicima. Ti čimbenici su sposobnost upošljavanja, tržište, tehnološki razvitak i kakvoća odredišta, te ti čimbenici postavljaju standarde koje obrazovan, fleksibilan čovjek mora dosegnuti (Liessmann, 2006, 22). Obrazovan čovjek koji je cijeli život spreman učiti time predstavlja svoje kognitivne sposobnosti tržištima koja se iznimno brzo mijenjanju putem novih tehnologija (Liessmann, 2006, 1). Od početnog trenutka akterovog obrazovnog procesa znanje se tretira kao sredstvo kojim se bori za tržišne i industrijske šanse u budućnosti. Na znanje se kroz povijest gledalo kroz prizmu pravilno i pogrešno, a danas se na znanje gleda kroz ekonomsku prizmu isplativosti i neisplativosti (Liessmann, 2006, 50). Umjetna inteligencija još uvijek ne može u potpunosti zamijeniti ljudsku inteligenciju, stoga se ljudi još uvijek trebaju oslanjati na svoje stečeno znanje, na kojemu mogu temeljiti svoje odluke i stavove. O razvoju umjetne inteligencije govorit će se u sljedećem poglavlju.

Pojava i razvoj umjetne inteligencije

Umjetna inteligencija počela se razvijati u drugoj polovici 20. stoljeća, nakon pojave računala. S pojavom računala, mnogi su znanstvenici, filozofi i matematičari razmišljali o konceptu umjetne inteligencije, a najpoznatiji od njih je bio britanski polihistor Alan Turing, koji je istražio matematičku mogućnost pojave umjetne inteligencije (Anyoha, 2017). Turinga se smatra ocem računarstva i umjetne inteligencije, te je osmislio Turingov test. U Turingovom testu ljudski ispitivač razgovara sa sugovornicima (jedan je čovjek, a drugi je računalo) izmjenjivanjem pisanih poruka, te ako ispitivač ne može odrediti koji je sugovornik čovjek, a koji je računalo, zaključuje se da je računalo prošlo test. Ključni argument testa je da je u tom slučaju računalo doseglo razinu ljudske inteligencije jer ga tijekom razgovora nije moguće razlikovati od čovjeka (Elements of AI, n.d.). Turing je sugerirao da bi računala mogla rješavati probleme i donositi odluke na isti način na koji ih ljudi rješavaju, pomoću dostupnih informacija i logike. Turing je o tome problematizirao u svojem djelu „Računalna tehnologija i inteligencija“ iz 1950. godine. Do pojave umjetne inteligencije nije moglo doći tijekom Turingovog života, jer je umro 1954. godine (Copeland, n.d.). U to doba računala nisu mogla spremati naredbe, nego ih samo izvršavati. Zbog toga su se računala morala fundamentalno izmijeniti, jer se računalima tada moglo govoriti što da rade, ali se računala nisu mogla sjetiti što su napravila. Prekretnica u razvoju tehnologija koja je omogućila stvaranje umjetne inteligencije je prijelaz računala s decimalne logike na binarnu logiku (Anyoha, 2017). Izraz „umjetna inteligencija“ prvi put je iskoristio John McCarthy, američki informatičar i kognitivni znanstvenik. Izraz je kovanica McCarthyja, koji ju je prvi put koristio na do tada jedinoj akademskoj konferenciji koja se bavila problematikom umjetne inteligencije (Smith i drugi, 2006). Od pedestih do sredine sedamdesetih godina 20. stoljeća računalna je tehnologija, a uz nju i umjetna inteligencija, brzo napredovala. Računala su postala brža, dostupnija i jeftinija, te su mogla pohraniti više memorije nego prije. Algoritmi strojnog učenja su se poboljšali i korisnici računala su postajali iskusniji u radu s računalima, pa su znali u kojim situacijama se trebaju iskoristiti koji algoritmi kako bi riješili svoj problem (Anyoha, 2017). Američki kognitivni znanstvenik Allen Newell i teoretičari odlučivanja John Clark Shaw i Herbert A. Simon su stvorili General Problem Solver (GPS). GPS je mogao rješavati mnoštvo logičkih i šahovskih problema, te je mogao riješiti i problem Hanojskog tornja. Nedostatak GPS-a je to što je bio limitiran isključivo na podatke koje je programer uključio u kod, što znači da je inteligencija

programa u cjelovitosti dolazila iz druge ruke (Copeland, 2023). Problem Hanojskog tornja se temelji na prebacivanju diskova s jedne šipke na drugu, s time da postoje 3 šipke i samo se jedan disk može pomicati istovremeno (Andre, 2021). ELIZA, računalni program za procesiranje prirodnog jezika, kojeg je između 1964. i 1967. godine stvorio Joseph Weizenbaum se smatra jednim od prvih chatbota, te je jedan od prvih ispitanika Turingovog testa. Uspjesi GPS-a i ELIZA-e su uvjerali američke vladine agencije, poput DARPA-e (Defense Advanced Research Projects Agency), da ulažu u razvoj umjetne inteligencije. Problem razvoja umjetne inteligencije u sedamdesetim godinama 20. stoljeća je bio manjak računalne snage da se napravi išta značajno, jer računala nisu mogla pohraniti dovoljno informacija ili procesirati ih potrebnom brzinom. Zbog ovog problema razvoj umjetne inteligencije stagnirao je u drugoj polovici sedamdesetih godina 20. stoljeća. Tijekom osamdesetih godina 20. stoljeća razvoj umjetne inteligencije ponovno je ostvaren jer je došlo do povećanja investicija i proširenja algoritamskih alata. Tada je došlo do pojave dubokog učenja, koje je omogućilo računalima da uče iz iskustva, te do pojave ekspertnih sustava, koji su oponašali donošenje odluka ljudskih stručnjaka. Tijekom devedesetih godina 20. stoljeća i nultih godina 21. stoljeća umjetna je inteligencija napredovala munjevitom brzinom, te su tada mnogi ranije zacrtani ciljevi umjetne inteligencije dosegnuti (Anyoha, 2017). Tadašnji svjetski šahovski prvak Garry Kasparov 1997. je godine izgubio meč protiv IBM-ovog Deep Blue računala (Kasparov je dobio meč 1996. godine, ali je održan revanš godinu dana kasnije) (Yao, 2022). To je bio prvi put da je aktualni svjetski šahovski prvak izgubio od računala, što je označavalo velik uspjeh razvoja umjetne inteligencije. Također, 1997. je godine Windows implementirao softver za prepoznavanje govora. Način kodiranja algoritama se nije jako promijenio od sedamdesetih godina 20. stoljeća, ali se, zahvaljujući Mooreovom zakonu, koji tvrdi da se svake dvije godine broj tranzistora računalnih čipova poduplava, povećala memorija i brzina računala. Zbog toga se umjetna inteligencija nastavlja razvijati. Danas je umjetna inteligencija sveprisutna. ChatGPT, kao alat koji koristi umjetnu inteligenciju, danas je izrazito popularan za rješavanje rutinskih zadataka time što ih automatizira, a o razvoju i pojavi ChatGPT-a govorit će se u sljedećem poglavlju.

Pojava i razvoj ChatGPT-a

ChatGPT, chatbot koji se temelji na velikom jezičnom modelu GPT-4 i njegovim prethodnicima, produkt je američke tvrtke OpenAI, koja je smještena u San Franciscu, saveznoj državi Kaliforniji u SAD-u (Marr, 2023). OpenAI je trenutno ključna figura u

sektoru umjetne inteligencije. Osnovana 2015. godine kao neprofitna organizacija, tvrtka OpenAI je prvotno kao cilj imala učiniti umjetnu inteligenciju sigurnom, otvorenom i dostupnom masama, jer je vjerovala da će umjetna inteligencija biti monopolizirana od strane Google-a. Prvobitna usredotočenost tvrtke OpenAI je bio razvoj umjetne inteligencije za videoigre i druge aplikacije. Kasnije se usredotočenost tvrtke promijenila, pa je ChatGPT svoje resurse preusmjerio na razvoj opće umjetne inteligencije. OpenAI je htio napraviti jezični model strojnog učenja koji nije bio pod nikakvim nadzorom i koji je mogao razmišljati kao čovjek i imati čovjekolike odgovore (Glukhovskyy, 2023). Demo verzija ChatGPT-a izašla je na tržište 30. studenog 2022. godine. Chatbot je neviđenom brzinom dobio na popularnosti jer su korisnici društvenih mreža objavljivali sve što ChatGPT može napraviti (Marr, 2023). Direktor tvrtke OpenAI je Sam Altman. Investitori tvrtke su mnogi utjecajni pojedinci, a samo neki od investitora su Greg Brockman (bivši tehnički direktor Stripe-a), Peter Thiel (suosnivač PayPal-a), Reid Hoffman (suosnivač LinkedIn-a) i Infosys (indijska multinacionalna IT tvrtka). Elon Musk, direktor Twittera (X-a), SpaceX-a i Tesla-e, je jedan od suosnivača tvrtke OpenAI (Glukhovskyy, 2023). Kroz godine postojanja ChatGPT se temeljio na različitim verzijama GPT (eng. *Generative Pre-trained Transformer*, hrv. generativni prethodno obučeni transformator) velikog jezičnog modela. Veliki jezični model je obučeni model dubokog učenja koji razumije i proizvodi tekst na ljudski način (Tam, 2023). Prema podacima iz kolovoza 2023. godine, ChatGPT podržava 95 svjetskih jezika, u koje je uključen i hrvatski jezik (Flensted, 2023). GPT veliki jezični modeli kroz godine su GPT-1 (uveden 2018. godine), GPT-2 (uveden 2019. godine), GPT-3 (uveden 2020. godine) i GPT-4 (uveden 2023. godine). GPT-4 model je bolji od GPT-3 modela po tome što ima povećanu činjeničnu točnost, bolju mogućnost mijenjanja ponašanja prema zahtjevu korisnika, manju vjerojatnost proizvodnje uvredljivoga ili opasnog sadržaja, te bolju mogućnost praćenja korisnikove namjere ili ideje. ChatGPT ima velik utjecaj na razne industrije, a neke su: obrazovanje (ChatGPT može stvoriti inteligentne sustave za podučavanje koji su sposobni pružiti personaliziranu pomoć učenicima), zdravstvo (ChatGPT može služiti kao podrška pri donošenju kliničkih odluka, vođenju medicinske dokumentacije, analizi i tumačenju medicinske literature, te nadzoru bolesti), zabavna industrija (ChatGPT može stvoriti filmske scenarije i priče i dijalog videoigara), stvaranje sadržaja (kreatori, autori tekstova i novinari koriste ChatGPT za stvaranje kreativnih ideja i pisanje članaka) i korisnička podrška (ChatGPT automatizira odgovore na česte upite) (Marr, 2023). Korištenje ChatGPT-a u obrazovnom sustavu u Republici Hrvatskoj još

uvijek nije široko rašireno. Sljedeće poglavlje bavit će se primjenom, implementacijom, prednostima i manama ChatGPT-a u obrazovnom sustavu.

Pregled i analiza korištenja umjetne inteligencije u obrazovnom sustavu

Profesori španjolskih sveučilišta, Sveučilišta u Sevilli i Sveučilišta Pabla de Lavide, pregledali su i analizirali relevantne radove vezane uz korištenje umjetne inteligencije u obrazovnom sustavu. Cilj njihovog istraživanja bio je na temelju sistematskog pregleda relevantne literature predstaviti analizu utjecaja ChatGPT-a u obrazovanju. Pošto je ChatGPT još relativno nov alat, broj obrađenih istraživanja je limitiran. Pregledom 12 radova temeljenih na kvantitativnim, kvalitativnim i teoretskim istraživanjima provedenim u Aziji, Europi i Sjevernoj Americi, došli su do indikativnih rezultata. U 82% pregledane literature korištenje ChatGPT-a u nastavi identificirano je kao odlična obrazovna podrška u procesu podučavanja za profesore i učenja za učenike. Rezultati su usko povezani s poboljšanjem motivacije, izvođenja nastave, efikasnog upravljanja vremenom i organizacije. Korištenjem ChatGPT-a u nastavi promovira se efikasnije okružje za učenje koje je orijentirano suradničkom načinu rada. Obrazovne promjene, utemeljene na modifikaciji načina podučavanja kod profesora i izvršavanja zadanih zadataka kod učenika, su u 46% pregledane literature identificirane kao prednost korištenja ChatGPT-a. U 58% pregledane literature manjak upoznatosti profesora s alatom je identificiran kao vodeći problem. Mnogi profesori nemaju informatičke vještine koje su potrebne za efikasnu implementaciju alata u nastavni proces. Korištenje alata na odgovoran način tako da se slijede etičke smjernice, u 52% pregledane literature identificirano je kao problem, pošto bi nepravilno korištenje moglo biti zapreka u procesu podučavanja učenika. Manje dotaknuti problemi pri korištenju ChatGPT-a u nastavnom procesu su nedostatak upoznatosti učenika s korištenjem alata (32% pregledane literature je to identificiralo kao problem) i mogući problemi u obrazovnom sustavu koji bi se mogli pojaviti zbog pretjerane uporabe alata (28% pregledane literature je to identificiralo kao problem). ChatGPT pruža brzinu i efikasnost u rješavanju zadataka, te promiče kritičko razmišljanje (Montenegro-Rueda i drugi, 2023, 5-8). ChatGPT, ako se služi kako treba, može biti alat koji će revolucionarizirati način na koji profesori i učenici pristupaju obrazovnom procesu. ChatGPT pruža mogućnost da bilo koji oblik sadržaja ili aktivnosti bude sukladan specifičnim potrebama svakog učenika, time poboljšavajući efektivnost učenja i podučavanja. Omogućava učenicima da se prilagode vlastitoj brzini učenja i pruža neprestanu podršku u njihovom procesu učenja (Montenegro-Rueda i drugi, 2023,

9-10). Kao posljedicu personaliziranog i individualiziranog učenja, učenici mogu postati predaniji i motiviraniji. Kako bi se otključale sve mogućnosti koje ChatGPT pruža, potrebno je upoznati profesore i učenike s načinom na koji alat funkcionira. Profesori moraju biti tehnološki kompetentni kako bi mogli iskoristiti alat u cijelosti. Poboljšanjem tehnološke kompetencije profesora se sprječava mogućnost da budu prepreka u obrazovnoj okolini koja se oslanja na ChatGPT. Bilo bi potrebno održavanje radionica ili seminara kojima se profesorima objašnjava kako ChatGPT funkcionira. Posebna se pažnja treba obraćati na to da se ChatGPT može zloupotrebjavati korištenjem alata za neetične i neiskrene svrhe u pisanju obrazovnih zadataka (npr. eseja). Također se treba kritički razmatrati sve što ChatGPT predstavi kao rezultat, jer alat nije savršen, te mu je opseg znanja još uvijek ograničen (Montenegro-Rueda i drugi, 2023, 10).

Strelovit razvoj tehnologije ima enorman utjecaj na obrazovne sustave širom svijeta. Pojava ChatGPT-a je promijenila način na koji ljudi vrše interakciju sa strojevima i otvorila je novi potencijal učenja i podučavanja. Kvalitativno istraživanje koje je provelo 5 indonezijskih sveučilišnih profesora bavi se istraživačkim pitanjem može li umjetna inteligencija, u ovom slučaju ChatGPT, zamijeniti ulogu profesora u obrazovnom procesu (Ausat i drugi, 2023, 2). Uloga profesora u učionici je iznimno bitna i ne može se u potpunosti zamijeniti tehnologijom. Profesor je osoba koja ima mogućnost efektivno dostaviti upute učenicima i voditi ih kroz proces učenja. Možda još bitnija uloga profesora je što su na međuljudskoj razini uzori i mentori učenicima. Istraživanjem je donesen zaključak da ChatGPT ne može zamijeniti profesore, ali može biti iznimno bitan doprinos procesu učenja. ChatGPT se može koristiti u učenju pružanjem visoko kvalitetnih i relevantnih materijala učenicima, koristeći svoju mogućnost procesiranja prirodnog jezika. ChatGPT može stvoriti izrazito kvalitetan radni materijal koji zadovoljava njihove obrazovne potrebe. ChatGPT također može stvoriti ispitna pitanja, olakšavajući pripremu za sat profesorima. Stvoreni ispiti mogu biti još dodatno primjereni, stvarajući ih prema učeničkoj razini razumjevanja gradiva. Nedostaci ChatGPT-a su da može stvoriti isključivo tekstualni sadržaj, pa samim time ne može pružiti stvarna objašnjenja ili primjere kao što profesori mogu, te da može baratati jedino postojećim podacima, što znači da ne može pružiti dubinsku procjenu učeničkih mogućnosti. ChatGPT može uvelike olakšati posao profesora, ali ne može zamijeniti ljudske aspekte profesora, usmjeravanje i procjenu mogućnosti i znanja učenika. Bitno je implementirati tehnologiju u obrazovni proces i razviti profesorske kompetencije baratanja alatom, u svoju korist i

korist učenika kojima predaju (Ausat i drugi, 2023, 3-5). Način na koji se umjetna inteligencija može koristiti u nastavi bit će objašnjen u idućem poglavlju.

Korištenje umjetne inteligencije u nastavi

Umjetna inteligencija, u obliku ChatGPT alata ili bilo kojeg drugog LLM-a, otvara velik broj mogućnosti za korištenje. Pri korištenju umjetne inteligencije korisnik treba biti oprezan da ne vjeruje svemu što mu umjetna inteligencija ponudi kao odgovor, jer umjetna inteligencija može lagati i stvoriti informacije koje zvuče točno, ali u stvari nisu. Umjetnu inteligenciju je najbolje koristiti za teme koje korisnik razumije, za koje može jamčiti i koje može potvrditi. Umjetna inteligencija također može biti pristrana, jer svaki LLM uči na temelju informacija koje su mu dane, tako da uvijek postoji pristranost od pojedinaca koji uče LLM-ove. Također treba biti oprezan pri korištenju umjetne inteligencije da se s njom ne dijele nikakve osobne informacije, jer umjetna inteligencija također uči na temelju dijaloga s korisnikom. Pri korištenju umjetne inteligencije korisnik treba biti svjestan da je on sam odgovoran za svoj rad, da je umjetna inteligencija nepredvidljiva i da se može ponašati kao čovjek. Za efikasnu komunikaciju s umjetnom inteligencijom, korisnik treba pružiti kontekst umjetnoj inteligenciji i tražiti jasnoću od umjetne inteligenciju kako bi mu mogla bolje pomoći. Umjetnu inteligenciju u nastavi je najbolje koristiti kao generator povratne informacije, kao osobni učitelj i kao vodič u timskom radu (Mollick i Mollick, 2023). Umjetna inteligencija odlično daje prijedloge i smjernice prije započinjanja zadatka, stoga se na nju može gledati kao na informatora, vodiča i suradnika. Iduće poglavlje opisivat će metodologiju istraživanja koje se temelji na iskustvima profesora i učenika s korištenjem ChatGPT-a u rješavanju obrazovnih zadataka.

Metodologija istraživanja

U svrhu ovog diplomskog rada provedeno je istraživanje koje se bavi umjetnom inteligencijom. Istraživanje je provedeno u II. Gimnaziji u Zagrebu. U istraživanju je sudjelovalo 6 profesora i 6 učenika srednje škole, jer je cilj istraživanja bio ispitati stavove i učenika i profesora, kako bi se dobila generaliziranija ideja o njihovim stavovima i razmišljanjima. Istraživanje je provedeno anonimno, stoga se imena ispitanika neće spominjati. Teme koje su dotaknute u istraživanju su: upoznatost ispitanika s umjetnom inteligencijom, korištenje umjetne inteligencije, stav ispitanika o umjetnoj inteligenciji u budućnosti, utjecaj umjetne inteligencije na status znanja i znanosti, prednosti i nedostaci

umjetne inteligencije, posljedice korištenja umjetne inteligencije, vjerodostojnost umjetne inteligencije, utjecaj umjetne inteligencije na učenje, te svakodnevno korištenje umjetne inteligencije. Istraživanje je bilo kvalitativno, te je provedeno u obliku polustrukturiranog intervjua. Cilj istraživanja nije bio izvući podatke koji će se moći koristiti u daljnjim istraživanjima i iz kojih će se moći donijeti neki bitni, generalni zaključci, nego je istraživanje bilo prikladno, s prigodnim uzorkom, u cilju utvrđivanja stavova profesora i učenika o umjetnoj inteligenciji. Prvi sudionik istraživanja je ujedno služio i kao posrednik između voditelja intervjua i drugih ispitanika, jer se putem njega došlo do učenika i drugih profesora koji su htjeli sudjelovati u istraživanju. Prije provedbe istraživanja bilo je potrebno dobiti pozitivno mišljenje Povjerenstva Odsjeka za sociologiju za prosudbu etičnosti istraživanja. Za dobivanje pozitivnog mišljenja bili su potrebni adekvatno napisani sljedeći dokumenti: obrazac za prijavu istraživanja, protokol polustrukturiranog intervjua, pozivno pismo ispitanicima, dobivanje informiranog pristanka ravnatelja škole i dobivanje informiranog pristanka roditelja za sudjelovanje njihovog djeteta u istraživanju (u slučaju da je njihovo dijete koje sudjeluje u istraživanju maloljetno). Intervju se sastojao od 17 pitanja, od kojih su 14 pitanja bila namijenjena i profesorima i učenicima, a posljednja 3 pitanja isključivo profesorima. Neka pitanja su slična, pa će u svrhu jednostavnije analize odgovora neka pitanja biti grupirana. Intervju je u prosjeku trajao 12 i pol minuta. Rezultati istraživanja bit će analizirani u sljedećem poglavlju.

Analiza dobivenih rezultata istraživanja

Od dvanaest ispitanika, svi su u većoj ili manjoj mjeri upoznati s konceptom umjetne inteligencije. Svi ispitanici su ili koristili ChatGPT ili barem vidjeli druge kolege kako koriste ChatGPT, tako da su upoznati s načinom na koji sustav funkcionira. Svi osim jednog ispitanika su koristili umjetnu inteligenciju u nekom obliku. Neki su koristili Google Maps, Google prevoditelj, neki su koristili umjetnu inteligenciju za uređivanje fotografija, a neki su koristili ChatGPT, bilo to iz dosade, znatiželje, ili s ciljanom namjerom. Jedna od ispitanih profesorica je dala ChatGPT-u da riješi maturu iz matematike, a ChatGPT ju je riješio s 40% uspješnosti, što bi sustavu bilo dovoljno da prođe maturu. Nekoliko ispitanih učenika je koristilo ChatGPT pri rješavanju školskih obaveza, kao pomoć pri pisanju zadaća i eseja. Svi ispitanici smatraju umjetnu inteligenciju pozitivnom pojavom, dok su profesori podijeljeni oko svojih mišljenja. Četvero profesora umjetnu inteligenciju smatra pozitivnom pojavom, a dvoje ju smatra

negativnom pojavom. Jedna od profesorica, koja predaje jedan od predmeta prirodnih znanosti, razmišlja na sljedeći način: „Što su kalkulatori moderniji i bolji, to su klinci gluplji. Prije sam znala sve brojeve telefona, a sada se ni ne trudim zapamtiti jer ih mogu zapisati. Dugoročno, ako gledamo ljudsku inteligenciju, to neće baš pozitivno utjecati.“ Jedan od ispitanih učenika je rekao: „Umjetna inteligencija ima i pozitivne i negativne strane. Pozitivno je jer olakšava život, negativne jer se sami ne razvijamo, motivacija nam pada. Otkad je došao ChatGPT, maksimalno sam 50% eseja sam napisao.“ Svi ispitanici tvrde da će umjetna inteligencija igrati bitnu ulogu u budućnosti čovječanstva. Ispitanici su uglavnom za nedostatke korištenja umjetne inteligencije naveli da će manje razmišljati, mentalno otupiti i da se korisnici umjetne inteligencije neće razvijati kognitivno. Jedna od profesorica predmeta humanističkih znanosti je kao odgovor dala sljedeće: „Učenici bi to mogli zlouporabljivati za pisanje seminara i zadaća. Mana je što se ne provjerava svrha umjetne inteligencije. ChatGPT ne želi dati odgovor na neka neetična pitanja (npr. kako se ubiti). Više se ne treba ni pretraživati internet, nego se samo pita ChatGPT. Prije se trebalo ići do knjižnice kako bi se našle potrebne informacije. Zbog toga se gasi želja za spoznajom. Nema trenutka traženja informacija.“ Velika većina ispitanika smatra da će umjetna inteligencija biti prekretnica u rješavanju obrazovnih, odnosno poslovnih zadataka, ovisno o znanstvenom području i koliko dopušteno korištenje umjetne inteligencije bude. Većina ispitanika smatra da će umjetna inteligencija imati loše posljedice na kognitivne sposobnosti mladih u razvoju. Jedna od ispitanica, profesorica predmeta humanističkih znanosti, je na pitanje hoće li umjetna inteligencija imati dobre ili loše posljedice na razvoj kognitivnih sposobnosti mladih u razvoju odgovorila ovako: „O tome se već dosta govori u javnom prostoru, no to je ista situacija kao i kad su se pojavili miševi i tipkovnice, a daktilografi su postali zastarjeli. Danas je normalno da se koriste miševi i tipkovnice, a daktilografi su dio prošlosti. Ni ne sjećam se naziva. Ljudi su se prilagodili novim mogućnostima. Nitko nije ostao zakinut zbog pojave miševa i tipkovnica. Mi se trebamo prilagoditi tim situacijama i ne trebamo biti inertni i bojati se promjene. Prije pojave automobila i taksija ljudi su zvali kočije s konjima, a danas se koriste samo turistički. Rješenje nije da se umjetna inteligencija zatvori i da se vratimo u osamdesete.“ Većina ispitanika smatra da treba limitirati korištenje umjetne inteligencije u obrazovnom sustavu, no jedan odgovor koji je tvrdio da ne treba se istaknuo: „Kako limitirati kada u što kraćem vremenu treba doći do najbolje moguće informacije. Današnji poslovi traže efikasnost, brzinu i sigurnost, a to pružaju tehnički uređaji. Ako želimo učenike učiniti sposobnima i kompetentnima, moramo ih pustiti da se služe

najmodernijim alatima. Ako ne dozvolim korištenje umjetne inteligencije, ne pripremam ih pravilno za tržište rada, a ako im branim korištenje umjetne inteligencije, možda to je bolje za njihove kognitivne sposobnosti, ali neće biti konkurentni na poslovnom tržištu kasnije.“ Drugi odgovor koji se istaknuo je: „Dok imamo profesore i udžbenike, korištenje umjetne inteligencije bi trebalo biti samo za dodatne istraživačke radove.“ Većina ispitanika tvrdi da će umjetna inteligencija pozitivno utjecati na ljudsku kreativnost, a jedan od odgovora koji to tvrdi je sljedeći: „Možda nam otvori potpuno novi spektar sposobnosti. Korištenje nam možda razvije centar u mozgu kojim ćemo biti kreativniji. Smatram da nam od umjetne inteligencije može biti samo bolje, nećemo se vratiti u kameno doba i biti praljudi koji se oslanjaju isključivo na umjetnu inteligenciju. Nisam pesimistična oko umjetne inteligencije, jer sa svim tehnološkim promjenama dolazilo je i do potresa u društvenim strukturama, a civilizacija nije stala i vraćala se, nego je išla dalje i napredovala.“ Drugi odgovor koji je zanimljiv je sljedeći: „Mislim da neće utjecati negativno, a može utjecati pozitivno jer su dvije glave pametnije od jedne.“ Jedan od ispitanih učenika tvrdi sljedeće: „Umjetna inteligencija će pozitivno utjecati na ljudsku kreativnost zbog toga što će se ljudi natjecati s umjetnom inteligencijom i željet će biti bolji, a to će nas dodatno gurati naprijed.“ Na pitanje „Ako je umjetna inteligencija neograničena baza podataka koja posjeduje veliku većinu znanja koje je potrebno čovjeku, koja je po vašem mišljenju uopće svrha učenja?“ najčešći odgovor je bio taj da je važno učiti kako bi se pojedinac mogao osloniti sam na sebe, kako bi sam mogao doći do određenih zaključaka, kako bi znao rukovati podacima i razlikovati relevantne podatke od nerelevantnih, kako bi se razvijao, te kako bi gradio samopouzdanje. Jedna od profesorica humanističkih predmeta rekla je sljedeće: „Čovjek uči za sebe, za svoj razvoj i svoje ostvarenje. Danas su informacije sveprisutne, pa je smanjena važnost učenja. Ja bi voljela da njima i poanta učenja bez umjetne inteligencije ne bude samo to da budu hodajuće enciklopedije, nego da budu vrsni u onome što rade. Znači ako žele biti vrstan doktor, tj. liječnik, treba usvojiti sve bitne informacije, kako bi kada dođe situacija u kojoj treba donijeti odluku mogli donijeti što bolju odluku. Ne zbog toga da bude najpametnija osoba u sobi ili da ide na neki kviz. U tom slučaju se osoba može posavjetovati s umjetnom inteligencijom, ali i dalje treba znati na čemu može temeljiti svoje odluke, a to je tako da stječe svoje znanje. Ako u nečemu želim biti izvrstan, to ću napraviti tako da usvojim sve informacije i svo znanje koje mi je potrebno.“ Još jedan zanimljiv odgovor na navedeno pitanje je dala druga profesorica humanističkih predmeta, a odgovor glasi: „Korištenjem umjetne inteligencije se gubi samopouzdanost u naše znanje. Ako dolazi

do velikih razlika vjerojatnije ćemo povjerovati umjetnoj inteligenciji nego nama, a time se gubi pravo na naš način razmišljanja.“ Ispitanici smatraju da bi se umjetna inteligencija mogla svakodnevno koristiti za reguliranje prometa, putovanja, pametne kuće, inženjerstvo, proračunske tablice, znanosti, financije, ekonomiju, davanje manjih dijagnoza, rješavanje manjih i rutinskih zadataka, istraživanje podataka, uređivanje fotografija, provjeravanje znanja, te kao inspiracija. Brzina, efikasnost, preciznost i konkretnost odgovora su, prema ispitanicima, glavne prednosti korištenja umjetne inteligencije nad klasičnim načinom korištenja interneta. Na pitanje „Kako će korištenje umjetne inteligencije utjecati na vašu motivaciju pri rješavanju obrazovnih zadataka“, odgovori su bili podijeljeni. Neki smatraju da će korištenje umjetne inteligencije na njihovu motivaciju utjecati pozitivno, neki smatraju da će utjecati negativno, a neki su rekli da će im motivacija ostati ista. Jedna od profesorica humanističkih znanosti rekla je sljedeće: „Neće pretjerano utjecati, štoviše demotivirati će me. Traži od mene da idem korak uz korak s vremenom, a ja se trudim ne jer vidim kako to utječe na učenike. Smatram da neće pretjerano utjecati, a ako bude utjecalo utjecat će u smislu da ću veći naglasak stavljati na međuljudski kontakt.“ Ispitani učenici su uglavnom rekli da će negativno utjecati na njihovu motivaciju, što se vidi kroz sljedeće odgovore: „Koristim ga nekad za školu, no nikad mi se nije svidjelo kako je to ispalo, manje moram raditi i smišljati sama, moram više razmišljati da li je rezultat koji sam dobio od umjetne inteligencije dobar ili loš, ali mi olakšava pisanje zadataka.“, te „Pokušavam sve manje i manje koristiti umjetnu inteligenciju, jer kasnije će mi samo odmoći i izgubit ću radnu naviku i motivaciju rada.“ Tri pitanja koja su postavljena isključivo profesorima vezana su uz njihovo povjerenje prema umjetnoj inteligenciji, smatraju li da umjetna inteligencija promiče neki oblik propagande, te da probaju procijeniti kako će umjetna inteligencija utjecati na obrazovni sustav za 20 godina. Ispitani profesori su podijeljeni u odgovorima na pitanje vjeruju li umjetnoj inteligenciji, neki joj vjeruju, neki ne, a neki su poprilično oprezni u svom vjerovanju, što se vidi po sljedećim odgovorima: „Mogu joj vjerovati koliko mogu vjerovati pročitanoj knjizi, časopisu ili tekstu. Moram kritički procijeniti sadržaj. Iskustvo mi je pokazalo da je istinito, ali i dalje sam skeptična prema tome.“, te „Ne pretjerano, načelno joj se može vjerovati, ali ne sto posto. Odgovor zvuči politički korektno, ali smatram da se ničemu ne može sto posto vjerovati.“ Većina profesora vjeruje da umjetna inteligencija promiče neki oblik propagande, a odgovor koji se ističe je sljedeći: „Ne, jer sve što postoji zagovara neku vrijednost. Netko je morao sve podatke unijeti, a tko je taj netko? Uvijek će biti neke pristranosti, no ona ne mora biti namjerna.

Mislim da umjetna inteligencija ima neke propagande.“ Ispitani profesori većinom smatraju da će korištenje umjetne inteligencije imati negativne posljedice na obrazovni sustav u budućnosti, ili su skeptični u vezi korištenja umjetne inteligencije, što je očigledno kroz sljedeće odgovore: „Ne mogu zamisliti budućnost s umjetnom inteligencijom. Korištenjem umjetne inteligencije čovjek gubi svoju slobodu, gubi izazove života i sve postaje po špagi“, te „Obrazovni sustav će se sigurno promijeniti, ali da li će biti pozitivno ili negativno ne mogu predvidjeti. Obrazovni sustav se već sada promijenio, da dam učenicima ispit koji sam davala učenicima prije 20 godina došla bi mi inspekcija. Učenici će biti tehnološki pismeniji i kompetentniji, uvijek traže lakši način za rješavanje obrazovnih zadataka, no ne koriste više svoje mentalne sposobnosti pri rješavanju zadataka. Uronjeni su u tehnologiju.“ Stavovi profesora i učenika podijeljeni su u vezi korištenja ChatGPT-a pri rješavanju zadataka. Čak i učenici koji često koriste ChatGPT svjesni su da loše utječe na njih. O tome će se više problematizirati u sljedećem poglavlju, koje se temelji na knjizi Manfreda Spitzera „Digitalna demencija“.

Digitalna tehnologija i učenje

U provedenom kvalitativnom istraživanju vidi se da su neki profesori zabrinuti kakve će dugoročne posljedice korištenje umjetne inteligencije, odnosno digitalne tehnologije općenito, ostaviti na mlađe generacije. Manfred Spitzer, njemački psihijatar, psiholog i neuroznanstvenik problematizira o posljedicama korištenja digitalnih tehnologija u predškolskoj, osnovnoškolskoj i srednjoškolskoj dobi u svojoj knjizi Digitalna demencija. Spitzer polazi od pretpostavke da se ljudski mozak nalazi u konstantnom procesu promjene, a iz toga proizlazi da svakodnevna uporaba digitalnih medija ostavlja posljedice na svoje korisnike (Spitzer, 2012, 11). Mozak neprestano uči i produkt je evolucije. Jedna od najvažnijih spoznaja neurobiologije je da se mozak korištenjem trajno mijenja. Djelovanje, opažanje, mišljenje, doživljavanje i osjećanje ostavlja tragove pamćenja (Spitzer, 2012, 14-15). Korištenje mozga dovodi do rasta područja u kori velikog mozga, što znači da ljudski mozak, funkcionira isto kao i ljudski mišići. Ako se mozak koristi i ako se pred njega postave kompleksni problemi, rast će, a ako se ne koristi, kržljat će. Ljudski je mozak ujedno i najsloženiji i najdinamičniji organ u našem tijelu (Spitzer, 2012, 36-37). Primjer toga je odlično dala jedna od profesorica koja je spomenula pamćenje brojeva mobilnih telefona. Više ih ne pamti, niti se trudi zapamtiti ih, jer zna da ih lako može spremati među mobilne kontakte i pristupiti im kada god želi. Isto je s informacijama i znanjem. Sveprisutnost internetskih pretraživača daje

korisnicima osjećaj da se informacije ne trebaju pohranjivati u pamćenju. Ako korisniku zatreba ikoja informacija, jednostavno ju može potražiti preko interneta, te ju ne treba zapamtiti. Korisnici se sjećaju gdje mogu naći informaciju, ali se ne mogu sjetiti informacije koju su potražili. Informacije su stalno dostupne zbog pristupa internetu, pa nije bitno pamtiti sadržaj informacije, nego lokaciju gdje se informacija može naći (Spitzer, 2012, 99-101). Novi mediji posjeduju ovisnički potencijal, isto kao što ga posjeduju nikotin, alkohol i drugi opijati (Spitzer, 2012, 19). Korištenje digitalnih tehnologija (mobitela, računala, tableta) ne potiče obrazovanje mladih korisnika. Bolje je reći da sprječava obrazovanje ili da na njega nema nikakav utjecaj. Korištenje digitalnih tehnologija prvo vodi do toga da djeca počinju puno prije igrati videoigre, što uglavnom djeluje negativno na njihov školski uspjeh, zaokupljajući im pažnju koja bi trebala biti usmjerena na učenje (Spitzer, 2012, 19-23). Ako dijete u svojoj ranoj životnoj dobi previše koristi računalo, mobitel ili tablet moguće je da će razviti poremećaje pozornosti, npr. ADHD, a u kasnijem djetinjem dobu moguće je da ima slabiji školski uspjeh (Spitzer, 2012, 24). Učenici koji koriste računala u komparativnim primjenama znanja nisu postizali ništa bolje rezultate od učenika koji ne koriste laptope, čak su i manje redovno pisali domaće zadaće. Pretjerano korištenje interneta vodi do pogoršavanja pamćenja, a unatoč učestalim suprotnim tvrdnjama o sposobnostima digitalnih urođenika (osoba koje su odrasle u digitalnom svijetu s pristupom svim digitalnim medijima), i do smanjenja sposobnosti pronalaženja informacija, a dugoročno i do ovisnosti o internetu (Spitzer, 2012, 71-72). Korištenje računala ili mobitela učenicima oduzima bitnu mentalnu aktivnost, te stoga nužno ima negativan učinak na učenje. Do danas nije provedeno istraživanje koje bi bez ikakve nedoumice moglo kazati da učenje uz pomoć digitalnih tehnologija postaje djelotvornije. Sva istraživanja o uspjehu učenja uz pomoć digitalnih tehnologija sponzorirala je i potaknula industrija digitalnih tehnologija kako bi prodali više svojih proizvoda (Spitzer, 2012, 77-80). Moderna informatička tehnologija ne dovodi do poboljšanja učenja u školama, nego dovodi do odvratanja pažnje i do površnog mišljenja, a još uz to donosi negativne posljedice poput širenja pornografije ili nasilja (Spitzer, 2012, 91). Brojna istraživanja su pokazala da internet i računala ne mijenjaju isključivo način razmišljanja, pozornost i pamćenje korisnika nego i korisničko društveno ponašanje. Pojedinci koji imaju više fizičkih i izravnih međuljudskih interakcija puno su uspješniji u društvenim odnosima od onih koji svoje interakcije provode putem interneta. Korištenje digitalnih medija također je povezano s nedostatkom sna kod korisnika, a društvene mreže svoje korisnike čine nesretnima i usamljenima (Spitzer, 2012, 108-109).

Problem svrhe učenja problematiziran je u istraživanju, a Spitzer tvrdi da se usvajanje autentičnog i iskrenog znanja odvija aktivnim sučeljavanjem, neprestanim ponovnim mišljenjem, analiziranjem i sistematizacijom sadržaja, te dovođenjem u pitanje naučenog i spoznatog, a ne prelijetanjem sadržaja ili surfanjem interneta (Spitzer, 2012, 204). Problemi manjka pažnje aktualni su kod mladih danas zbog brzo prolaznog sadržaja kojeg konzumiraju putem društvenih mreža poput TikTok-a, Instagram Reels-a ili YouTube Shorts-a, te zbog toga što multitaskaju. Spitzer tvrdi da moderni čovjek u prosjeku svakih 11 minuta prekida svoj posao (Spitzer, 2012, 212). Multitaskeri imaju poremećaje pažnje, ne mogu isključiti nevažne podražaje iz svoje okoline, smanjena im je mogućnost potiskivanja irelevantnog sadržaja i smanjena im je uspješnost kada pri pamćenju trebaju ignorirati beznačajne podražaje. Korištenje više medija u isto vrijeme povezano je s smanjenom mogućnošću kontroliranja vlastitih misli (Spitzer, 2012, 222-223).

Zaključak

Umjetna inteligencija je iznimno koristan i svestran alat. Nemoguće je pobjeći od umjetne inteligencije danas, jer je u većoj ili manjoj mjeri prisutna u svim aspektima ljudskog života koji zahtijevaju korištenje digitalne tehnologije ili interneta. Školski sustavi diljem svijeta trebali bi dočekati umjetnu inteligenciju raširenih ruku jer otvara velik broj mogućnosti koje eksponencijalno olakšavaju obrazovni proces. Naravno, treba regulirati korištenje umjetne inteligencije jer se može koristiti na neetične načine. Korištenje umjetne inteligencije, isto kao i korištenje smartphona ili računala, vodi do slabljenja mentalnih mogućnosti i mentalnog urušavanja korisnika. Zbog toga se prije korištenja umjetne inteligencije korisnike treba upoznati s mogućim negativnim posljedicama i kako ih limitirati. To se posebno odnosi na mlade korisnike umjetne inteligencije, jer kao što je pokazano u kvalitativnom istraživanju i u knjizi Manfreda Spitzera Digitalna demencija, očigledna je razlika u kognitivnim sposobnostima mladih generacija koje su uronjene u digitalnu tehnologiju i starijih generacija kojima korištenje digitalnih tehnologija ne dolazi toliko prirodno. Umjetnu inteligenciju smatram pozitivnom pojavom, ali smatram da ju se treba regulirati, jer ako se ne regulira rezultati mogu biti iznimno nepovoljni. Umjetna inteligencija već se danas koristi za stvaranje sadržaja u mnogim sferama zabavne industrije, a proizvod umjetne inteligencije i čovjekovog samosvjesnog stvaranja teško je razlučiti. Umjetna inteligencija trenutno ne može zamijeniti većinu ljudskih poslova, ali tko zna što budućnost donosi. Treba biti iznimno oprezan s korištenjem umjetne inteligencije i paziti na pravac u kojemu razvoj umjetne

inteligencije ide, jer je ljudski rod za svaki plemenit izum (npr. izum dinamita ili Gatlingovog pištolja) našao način kako ga izvrnuti i pretvoriti ga u nešto destruktivno.

Sažetak

Umjetna inteligencija neizbježna je pojava. Koristi se u mnogim sferama ljudskog života, olakšava rutinske zadatke i služi kao izvor inspiracije pri rješavanju ljudskih problema. Umjetna inteligencija višesatne zadatke pretvara u banalnosti, te ih rješava u roku od par minuta, ali također sa sobom donosi velik broj negativnih posljedica. Pojedinci koji koriste umjetnu inteligenciju prečesto mogu izgubiti oštrinu svojih kognitivnih mogućnosti i atrofirati svoje mentalne kapacitete, jer sve što je rezultat umjetne inteligencije neće trajno spremati u svoju memoriju. Diplomski rad temelji se na konceptima umreženog društva i informacijskog doba Manuela Castellsa, kasne modernosti Anthonyja Giddensa, te promjene statusa znanja Jeana-Françoisa Lyotarda i Konrada Paula Liessmanna. Diplomski rad bavi se pojavom i razvojem umjetne inteligencije, metodologijom i analizom istraživanja provedenog u svrhu rada, pozitivnim i negativnim stranama korištenja umjetne inteligencije, te načinom kako koristiti umjetnu inteligenciju.

Ključne riječi: umjetna inteligencija, ChatGPT, učenje, posljedice, tehnologija

Summary

Artificial intelligence is an inevitable phenomenon. It is used in many spheres of human life, it facilitates routine tasks and serves as a source of inspiration when solving human problems. Artificial intelligence turns hour-long tasks into banalities and solves them within a few minutes, but it also brings with it a large number of negative consequences. Individuals who use artificial intelligence too often can lose the sharpness of their cognitive abilities and atrophy their mental capacities, because everything that is the result of artificial intelligence won't be permanently stored in their memory. The thesis is based on the concepts of network society and the information age by Manuel Castells, late modernity by Anthony Giddens and the changing status of knowledge by Jean-François Lyotard and Konrad Paul Liessmann. The thesis deals with the appearance and development of artificial intelligence, the methodology and analysis of the research

conducted for the purpose of the thesis, the positive and negative side effects of using artificial intelligence and how to properly use artificial intelligence.

Key words: artificial intelligence, ChatGPT, learning, consequences, technology

Literatura

Almaududi Ausat, A. M., Massang B., Efendi, M., Nofirman i Riady, Y. *Can ChatGPT Replace the Role of the Teacher in the Classroom: A Fundamental Analysis* <https://www.jonedu.org/index.php/joe/article/view/2745> (16. siječanj 2024. godine)

Andre, L. 30. ožujak 2021, *Tower of Hanoi* <https://www.lancaster.ac.uk/stor-i-student-sites/lidia-andre/2021/03/30/tower-hanoi/> (16. siječanj 2024. godine)

Anyoha, R. 28. kolovoz 2017. godine, *The History of Artificial Intelligence*. <https://sitn.hms.harvard.edu/flash/2017/history-artificial-intelligence/> (16. siječanj 2024. godine)

Castells, M. (2004) Informationalism, Networks, and the Network Society: A Theoretical Blueprint. *The network society: a cross-cultural perspective*. https://ideas.repec.org/h/elg/eechap/3203_1.html (16. siječanj 2024. godine)

Castells, M. (2001) *Internet Galaksija: razmišljanja o internetu, poslovanju i društvu*. Zagreb: Naklada Jesenski i Turk

Castells, M. (1998) *Uspon Umreženog Društva*. Zagreb: Golden marketing.

Copeland, B.J. 15. siječanj 2024. godine, *Artificial Intelligence* <https://www.britannica.com/technology/artificial-intelligence> (16. siječanj 2024. godine)

Copeland, B.J. n.d., *Alan Turing*. <https://www.britannica.com/biography/Alan-Turing/Computer-designer> (16. siječanj 2024. godine)

Elements of AI, n.d., *Filozofija umjetne inteligencije*. <https://course.elementsofai.com/hr/1/3> (16. siječanj 2024. godine)

Flensted, T. 22. kolovoz 2023. godine, *How Many Languages Does ChatGPT Support? The Complete ChatGPT Language List* <https://seo.ai/blog/how-many-languages-does-chatgpt-support> (16. siječanj 2024. godine)

Glover, E., 29. rujan 2022. godine, *Strong AI vs. Weak AI: What's the Difference?* <https://builtin.com/artificial-intelligence/strong-ai-weak-ai> (16. siječanj 2024. godine)

Glukhovskyy, A. 11. svibanj 2023. godine, *Understanding ChatGPT: Who Made ChatGPT* <https://growthtribe.io/blog/who-made-chat-gpt> (16. siječanj 2024. godine)

Haralambos, M. i Holborn, M. (2000) *Sociologija: Teme i perspektive*. Zagreb: Golden marketing.

Liessmann, K. P. (2006) *Teorija neobrazovanosti: Zabluda društva znanja*. Zagreb: Naklada Jesenski i Turk.

Lyotard, J. F. (1979) *Postmoderno stanje: Izvještaj o znanju*. Zagreb: Ibis grafika.

Marr, B. 19. svibanj 2023. godine, *A Short History of ChatGPT: How We Got To Where We Are Today* <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2023/05/19/a-short-history-of-chatgpt-how-we-got-to-where-we-are-today/> (16. siječanj 2024. godine)

Marr, B., 16. prosinac 2019. godine, *The 10 Best Examples of How AI Is Already Used In Our Everyday Life*. <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2019/12/16/the-10-best-examples-of-how-ai-is-already-used-in-our-everyday-life/> (16. siječanj 2024. godine)

Montenegro-Rueda, M., Fernandez-Cerero, J., Fernandez-Batanero, J. M. i Lopez-Meneses, E. *Impact of the Implementation of ChatGPT in Education: A Systematic Review* <https://www.mdpi.com/2073-431X/12/8/153> (16. siječanj 2024. godine)

Pocock, K. 9. siječanj 2024. godine, *What is ChatGPT? Why you need to care about GPT-4*. <https://www.pcguide.com/apps/what-is-chat-gpt/> (16. siječanj 2024. godine)

Schroer, A., 3. siječanj 2024. godine, *What is Artificial Intelligence*. <https://builtin.com/artificial-intelligence> (16. siječanj 2024. godine)

Smith, C., McGuire, B., Huang, T., i Yang, G. (2006) *The History of Artificial Intelligence*. University of Washington.

Spitzer, M. (2012) *Digitalna demencija: Kako mi i naša djeca silazimo s uma*. Zagreb: Ljevak.

Tam, A. 20. srpanj 2023. godine, *What Are Large Language models* <https://machinelearningmastery.com/what-are-large-language-models/> (16. siječanj 2024. godine)

Yao, D. 11. svibanj 2022. godine, *25 Years Ago Today: How Deep Blue vs Kasparov Changed AI Forever* <https://aibusiness.com/ml/25-years-ago-today-how-deep-blue-vs-kasparov-changed-ai-forever> (16. siječanj 2024. godine)