

# Umjetna inteligencija u ranom odgoju i obrazovanju

---

**Kostrić, Monika**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2021**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Teacher Education / Sveučilište u Zagrebu, Učiteljski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:147:978312>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-14**

*Repository / Repozitorij:*

[University of Zagreb Faculty of Teacher Education - Digital repository](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
UČITELJSKI FAKULTET  
ODSJEK ZA ODGOJITELJSKI STUDIJ**

Monika Kostrić

**UMJETNA INTELIGENCIJA  
U RANOM ODGOJU I OBRAZOVANJU**

**Završni rad**

Petrinja, lipanj 2021.

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
UČITELJSKI FAKULTET  
ODSJEK ZA ODGOJITELJSKI STUDIJ**

Monika Kostrić

**UMJETNA INTELIGENCIJA  
U RANOM ODGOJU I OBRAZOVANJU**

**Završni rad**

**Mentor rada:**

dr. sc. Nataša Rogulja

Petrinja, lipanj 2021.

## **ZAHVALA**

*U ovom se trenutku želim zahvaliti osobama koje su me podržavale.*

*Prije svega posebno se zahvaljujem svojoj mentorici dr. sc. Nataši Rogulji na nesebičnoj pomoći, korisnim savjetima, stručnom vodstvu, konstruktivnim kritikama, pruženom znanju i na ukazanom povjerenju tijekom pisanja ovog rada.*

*Zahvaljujem se svima onima koji su bili uz mene kroz sve godine mog studiranja – roditeljima, bratu i dečku na motivaciji, beskrajnoj podršci i ljubavi kroz cijeli život, svojoj baki na bezuvjetnoj ljubavi i neizmjernej vjeri u moj uspjeh. Također, zahvale upućujem svim kolegama i prijateljima s kojima sam stvarala lijepe uspomene koje su mi dodatno uljepšale studiranje.*

*Hvala Vam!*

## Sadržaj

<b>1. UVOD</b> .....	1
<b>2. ŠTO JE UMJETNA INTELIGENCIJA?</b> .....	3
<b>2.1. Slaba umjetna inteligencija</b> .....	4
<b>2.2. Jaka umjetna inteligencija</b> .....	5
<b>3. ČOVJEK I UI</b> .....	7
<b>3.1. Etika, moral i vrednote čovjeka i UI</b> .....	8
<b>3.2. Prisutnost UI u životu djece</b> .....	9
<b>4. UMJETNA INTELIGENCIJA U DRUŠTVU</b> .....	11
<b>4.1. Umjetna inteligencija kod kuće</b> .....	15
<b>4.2. Umjetna inteligencija na radnom mjestu</b> .....	16
<b>5. UMJETNA INTELIGENCIJA U ODGOJU I OBRAZOVANJU</b> .....	18
<b>5.1. Kompetencije odgojitelja</b> .....	18
<b>5.2. Digitalne kompetencije</b> .....	20
<b>5.3. Radno okruženje odgojitelja i mogućnost uvođenja UI</b> .....	21
5.3.1. Primjena UI tehnologija u odgojno-obrazovnim ustanovama diljem svijeta	23
<b>6. ISTRAŽIVANJE</b> .....	29
<b>6.1. Metodologija istraživanja</b> .....	29
6.1.1. Cilj istraživanja .....	29
6.1.2. Sudionici istraživanja .....	29
6.1.3. Instrument istraživanja .....	29
6.1.4. Postupak istraživanja.....	30
6.1.5. Obrada podataka.....	30
<b>6.2. Rezultati istraživanja</b> .....	30
6.2.1. Analiza rezultata.....	30
<b>7. ZAKLJUČAK</b> .....	40
<b>8. LITERATURA:</b> .....	42

## SAŽETAK

Napretkom tehnologije umjetna inteligencija (UI) poprima sve veći značaj u našim životima. Sami smo korisnici iste iako toga ponekad nismo ni svjesni. Umjetna inteligencija ima značajan utjecaj na digitalnu ekonomiju i razne aspekte društva. Informacijski sustavi podržani radom UI sve više napreduju u mnogim područjima rada i života. U ovom radu prikazane su razne primjene i utjecaji umjetne inteligencije u odgoju i obrazovanju s posebnim naglaskom na dječje vrtiće, kao odgojno-obrazovne ustanove. U sklopu rada provedeno je istraživanje o tome koliko su odgojitelji upoznati s umjetnom inteligencijom i kakvo je njihovo mišljenje o primjeni iste, sa osobnog i profesionalnog stajališta. Navedena su nastojanja i očekivanja budućih primjena umjetne inteligencije u raznim područjima, te svjetska nastojanja da se ostvari vrhunski cilj – samosvjesni robot u formi ljudskog bića. Takav cilj ne izaziva više podsmijeh i nevjericu, već zabrinutost za budućnost čovječanstva i sveopću potrebu za edukacijom o mogućnostima, primjenama i dosezima umjetne inteligencije i njenom razvoju u desetljećima koja slijede.

**Ključne riječi:** umjetna inteligencija, tehnologija, odgoj i obrazovanje, robot, digitalne kompetencije, odgojitelji.

## **SUMMARY**

With the advancement of technology artificial intelligence (AI) is taking on increasing importance in our lives. We are the users of the same technology, although sometimes we are not even aware of it. Artificial intelligence has a significant impact on the digital economy and various aspects of society. Information systems, supported by the work of AI, are progressing more and more in many areas of work and life. This paper describes various applications and influences of artificial intelligence in education with special emphasis on kindergartens, as educational institutions. As part of the paper, a survey was conducted on how much preschool teachers are familiar with artificial intelligence and what their opinion is about its application, from a personal and professional point of view. The efforts and expectations of future applications of artificial intelligence in various fields are given, as well as the world's efforts to achieve the ultimate goal – a self-aware robot in the form of a human being. Such a goal no longer provokes ridicule and disbelief, but concern for the future of humanity and the general need for education about the possibilities, applications and achievements of artificial intelligence and its development in the coming decades.

**Key words:** artificial intelligence, technology, education, robot, digital competencies, educators.

# 1. UVOD

*„Stojimo na rubu tehnološke revolucije koja će u osnovi izmijeniti način na koji živimo, radimo i odnosimo jedni s drugima. Transparentnost će u svom razmjeru, opsegu i složenosti biti različita od onoga što je čovječanstvo dosad doživjelo.“*  
(Schwab, 2016).

U svijetu velike količine podataka i poplave informacija sustavi koji primjenjuju umjetnu inteligenciju (UI) postaju sve značajniji. Od industrijskih robota do medicinske opreme, automobilske industrije, dronova, igračaka ili kućanskih aparata, robotika i umjetna inteligencija sve više ulaze u naš svakodnevni život. Europski parlament je prva ustanova na svijetu koja nastoji propisati pravna i etička pitanja u vezi s umjetnom inteligencijom i njenom primjenom, s obzirom da će roboti biti sve više zastupljeni u životima ljudi.

Jedan od pravaca koji govori o mogućim i poželjnim budućim kretanjima društva je transhumanizam. Max More (2013) začetnik transhumanizma definira ga kao pokret koji ukazuje na mogućnost fundamentalnog poboljšavanja životnih uvjeta kroz primjenu razuma, posebno putem razvijanja činitelja dostupnim tehnologijama za uklanjanje starenja te tehnologijama za velika poboljšanja ljudskih intelektualnih, fizičkih i psiholoških sposobnosti.

Kombinacija brzo rastuće računalne snage, velike količine podataka i optimiziranih algoritama doveli su do trenutnog vala napretka i popularnosti UI. U kontekstu digitalizacije širi se spektar upotrebe UI sustava, od podrške ljudskim aktivnostima preko kognitivnih inteligentnih sustava, robota koji mogu sigurno i adaptivno komunicirati s ljudima, inteligentnim i autonomnim uređajima, do vozila koja već voze ulicama.

Razvoj UI sustava veoma je utjecao na primjenu tehnologija, način rada i sam izgled radnih okruženja u digitalnom društvu. Hentig (1997, prema Lešin, 2014) smatra da ukoliko se želi ostvariti odgojno-obrazovna ustanova primjerena vremenu u kojem živimo, tada se ona mora baviti s jednim od činitelja koji je u kulturu unio najviše promjena, a to je računalo. Jedno takvo radno okruženje predstavlja i dječji vrtić, kao odgojno-obrazovna ustanova, koja sve više uvodi računala i UI aplikacije u svoje radno okruženje.



Dječji vrtić je mjesto življenja i učenja djece i odgojitelja. To je mjesto u kojem neka djeca provedu i do deset sati dnevno, mjesto u kojem odrastaju i razvijaju se. Okruženje u kojemu se sve to zbiva treba biti poticajno i kvalitetno za življenje. Ako takvo okruženje uključuje sinergiju računala i UI, od presudne je važnosti za djetetov cjelokupni razvoj da mu rana iskustva budu kvalitetna, sadržajno bogata i naravno, prilagođena njegovim društvenim i individualnim potrebama.

## 2. ŠTO JE UMJETNA INTELIGENCIJA?

Umjetna inteligencija ili UI (engl. AI – *artificial intelligence*) opisuje područje računalne znanosti koje se bavi razvojem inteligentnih alata (strojeva, aparata, aplikacija) koji reagiraju i uče kao ljudi. Umjetna inteligencija se po prvi put pojavljuje u ranim dvadesetima, a sastoji od niza različitih tehnologija i metoda.

Ljudski mozak obrađuje informacije koristeći oko 85 milijardi živčanih stanica – takozvanih neurona, koji neprestano prenose električne impulse. Svaki od njih čini desetke tisuća veza sa svojim susjednim stanicama. Ova nevjerojatno složena struktura osnova je za učenje, rasuđivanje i apstraktno razmišljanje te se nastojala primijeniti u razvoju UI simuliranjem rada ljudskog mozga u obradi informacija kod umjetnih neuronskih mreža.

Ako promatramo dijete, ono mora nekoliko puta vidjeti psa i naučiti da je to pas. Tek tada je naučilo koje osobine pas ima i prepoznaje ga automatski. I ne samo to, bez obzira je li pas njemački ovčar ili maltezer, dijete će psa moći razlikovati od mačke, iako mačke imaju isto četiri šape, rep i dlaku. UI sustavi uče na sličan način: nakon što je UI sustav analizirao mnoge slike pasa i primio informaciju da je životinja na slici pas, sustav može prepoznati velike i male, svijetle i tamne pse, i razlikovati ih od drugih životinja. No ako sustav napravi pogrešku i ispravi je, od nje će naučiti. Za razliku od džepnog kalkulatora, UI sustav može učiti i može se samostalno razvijati.

Naziv *umjetna inteligencija* osmišljen je na kongresu na Darmouth Collegeu 1956. godine. Kongres je organizirao John McCarthy zajedno s M. Minskyem, H. Simonom i A. Newellom s ciljem okupljanja istomišljenika koji se bave problemima spoznajne znanosti, odnosno teorijama automata, neuronskih mreža i inteligencije. McCarthy je nakon dvije godine postao autorom osnovnog programskog jezika umjetne inteligencije, odnosno LISP-a, zbog čega je stekao titulu začetnika umjetne inteligencije.

Tehnološki dizajn UI sustava, između ostalog, uključuje razumijevanje i analizu jezika, govora i slike, prema čemu sustav uči kako reagirati, planirati ili rješavati određene zadatke. Laički, to znači asistencija i pomoć u određenim

radnjama. Kao što je dolaskom računala olakšan izračun kompleksnih matematičkih računa i pisanje dokumenata, tako je dolaskom UI sustava olakšana komunikacija ili briga o zdravlju. Ovo su tek neki primjeri onoga što UI uistinu može učiniti za ljude.

Područje robotike je trenutno usmjereno na pronalaženje načina na koji roboti mogu komunicirati sa svojim okruženjem na općenit i prilagodljiv način, kako bi se omogućilo manipuliranje objektima u interaktivnom okruženju i sigurna komunikacija s ljudima (Scherk, Pöchhacker-Tröscher i Wagner 2017).

Umjetna inteligencija je danas postala industrija. Svoju primjenu je pronašla u upravljanju zračnim prometom, automatskom navođenju strojeva, a u Japanu se koristi za definiranje točke za zaustavljanje podzemne željeznice. Umjetna inteligencija koristi se za oplemenjivanje uobičajenih proizvoda, npr. budilica koju je moguće isključiti ljudskim glasom. Koristi se za raznorazna pretraživanja, projektiranje zgrada, definiranje poruka, konfiguriranje računalnih sustava, a takvi sustavi pokazuju godišnje uštede od 40-50 milijardi dolara zahvaljujući upotrebi ekspertnih sustava.

Prema stupnju inteligencije, umjetna se inteligencija dijeli se na tzv. slabu i jaku umjetnu inteligenciju.

## **2.1. Slaba umjetna inteligencija**

Slaba umjetna inteligencija zasniva se na ideji da se računala mogu programirati na inteligentne načine u svrhu rješavanja specifičnih problema bez da te probleme razumiju. Smatra se da se inteligentno ponašanje može modelirati i tada koristiti primijenjeno na računalima kako bi se rješavali kompleksni problemi. Slaba UI je specijalizirana samo za jedno područje. Čak pametni telefoni i prijenosna računala sadrže niz aplikacija slabe UI poput Siri, filtera za neželjenu e-poštu, itd.

Slaba UI, koja se naziva i umjetnom uskom inteligencijom (ANI – engl. *Artificial Narrow Intelligence*), predstavlja ograničeni oblik umjetne inteligencije. ANI može izvrsno obavljati određene zadatke kombinirajući složene algoritme, strojno učenje i brojne druge tehnologije ovisno o primjeni. ANI se oslanja na

algoritme strojnog učenja koji imaju ogromne skupove podataka i zahtijevaju prilagođavanje stvarnog svijeta da bismo ga razumjeli (Deloitte, 2016).

Slaba UI koristi se samo za posebne i definirane zadatke, dok je jaka UI hipotetički oblik koji doseže ljudsku inteligenciju i primjenjuje mentalne modele – poput procesa učenja, vožnje automobila, kuhanja hrane i pisanja programskih kodova. Mnogi strahovi i zabrinutosti za UI odnose se na jaku UI (Centar za inovaciju podataka, 2016).

## **2.2. Jaka umjetna inteligencija**

Slaba UI postaje inteligentna tek kada se dostigne takozvana jaka UI, odnosno ona koja ima iste intelektualne sposobnosti kao i ljudsko biće. Cilj jake umjetne inteligencije je realizacija umjetnog čovjeka, umjetnog mozga i uma, koji ima emocionalna stanja te je svjestan svojih aktivnosti. Ključna razlika između slabe i jake umjetne inteligencije je u tome što razvijena slaba umjetna inteligencija, na primjer, za prepoznavanje govora ne može prenijeti svoje zaključke na drugo područje.

Pretpostavlja se da bi jaka UI, koja se naziva i umjetnom općom inteligencijom (AGI – engl. *Artificial General Intelligence*) mogla dostići razinu ljudi i u budućnosti izvršavati uobičajene zadatke koje za sada može postići samo ljudsko biće. Da bi se postigla AGI potreban je hardver koji je kompatibilan s ljudskim mozgom, a takvo računalo već postoji u Kini, pod nazivom Tianhe-2. Međutim, softver koji je napredan kao ljudski mozak još nije stvoren (Deloitte, 2016).

U izvješću AT Kearney „Globalni trendovi 2015-2025“ (AT Kearney, 2015) razvoj AGI-a se smatra mogućim za oko 25 godina (2046.). Iz ove perspektive umjetna superinteligencija mogla bi se razviti i realizirati oko 2054. godine.

Prema istraživanju znanstvenika sa područja UI Nicka Bostroma, polovina ispitanika smatra da postoji 50% vjerojatnosti da će AGI biti moguća do 2040., a do 2065. vjerojatnost je procijenjena na 90% (Bostrom i Müller, 2014). Da će ljudi i dalje raditi poslove koje danas obavljaju, narednih 30 godina pretpostavlja 75%

stručnjaka. Sa mogućnosti da ASI nadmaši ljude u razdoblju od dvije godine slaže se 10% stručnjaka (Bostrom i Müller, 2014).

Razvoj robotike dovodi do bliže suradnje ljudi i strojeva. Industrijski roboti rade ruku pod ruku s ljudskim „kolegama“. U privatnom okruženju službeni roboti ne bi trebali imati samo pomoćnu, već i društvenu ulogu. Nova generacija inteligentnih sustava mora se dinamički prilagoditi svojim korisnicima i njihovom okruženju. Umjesto unaprijed određenih procesa i ručne konfiguracije, strojno učenje i algoritamsko planiranje djelovanja temeljeno je na podacima korisnika i okoliša. U budućnosti bi autonomni sustavi trebali rješavati složene zadatke, učiti, donositi neovisne odluke i biti sposobni reagirati na promjenjive procese bez ljudske intervencije.

UI metode omogućuju robotima da određuju semantički kontekst okruženja u kojem se nalaze. Na temelju stečenog znanja, robot stvara akcijske planove koji se potom mogu koristiti za neovisno postizanje unaprijed određenih ciljeva djelovanja. Da bi to postigli, opremljeni su brojnim sensorima čija interpretacija omogućava „opažanje“ njihove okoline.

Inteligentni roboti će igrati važnu ulogu u privatnim aspektima života u budućnosti. Kućni uslužni roboti već su ušli u živote ljudi, na primjer, u obliku usisavača ili kosilica.

### 3. ČOVJEK I UI

Govoreći o UI stojimo pred dvama vratima. Iza jednih vrata zaustavlja se izgradnja inteligentnih strojeva uzrokovana kolektivnim strahom od mogućeg nuklearnog rata, globalne pandemije i udara asteroida. Alternativa je ono što se nalazi iza drugih vrata, poboljšanja u razvoju inteligentnih strojeva godinu za godinom. U jednom trenutku, sagradit će se strojevi koji su pametniji od ljudi što znači da će moći nadograđivati sami sebe.

Iako je umjetna inteligencija postala nezaobilazni dio pametnih uređaja, posebno pametnih telefona koje svakodnevno koristimo, istraživanja pokazuju da ljudi ne znaju puno o toj tehnologiji. Globalno istraživanje kompanija KRC Research i Weber Shandwick pokazalo je da 34% ljudi tvrdi da ne zna ništa o umjetnoj inteligenciji, a njih 48% da zna vrlo malo. Ipak, druga istraživanja pokazuju da većina ljudi unatoč nedostatku informacija vjeruje da im umjetna inteligencija može koristiti.<sup>1</sup>

U istraživanju kompanija ARM i Northstar Research Partners 61% ispitanika vjeruje da umjetna inteligencija može svijet učiniti boljim, njih čak 57% radije bi napravilo oftalmološki pregled kod „doktora“ pokretanog umjetnom inteligencijom, a njih 55% vjeruje u sigurnost autonomnih automobila.<sup>2</sup>

Prof. dr. sc. Jan Šnajder smatra kako svakodnevno koristimo sustave koji se temelje na umjetnoj inteligenciji. Primjerice, umjetna inteligencija na tražilicama rangira rezultate tako da oni važniji budu visoko rangirani. Zatim, takvi sustavi preporučuju proizvode u internetskim trgovinama. I pametni telefoni opremljeni su tehnološkim mogućnostima umjetne inteligencije, krenuvši od prepoznavanja QR koda pa do sustava koji su u stanju ispravljati tipografske pogreške, a to uključuje i sustave filtriranja e-poruka.<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup> KRC Research: AI- ready or not: Artificial intelligence here we come! Preuzeto 2. siječnja 2021., s <https://www.webershandwick.com/wp-content/uploads/2018/04/AI-Ready-or-Not-report-Oct12-FINAL.pdf>

<sup>2</sup> ARM: AI today, AI tomorrow. Preuzeto 2. siječnja 2021., s <https://pages.arm.com/rs/312-SAX-488/images/arm-ai-survey-report.pdf>

<sup>3</sup> Umjetna inteligencija sve je prisutnija u svakodnevicu. Preuzeto 2. siječnja 2021., s <https://lider.media/aktualno/umjetna-inteligencija-sve-je-prisutnija-u-svakodnevicu-a-mnogi-o-njoj-ne-znaju-nista-31247>

Umjetna inteligencija ima široku primjenu u različitim industrijama. Tako primjerice autopiloti na komercijalnim letovima funkcioniraju uz pomoć umjetne inteligencije, pa se u redovnim uvjetima pilot treba uključivati svega sedam minuta, i to pri polijetanju i slijetanju. Autonomna vozila također sve više dolaze na ceste, a svoj model takvog prijevoznog sredstva koje reagira na prepreke u cestovnom prometu nedavno je predstavio i Huawei u suradnji s brendom Porsche. U pametnim telefonima umjetna inteligencija optimizira rad aplikacija, čime ubrzava rad uređaja i produžuje vijek trajanja baterije, a najveći napredak ostvaren je u mobilnoj fotografiji. Kamere u pametnim telefonima sve bolje prepoznaju lica, objekte i uvjete u okruženju kako bi prilagodili najbolje funkcije snimanja.

Čak su mnoge srednje škole i obrazovne ustanove počele koristiti mogućnosti umjetne inteligencije, a najviše ih koriste za provjeravanje pismenih radova studenata u potrazi za plagijatom ili neovlašteno preuzetim dijelovima tuđeg rada.

### **3.1. Etika, moral i vrednote čovjeka i UI**

Umjetna inteligencija već mijenja način na koji živimo svoj svakodnevni život u interakciji sa strojevima. Od optimizacije lanaca opskrbe do razgovora s Amazonom Alexa, umjetna inteligencija već ima snažan utjecaj na društvo i gospodarstvo. Tijekom sljedećih godina taj će utjecaj rasti kako se mogućnosti i primjene UI nastavljaju širiti. Tempo razvoja umjetne inteligencije u ljudima istovremeno budi osjećaje uzbuđenja i prestrašenosti.

UI obećava da će život biti lakši i povezaniji više nego ikad. Međutim, postoje ozbiljna etička razmatranja bilo koje tehnologije koja tako snažno utječe na društvo. To je vidljivo u slučaju dizajniranja i stvaranja inteligencije s kojom će ljudi komunicirati i kojoj će trebati dati povjerenje.

Sigurna primjena umjetne inteligencije je pojam koji potiče mnoga moralna i etička pitanja. Većinu današnjih automobila pokreće umjetna inteligencija, a prva pomisao koja prolazi kroz glavu je što ako robot, odnosno auto bez vozača, izazove prometnu nesreću, tko tada snosi odgovornost? Robot uvijek ima mogućnost više izbora. Postavlja se pitanje – koji će se moralni sustav ugraditi u robot? Hoće li se postaviti generički sustav na temelju cijelog svijeta ili će se prilagođavati za svaku državu posebno? Europska unija trenutno stoji na fronti

zakona o umjetnoj inteligenciji i robotici, što je za korak dalje od SAD koji ne prati Europu koja se trudi približiti toj budućnosti na pametniji način. Teško je kontrolirati napredne tehnologije jer je tehnologija umjetne inteligencije već tu i nema povratka.

Europski parlament se brine o etičkim pitanjima, ponajprije u vezi mogućeg stvaranja ovisničkog odnosa između čovjeka i robota, pogotovo u slučaju djece i mladih. Posebna pozornost se treba posvetiti percepciji i vjerovanju ranjivih odnosa u vezi robota kao strojeva koji nemaju ljudske osjećaje i empatiju. Zakonsko propisivanje ne usporava razvoj inovacija, naprotiv, ono ubrzava rast u ovom sektoru jer pravna sigurnost stimulira istraživanja i industrijski razvoj.

Postoji etička zabrinutost oko pitanja može li UI ili treba imati građanska prava. Kao dio računalnog koda, primamljivo je misliti da umjetno inteligentni sustavi ne mogu osjećati. Međutim, pokazalo se da svijest i inteligencija imaju utjecaj na sustav nagrađivanja i kažnjavanja. Kako umjetno inteligentni strojevi postaju pametniji od ljudi, čovjek će vjerojatno poželjeti da oni budu partneri i suradnici, a ne neprijatelji. Kodificiranje humanog postupanja sa strojevima moglo bi igrati veliku ulogu u tome.

### **3.2. Prisutnost UI u životu djece**

Živimo u dobu digitalnih tehnologija koje je nemoguće izbjeći. Neki smatraju da one predstavljaju opasnost kako za djecu, tako i za odrasle, drugi pak nemaju ništa protiv toga.

Brojni su oni koji žale za prošlim vremenima, koji govore o svome djetinjstvu koje je bilo provedeno u igri na livadi, ulici, u blatu ili pijesku. To su uglavnom starije generacije koje govore: „*Ah, ta današnja djeca. Ne znaju oni što je igra! Kada smo mi bili njihovih godina...*“ itd. Oni su u većini protivnici informacijsko-komunikacijskih tehnologija i promjena koje je donijelo društvo. Razlozi su brojni, prije svega, gledanjem u TV, laptop, mobitel i dr., oštećuje se vid; sjedenjem se oštećuje kralježnica; dolazi i do umora nakon dugog gledanja u zaslon ekrana. Također, kada se duže vrijeme prima veliki broj podražaja istovremeno, živčani sustav je opterećen te se javljaju poteškoće u održavanju pažnje, pamćenja, pa tako i učenja. To se događa i kod duljeg igranja računalnih



igara, pogotovo onih brzih, napetih, s puno efekata. Također, djeca se otuđuju od vršnjaka, dolazi do slabljenja socijalizacije, djeca se ponekad, kada se nađu zajedno, „ne znaju igrati“, ne znaju o čemu razgovarati i nisu maštovita u tom pogledu. Dolazi do socijalne izolacije, te se smanjuje potreba za direktnim kontaktom s vršnjacima.

Lešin (2014) pak navodi da informacijsko-komunikacijske tehnologije utječu na razvoj kreativnog i divergentnog mišljenja, na aktivno učenje, razvijanje novih vještina, bolje razumijevanje neposredne okoline, promatranje, istraživanje i razvoj sposobnosti raspravljanja.

Pomoću sinergije umjetne inteligencije i tehnologije djeca u vrtiću mogu učiti. Postoje brojne edukativne igrice pomoću kojih djeca mogu doći do novih znanja na njima zanimljiv način. Također, postoje brojni dokumentarci i edukativni videozapisi koje djeca mogu gledati i istovremeno učiti iz njih. Osim toga, dolazi do poboljšanja koordinacije pokreta, pažnje, pamćenja, usredotočenosti, prostorne orijentacije, misaonih procesa itd. Jedan od načina dokumentiranja je fotografiranje i snimanje video zapisa. Za oboje je potrebna tehnologija koje time potvrđuje svoju važnost u odgojno-obrazovnom radu odgojitelja, a umjetna inteligencija olakšava njen pristup. Postoje brojne prednosti, ali i potencijalne opasnosti korištenja umjetne inteligencije i tehnologije. Na odgojiteljima, učiteljima, ali i roditeljima je naučiti djecu kako koristiti nove tehnologije, te iskoristiti prednosti koje one omogućavaju.

## 4. UMJETNA INTELIGENCIJA U DRUŠTVU

Umjetna inteligencija je svuda oko nas – jednostavan čin povezivanja putem tekstualnih poruka, e-maila ili telefonskih poziva koristi inteligentne algoritme za usmjeravanje informacija.

*„Gotovo svaki proizvod kojega dotaknemo dizajniran je u suradnji ljudi i umjetne inteligencije, a zatim izgrađen u automatiziranim tvornicama. Kada bi svi UI sustavi odlučili sutra stupiti u štrajk, naša bi civilizacija bila obogaljena: ne bismo dobili novac od banke, uistinu, naš novac bi nestao; komunikacije, transport i proizvodnja bili bi zaustavljeni. Srećom, naši inteligentni strojevi nisu još dovoljno inteligentni da bi organizirali takvu zavjeru“ (Kurzweil, 2012, str. 325).*

Postoje slušna pomagala s algoritmima koji filtriraju pozadinsku buku, sustavi za pronalaženje rute prikazom mape i ponudom savjeta u navigaciji za vozače, sustavi za preporuku knjiga i muzike (obzirom na prijašnje kupovine korisnika) i sustavi za pomoć u medicinskim odlukama kod rane dijagnoze karcinoma. Postoje robotski kućni ljubimci, roboti koji čiste, kose travu, kirurški roboti, roboti spasioci i više od milijun industrijskih robota. Svjetska populacija robota danas premašuje 10 milijuna (Bostrom, 2014).

U svijetu zabave (npr. Netflix – mrežni pružatelj *streaming* usluga na zahtjev) koriste se algoritmi koji odlučuju koji film će se ponuditi korisniku. Važnost takvih algoritama temelji se na brzini kojom provjeravaju na tisuće ulaznih faktora i gotovo trenutačnog vraćanja rezultata korisniku. Kada rezultat ne bi bio gotovo trenutačan, tada kao alat ne bi bio toliko učinkovit.

*„Danas nam algoritmi dozvoljavaju da u svoje dane uvrstimo više sadržaja. Činimo više stvari u manje vremena, u svijetu algoritama i računala to je poznato kao uklanjanje latencije“ (Steiner, 2012, str. 232).*

Godine 2009. Wolfram Research (tvrtka koju je osnovao Stephen Wolfram) predstavio je Wolfram Alpha, program za pretraživanje dizajniran da odgovara na osnovna pitanja, posebno ona koja se mogu izraziti u jednadžbama i pri tome koristi veliku bazu podataka umjesto da pretražuje internet. Na primjer, ukoliko se Wolfram Alphi postavi pitanje: „Koliko ima primarnih brojeva manjih od milijun?“ odgovor će biti 78 498. Program nije potražio odgovor, izračunao ga je,

korisniku vratio odgovor i nakon toga je prikazao jednadžbe koje je koristio za dobivanje rezultata (Kurzweil, 2012).

Zadnjih godina nastale su brojne tvrtke koje su specijalizirane u umjetnoj inteligenciji, a najviše se koriste primjenom algoritama strojnog učenja. Primjeri sustava u kojima se danas koriste umjetna inteligencija jesu: autonomna vozila, sustavi za prepoznavanje slika, sustavi za prepoznavanje prirodnog govora, program za odgovore (Wolfram Alpha), sustavi za preporuke koji uče navike korisnika, odnosno ostvaruju personalizaciju, sustavi za automatsku trgovinu, sustavi za nadzor, obranu i sigurnost te sustavi za inteligentno raspoređivanje.

Rol Fink je inženjer koji se godinama bavio razvojem računalnih sustava. Sedamdesetih godina razvio je vlastiti sustav za prepoznavanje glasa te liniju s više od 80 robota umjetne inteligencije za jednu tvrtku. Njegov moto glasi: „Uvijek ispred vremena“. Izradio je automobil samostalnog upravljanja koji prepoznaje ceste, druga vozila, ljude, prometne znakove, itd. Danas postoje Teslini automobili koji sami upravljaju i parkiraju uz pomoć senzora.

Autonomna vozila kao što su Googleov automobil ili Daimlerov poluautonomni kamion Inspiration, tehnologije su za koje se smatra kako će dovesti do znatnog smanjenja nesreća na prometnicama, povećati kapacitet prometa, olakšati ljudima zahtjevnost izvođenja vožnje i mnoge druge pogodnosti. Vozilima bez vozača već je legalno dozvoljeno upravljanje na javnim cestama (u američkoj saveznoj državi Nevadi), uz određene restrikcije, iako se masovna primjena u javnosti širom svijeta očekuje tak krajem desetljeća. Nizozemska je 2014. najavila petogodišnji plan pripreme za uvođenje autonomnih kamiona na svojim prometnicama. Tehnologija koja promatra cestu i upozorava vozača na nadolazeće opasnosti već je ugrađena u vozila. Jedna takva tehnologija zasniva se na uspješnom modelu vizualnog procesuiranja u mozgu koja je kreirana na MIT-u. Naziva se MobilEye i sposobna je upozoriti vozača na opasnosti poput nadolazećeg sudara ili djeteta koje pretrčava ispred automobila. Tu tehnologiju primjenjuju u automobilima proizvođači kao što su Volvo i BMW.

Sustavi za prepoznavanje prirodnog govora, odnosno razumijevanje prirodnog jezika postali su široko poznati i primjenjivani. Siri, automatizirana osobna

asistentica na iPhone mobilnim uređajima uskomešala je svijet mobilnog računalstva. Siri se može upitati da učini gotovo sve što bi svaki pametni telefon sa samopoštovanjem mogao učiniti (na primjer, „Gdje mogu pronaći indijsku hranu u blizini?“ „Pošalji mojoj ženi poruku da sam krenuo“ ili „Što ljudi misle o novom filmu Denzela Washingtona?“) i gotovo svaki put Siri će udovoljiti.

*„Ako je zapitate što je smisao života, odgovorit će „42“, što će ljubitelji Vodiča kroz galaksiju za autostopere prepoznati kao – odgovor na ultimativno pitanje o životu, svemiru i svemu ostalom” (Kurzweil, 2012, str. 330).*

Siri (Apple), Cortana (Microsoft), Google Assistant, Alexa (Amazon), Watson (IBM), Bixby (Samsung) neki su od poznatih virtualnih osobnih asistenata koji itekako mogu pomoći u svakodnevnim radnjama. Za sada se još samo govorno područje nalazi kao barijera ovim sustavima. Ako se aplikacijama povezuju kućni uređaji i oprema za vježbanje to znači posjedovanje pravih asistenata koji „brinu“ o ljudima. Od odabira glazbe prema individualnim preferencijama, pomoći u pretragama na internetu, uputama na cesti, čišćenju stana, obavijesti o grijanju ili hlađenju prostora, zdravlju i analizi fizičke aktivnosti, i slično. Upravo tako UI sustavi uče. Korisnici im daju podatke (upitima, zadacima, povezivanjem), a oni prema njima uče kako najoptimalnije i najbrže pomoći. Prema navedenim mogućnostima smatra se kako će UI u Europi ljude činiti zdravijima, davati čišći zrak i energiju, čuvati podatke na internetu, u prometu i poboljšavati kvalitetu rada.

Sustavi za preporuke koji u radu koriste strojno učenje potihom preuzimaju globalna tržišta. Danas su veoma rašireni u primjeni, a namijenjeni su korisnicima različitih usluga poput e-trgovine. Kada je pokrenut, 1995. godine, Amazon je bio knjižara koja je u sebi imala ugrađen personalizirani sustav za preporuke koji je funkcionirao tako da trenutačno daje rezultate (preporuke) korisniku. Google može isporučiti pametnije oglašavanje. Netflix svojim korisnicima nudi preporuke na temelju njihovih preferencija, odnosno onoga što su korisnici već gledali ili pohranili za gledanje.

*„Amazon je u mogućnosti suptilno prilagoditi svoju stranicu prikladno onome što ste čitali: Ako ste proveli puno vremena s posljednjim djelom Jamesa Pattersona, ali samo ste letimično pogledali novi vodič za*

*prehranu, mogli bi ugledati mnogo komercijalnih trilera i manje knjiga o zdravlju.” (Pariser, 2011, str. 59).*

Vojska SAD-a i tajne službe širom svijeta velikim djelom predvode primjenu umjetne inteligencije putem robota za razminiravanje, sustava za nadzor, dronova za napade i ostalih neimenovanih vozila. Oni za sada još veoma ovise o navođenju od strane ljudskih operatera, ali provode se istraživanja na proširenju njihovih autonomnih sposobnosti (Bostrom, 2014).

Inteligentno raspoređivanje je također veoma uspješno. Sustav rezervacija avionskih tvrtki koristi sofisticirane metode prilikom izrade rasporeda i kreiranja cijena. Poslovni subjekti koriste široki spektar UI tehnologije u kontroli nabave i skladištenja proizvoda. UI tehnologije podloga su mnogih usluga na internetu. Softver upravlja svjetskim prometom e-pošte i sprječava poplavu *spamova*. Softver koji koristi UI komponente odgovoran je za automatsko odobrenje ili odbijanje kredita i transakcija te kontinuirano prati aktivnosti korisničkih računa tražeći znakove neovlaštenog korištenja. Sustavi za povrat informacija u širokom spektru koriste strojno učenje. Googleova tražilica je u ovom trenutku najveći UI sustav ikada izgrađen (Bostrom, 2014).

Google se posebno ističe kao tvrtka koja od svojeg osnutka radi na realizaciji umjetne inteligencije. Može se smatrati za jedan sustav ili projekt koji povezuje različite inovativne metode, ideje i inovativne ciljeve za razvoj skupa sustava umjetne inteligencije. Google koristi signalni sustav kako bi izradio pretpostavku o tome tko je korisnik i koje mrežne stranice bi se korisniku svidjele, gdje signali predstavljaju mjesta na kojima se korisnik prijavio, koji mrežni preglednik koristi te što je korisnik prethodno pretraživao. Čak ako korisnici i nisu prijavljeni, on će prilagoditi svoje rezultate i prikazati stranice za koje je predvidio da je najveća vjerojatnost da će ih korisnici odabrati. Sustav filtrira rezultate pretraživanja u skladu s identitetom korisnika na temelju najnovijih metoda strojnog učenja (Pariser, 2011).

Svaki korisnik Google sustava pomaže u stvaranju umjetne inteligencije tako da odabire rezultate koji najbolje odgovaraju onome što je korisnik unio u tražilicu (na primjer, odabirom fotografija objekta ili video sadržaja), to je način na koji ovaj ogroman sustav uči, a naziva se „pojačano učenje“ (engl. *reinforced*

*learning*). Pojačano učenje je ono što daje možda najveće prilike Googleu u razvoju umjetne inteligencije budući da raspolaže najšire korištenom tražilicom, ima stotine milijuna Gmailova, YouTube i Android korisnika. To je kao da svaki korisnik Googleovih servisa sudjeluje u isprobavanju njihove UI tehnike, ispravljajući pri tome pogreške u traženju i izvođenju akcija kada je traženje uspješno. Googleov suparnik u istraživanju i primjeni novih tehnologija IBM, testira primjenu superračunala Watson na medicinsku dijagnostiku koristeći također tehniku pojačanog učenja u kojoj sustav ima sposobnost brze sinteze velike količine informacija i generiranje hipoteza kao odgovor na pitanja.

#### **4.1. Umjetna inteligencija kod kuće**

Početak prošle godine, pa sve do danas škole i fakulteti su zbog novonastalih situacija započeli s *online* nastavom. Poslovni uredi su usvajali rad na daljinu gdje su se sastanci održavali konferencijskim pozivima, a klijenti kontaktirali telefonom i preko društvenih mreža. Plaćanja su se obavljala mobilnim aplikacijama, a banke su odobravale bankarske kredite *online* bez fizičkih odlazaka u banku. Državna ministarstva održavala su novinarske *online* konferencije bez prisustva novinara, a turističke agencije omogućavale su virtualne posjete muzejima, turističkim atrakcijama i destinacijama diljem svijeta, sve iz udobnosti dnevnog boravka.

Trgovine su se tako okrenule modelu *online* prodaje, gdje praktički kao iz skladišta šalju kupljenu robu, bez zapošljavanja ljudi da tu dostavu obavljaju. Glovo je primjer platforme koja dostavlja gotovu hranu na kućansku adresu. Tvornice se sve više okreću automatizaciji i digitalizaciji kako bi u budućnosti smanjili ovisnost o zaposlenicima, migraciji radnika; te je sve veći fokus na primjeni moderne tehnologije i umjetne inteligencije. U vrijeme epidemije u svijetu se u bolnicama i na ulicama vidjelo više robota nego ikad prije. Oni mjere temperaturu, rade dijagnostiku bolesti, dezinficiraju javne površine, odgovaraju na upite. Dronovi lete ulicama, dostavljaju pakete i upozoravaju stanovnike na opasnosti. Alibaba je pokrenula zdravstvenu platformu za *online* medicinske usluge koje umanjuju potrebu za fizičke odlaske u bolnicu, a umjetna inteligencija se koristi kako bi u sekundi iščitavale CT snimke.

Pametni gradovi, pametne usluge i gradske službe, pametni domovi i pametni kućanski uređaji... Kina je u jeku instalacije i razvoja 5G mreža po svim gradovima u zemlji koji donose bespilotne avione, taksije bez vozača, vlakove bez strojovođa, *online* doktore koji na daljinu izvršavaju preglede i rade medicinske zahvate, i još mnogo toga, rame uz rame sa novim radnim i životnim normama. Prema istraživanju PwC-a, koje se temelji na anketiranju 22 000 potrošača u 27 zemalja, 32% ih namjerava kupiti kućanski uređaj s umjetnom inteligencijom. Štoviše, 10% ih već posjeduje takav uređaj, bilo da je riječ o robotima ili o automatiziranim osobnim asistentima, poput Amazon Echoa ili Google Homea (PwC, 2018). Istraživanje također pokazuje kako su kućanski uređaji s umjetnom inteligencijom popularniji u zemljama u razvoju, nego u razvijenom dijelu svijeta. Među brzo rastućim tržištima, najviše zanimanja za takvom vrstom uređaja pokazuju potrošači u Kini, Vijetnamu, Tajlandu i Indoneziji. Vjerojatnost da potrošači u Kini ili Brazilu, primjerice, namjeravaju kupiti uređaj s umjetnom inteligencijom čak je dvaput veća od one u SAD-u, Ujedinjenom Kraljevstvu ili Francuskoj (PwC, 2018). No, ni u razvijenom dijelu svijeta interes za takvim robama nije svuda isti, pa tako, recimo, ispitanici u Italiji ili Poljskoj pokazuju veće zanimanje za kućanskim aparatima s umjetnom inteligencijom. Istraživanje je pokazalo i da su muškarci u dobi od 18. do 34. godine na svim tržištima najspremniji usvojiti uređaje s umjetnom inteligencijom (PwC, 2018).

## **4.2. Umjetna inteligencija na radnom mjestu**

Danas se može reći da umjetna inteligencija već mijenja svijet. Uzlet umjetne inteligencije se uspoređuje s industrijskom revolucijom. Najavljuju se duboke promjene u društvu i na tržištu rada temeljene na predviđanjima da će strojevi u potpunost preuzeti obavljanje mnogih rutinskih poslova koje sada obavljaju ljudi. Razlog je sve šira primjena metoda razvijenih u umjetnoj inteligenciji na različita područja ljudske djelatnosti.

Istraživači umjetne inteligencije ukazuju na to da se ljudi ne trebaju brinuti jer će strojevi preuzeti jedino one teško, slabo plaćene poslove. Isto tako tvrde da će roboti stvoriti nova radna mjesta, tako da neće biti velikog broja nezaposlenih. No koliko će onih, koji zbog robota izgube posao, biti u mogućnosti ponovno se

zaposeliti, pogotovo kada su roboti dovoljno pametni da mogu učiti brže od većine ljudi?

Globalizacijom je došao i tehnološki napredak koji uništava radna mjesta. Već sada, gotovo 50% radnih mjesta ugroženo je na nivou Europske unije. Pogledavši oko sebe, vidimo da su najviše ugroženi bankovni službenici jer gotovo sve transakcije obavljaju algoritmi. Na udaru su također turistički djelatnici – danas se rezerviraju putovanja i kupuju avionske karte preko interneta, ne razmišljajući da su to radna mjesta koja su nestala. Radna mjesta nestaju i u trgovini – sve je više samonaplatnih blagajni, koje ako opstanu, rezultiraju nestanku blagajničkih radnih mjesta. Ugrožena su i brojna radna mjesta visokostručne profesije poput knjigovodstva, poreznog savjetovanja, revizije i prevođenja. Može se pretpostaviti da će za deset godina na udaru biti i odvjetnici. Neki od procesa koji se upravo odvijaju u Republici Hrvatskoj, gdje odvjetnici ističu da im je za rješavanja jednog slučaja potrebno određeno vrijeme u kojemu će proučiti 5000 stranica spisa. Međutim, jedan algoritam, ukoliko se radi o kvantnim računalima, vrlo lako može prelistati i donijeti presudu u svega nekoliko minuta. Nekad se vjerovalo kako će roboti osloboditi ljude – ljudi više neće morati raditi fizičke poslove: kopati, rudariti, nego će se ljudi okrenuti umjetničkim sklonostima kao npr. slikanje, glazba, itd. No, odjednom se pokazuje da ljudi nisu nezaposleni, nego su suvišni.

Istina je da će UI moći obavljati neke današnje poslove bolje od ljudi. Ti će ljudi neizbježno izgubiti posao, a biti će potrebna velika društvena inicijativa za prekvalifikaciju tih zaposlenika za novi posao. Pojedinci će moći potrošiti svoje vrijeme na kreativnije potrage i zadatke više razine. Dok će poslovi nestajati, UI će stvoriti nova tržišta, industrije i radna mjesta za buduće generacije.



## **5. UMJETNA INTELIGENCIJA U ODGOJU I OBRAZOVANJU**

### **5.1. Kompetencije odgojitelja**

Prema Šagud (2006) djetinjstvo uvelike utječe na djetetov sveukupni budući razvoj, a veliku ulogu u djetinjstvu ima odgojitelj. Odgojitelj bi trebao prepoznati djetetove potencijale i poticati dječji razvoj na individualnoj razini. Razni su autori koji pišu o kompetencijama odgojitelja i razlikuju se u mišljenjima što odgojitelj treba imati kako bi bio kompetentan.

Prema Nacionalnom kurikulumu za rani i predškolski odgoj i obrazovanje (2014), osam je najvažnijih kompetencija za cjeloživotno učenje, a to su sljedeći:

1. Komunikacija na materinskome jeziku
2. Komunikacija na stranim jezicima
3. Matematička kompetencija i osnovne kompetencije u prirodoslovlju
4. Digitalna kompetencija
5. Učiti kako učiti
6. Socijalna i građanska kompetencija
7. Inicijativnost i poduzetnost
8. Kulturna svijest i izražavanje

Kako navodi Žižak (1997, prema Modrić, 2013) odgojitelj je osoba kojoj njegova znanja, vještine i osobne karakteristike daju osjećaj sposobnosti, moći i znanja kako to primijeniti u radu s djecom. Dakle, kompetencija odgojitelja uz posebna znanja i sposobnosti uključuje i samu osobnost. Znanja obuhvaćaju znanja o djeci, njihovim potrebama i razvoju, ali i znanja koja stječu prilikom obrazovanja. Vještine podrazumijevaju verbalne sposobnosti, tj. uspješnu komunikaciju s djecom i stručnim suradnicima te specifične manipulativne i motoričke sposobnosti. Na kraju autorica dodaje kako osobnost predstavljaju svi potencijali osobe koje posjeduje kao što su izgled, talenti, iskustva osobe te osobine ličnosti.

Nekoliko je kvaliteta koje dobar odgojitelj mora imati. Kramer (1994, prema Šagud, 2006, str. 10-11) navodi kako je odgojitelj osoba koja:

- „*kontinuirano uči i želi pronalaziti i provjeravati različite modele bez pretenzije da unaprijed ima odgovor na sva pitanja;*
- *želi istražiti ono što ne zna;*
- *osoba s izraženom potrebom napredovanja u osobnom i profesionalnom smislu;*
- *dobar promatrač i slušatelj djece;*
- *poznavatelj sredine u kojoj radi sa svim socijalnim, kulturnim i ekonomskim različitostima;*
- *poznavatelj zakonitosti djetetova rasta i razvoja uz prihvaćanje individualnih različitosti i kvaliteta;*
- *poznavatelj procesa učenja predškolskog djeteta – različitih načina i intenziteta;*
- *sklon postavljanju pitanja o motivima djece – zaključak ostavlja otvoren, ne žuri, istražuje, uzima u obzir mišljenje drugih, otvoren za riskantne ideje, za postavljanje pitanja, za istraživanja;*
- *sposoban preuzeti rizik i ne opterećivati se unaprijed postavljenim planom;*
- *spreman na kompromis, omogućuje improvizacije i kreativno izražavanje;*
- *fleksibilan – sredinu organizira prema konkretnim potrebama i kontekst doživljava nepredvidljivim.“*

Za razvoj profesionalne kompetencije budućeg odgojitelja nužno je: poznavanje materije, osnovnih koncepcija, strukture i istraživanja djetetova razvoja i odgoja; poznavanje osnovnih zakonitosti djetetova učenja, prepoznavanje njegovog individualnog intelektualnog, socijalnog, emocionalnog i tjelesnog razvoja i odgoja; poznavanje različitosti stilova učenja i razvijanje sposobnosti prepoznavanja i osiguravanja uvjeta za tu različitost; prepoznavanje i organiziranje povoljne sredine za učenje djeteta na temelju njegovih individualnih i grupnih interesa i motivacije; izgrađivanje komunikacijskih vještina potrebnih u interakciji s djecom, roditeljima, kolegama i ostalim profesionalcima iz njegove sredine; razvoj osnovnih pretpostavki za obrazovanje budućih odgojitelja u reflektivnog

praktičara sposobnog evaluirati i mijenjati svoju i tuđu odgojno-obrazovnu praksu (Šagud, 2006).

## **5.2. Digitalne kompetencije**

Prema Nacionalnom kurikulumu za rani i predškolski odgoj i obrazovanje (2014) digitalna kompetencija je jedna od osam ključnih kompetencija za cjeloživotno učenje.

„Ona je u vrtiću važan resurs učenja djeteta, alatka dokumentiranja odgojno-obrazovnih aktivnosti i pomoć u osposobljavanju djeteta za samoevaluaciju vlastitih aktivnosti i procesa učenja.“ (Nacionalni kurikulum za rani i predškolski odgoj i obrazovanje, 2014, str. 28). Također, u dokumentu se navodi da je djeci i odraslima omogućeno korištenje računala u aktivnostima planiranja, realizacije i evaluacije odgojno-obrazovnoga procesa, te da se u toj ranoj dobi digitalna kompetencija razvija upoznavanjem djeteta s informacijsko-komunikacijskom tehnologijom i mogućnostima njezine uporabe u različitim aktivnostima.

CARNet (2015) navodi kako sposobnosti koje uključuje digitalna kompetencija su: prepoznavanje potrebe za informacijom, pronalaženje i prikupljanje informacija putem računala, analiza i procjena informacija, korištenje (pohranjivanje, stvaranje i prikazivanje) informacija putem računala, te objavljivanje i razmjena informacija putem interneta.

Također, CARNet (2015) navodi da su ključni elementi digitalne kompetencije upotreba računala za:

- pronalaženje,
- procjenu,
- pohranjivanje,
- stvaranje,
- prikazivanje,
- razmjenu informacija,
- razvijanje suradničkih mreža putem interneta.

Govoreći o digitalnim kompetencijama djece, Pavlović Breneselović (2012) navodi kako su digitalna oruđa dio dječjeg obiteljskog okruženja i svijeta u kojem

žive, neposrednog i šireg konteksta odrastanja, bez obzira koriste li ih ona sama ili su samo promatrači i svjedoci kako ih drugi koriste.

Nadalje, Pavlović Breneselović (2012) smatra da se pod IKT (informacijsko-komunikacijske tehnologije) podrazumijevaju svi elektronski i digitalni resursi kao što su: računalni hardver i softver, digitalni fotoaparati i kamere, internet, uređaji za telekomunikaciju, programirane i digitalne igračke, glazbene digitalne ploče, digitalni telefoni, DVD playeri, računalne igre, videokonferencijska tehnologija, projektori, čitači i pisači.

Informacijsko-komunikacijske tehnologije su dio naše svakodnevice i kao takve ih je nemoguće izbjeći. Trebale bi biti prihvaćene i što je najvažnije, korištene u pozitivne svrhe. Da bi se to postiglo ljudi bi se trebali digitalno obrazovati, odnosno postati digitalno kompetentni. Također je iz navedenog vidljivo koliko je digitalna kompetencija važna za rani i predškolski odgoj, te je kao takva uvrštena i u Nacionalni kurikulum za rani i predškolski odgoj i obrazovanje (2014).

### **5.3. Radno okruženje odgojitelja i mogućnost uvođenja UI**

Većina novih tehnologija je prisutna i u Republici Hrvatskoj, ali je problem što roditelji, odgojitelji i nastavnici nisu dovoljno obrazovani za pravilno korištenje tih tehnologija. Istraživanja u području digitalne kompetencije učitelja i nastavnika ukazuju na nedostatak profesionalnog razvoja, osobito vezano uz korištenje IKT u pedagoške svrhe.<sup>4</sup> CARNetovi partneri u provedbi ovog projekta su Agencija za odgoj i obrazovanje, Agencija za strukovno obrazovanje i obrazovanje odraslih, te Fakultet organizacije i informatike Sveučilišta u Zagrebu, i oni nastoje provesti sveobuhvatnu edukaciju nastavnika za korištenje digitalnih tehnologija u svrhu poboljšanja nastave (CARNet, 2015). Ovaj projekt se provodi u 50 srednjih škola i 101 osnovnih škola, ali se ne provodi u niti jednom dječjem vrtiću. Odnosno, ne postoji niti jedan projekt sličan navedenom, a da je vezan za dječje vrtiće ili za edukaciju odgojitelja o digitalnim kompetencijama. Unatoč tome, odgojitelji u

---

<sup>4</sup> *School Education Gateway: Postati digitalno kompetentan: Zadatak građanina 21. stoljeća.* Preuzeto 2. siječnja 2021., s [https://www.schooleducationgateway.eu/hr/pub/viewpoints/experts/riina\\_vuorikari\\_-\\_becoming\\_dig.htm](https://www.schooleducationgateway.eu/hr/pub/viewpoints/experts/riina_vuorikari_-_becoming_dig.htm)

Republici Hrvatskoj su sve više uključeni u projekte *online* platforme eTwinning. Kao zajednica odgojno obrazovnih ustanova u Europi:

*„eTwinning nudi platformu za odgojno – obrazovne djelatnike (uključujući i odgojitelje, učitelje, ravnatelje, knjižničare, itd.), koji rade u školama i dječjim vrtićima europskih država sudionika eTwinninga. Putem ove platforme članovi mogu komunicirati, surađivati, razvijati projekte, razmjenjivati znanja i iskustva te postati dijelom najzanimljivije obrazovne zajednice u Europi“.*<sup>5</sup>

Iz navedenog je vidljivo kako odgojitelji u Republici Hrvatskoj nemaju puno mogućnosti za usavršavanje svojih digitalnih kompetencija koje su im sve potrebnije u odgojno-obrazovnom radu s djecom. Nedostaju seminari i radionice namijenjene odgojiteljima, kao i literature na hrvatskom jeziku o digitalnim kompetencijama odgojitelja i primjeni IKT-a u dječjem vrtiću.

Pavlović Breneselović (2014) navodi da najveći broj predškolskih ustanova, s izuzetkom privatnih, nema svoje mrežne stranice. S druge strane, neke privatne ustanove odlaze u drugu krajnost i nude mogućnost roditeljima video nadzora djece preko interneta, što pokreće pitanje zlouporabe u korištenju IKT.

Prensky (2004, prema CARNet, 2015) navodi da do svoje 15.-te godine djeca u prosjeku odigraju 10 000 sati videoigrice, izmijene više od 200 000 e-mailova, više od 10 000 sati provedu u razgovoru putem mobilnog uređaja, oko 18 000 sati provedu pred televizorom i pogledaju stotine tisuća reklama, čitaju knjige u najboljem slučaju oko 5000 sati. Također je utvrđeno da se mozak digitalnih urođenika vrlo vjerojatno i fizički razlikuje zbog njegove izloženosti digitalnoj tehnologiji tijekom odrastanja. Digitalni urođenici brže će usvojiti nove tehnologije, jer se oni s tehnologijama susreću već u ranom djetinjstvu, te ih već od tad primjenjuju. Često se može vidjeti malo dijete kako kažiprstom prelazi preko zaslona mobitela ili tableta i pronalazi sadržaj koji ga zanima. Roditelji su tada u čudu i ponosni, ali istina je da je to dijete, kako Prensky (2004) kaže, digitalni urođenik. McKenney i Voogt (2010; O'Hara 2011, prema Gialamas i Nikolopoulou, 2015), navode da današnja djeca koriste računala čak i prije nego što nauče čitati i pisati. Ružić-Baf i Tatković (2011) smatraju kako bi se djeca u trećoj i četvrtoj godini života trebala koristiti računalom najviše 15-20 minuta

---

<sup>5</sup> eTwinning. Preuzeto 2. siječnja 2021., s <https://www.etwinning.net/hr/pub/index.htm>

dnevno s kratkom stankom, a djeca u petoj i šestoj godini života od pola sata do jedan sat dnevno s dvije do tri stanke.

Osim roditelja i djeca trebaju postati digitalno kompetentna. Ona intelektualno, i emotivno upijaju više znanja nego što smo toga uvijek svjesni. Isti je slučaj s informacijsko-komunikacijskim tehnologijama. Djeca će bez većih poteškoća naučiti koristiti njima dostupnu tehnologiju, ali je pri tome ključno da se to učini na ispravan način, poštujući korisnost i primjerenost tehnologije te sigurnost osobnih podataka.

### **5.3.1. Primjena UI tehnologija u odgojno-obrazovnim ustanovama diljem svijeta**

Kako bi sustav naučio prepoznavati cvijeće, potrebno mu je pokazati tisuće vrsta cvjetova. Kako bi naučio igrati igru, potrebno ga je pustiti da odigra tisuće partija, ali ga u postupku također naučiti i kako razaznati dobru partiju od loše. Ako se želi stvoriti umjetno inteligentnog pravnog savjetnika, treba ga se naučiti korpus zakona ali u isto vrijeme spojiti s njim osjećaj milosti i pravde koji je dio tog zakona.

Dok se nezaposlenost u cijelom svijetu prepoznaje kao globalni problem, u jednom vrtiću u Tokiju, zbog nedovoljnog broja radnika specijaliziranih za rad sa djecom, upravo je pomoć robota više nego dobrodošla.

Global Bridge Holdings, pothvat za brigu o djeci i njegovateljima, surađuje s akademikima sa Sveučilišta Gunma kako bi razvio sustav usmjeren na ublažavanje tereta odgojitelja u predškolskim ustanovama, od kojih su mnogi preopterećeni zbog nedostatka osoblja. Projekt ima posebno dizajniranog robota u obliku medvjeda nazvanog Vevo koji može pozdraviti i prepoznati djecu te bilježiti njihovu tjelesnu temperaturu. U Japanu se djeci u vrtićima obavezno mjeri temperatura dva puta dnevno. Tijekom dnevnog odmora, senzori ugrađeni u dječji krevetić mogu nadzirati otkucaje srca i tjelesne pokrete djece, uključujući pokrete pluća tijekom disanja. Sustav alarma obavještava odgojitelje u slučaju nekih nepravilnosti.

Nobuaki Nakazava, profesor Sveučilišta Gunma i savjetnik na ovom projektu smatra:

*„Mjerenje tjelesne temperature i motrenje djece tokom dnevnog odmora samo su dio onoga što se može povjeriti robotima. Bilo bi od velike pomoći dozvoliti visokorazvijenoj robotici da povede računa o brojnim dnevnim dužnostima.“<sup>6</sup>*

Odgovitelj Hiromi Yamamoto smatra da je i za vrijeme dnevnog spavanja neophodno kontrolirati i čuvati djecu:

*„Velika je prednost imati robota za pomoćnika. To je veliko rasterećenje za nas odgojitelje, a djeci je veoma zabavno provoditi vrijeme s robotom. Naročito ga vole imitirati.“<sup>7</sup>*

Napredak razvoja umjetne inteligencije omogućio je razvijanje robota koji mogu bez problema ući u interakciju s djetetom, igrati se s njime, zabavljati ga, pa čak i odgajati, što prezaposlenim roditeljima čini veliko olakšanje.

Vrativši se u rane 2000-te, kada su mobiteli bili veličine cigle, a informatički sektor je tek otvarao oči raznim mogućnostima, velike tehnološke i industrijske tvrtke su bile pred dvojnom čuvati radna mjesta ili ulagati u „robove“. Međutim, proizvođači u visoko profitabilnim sektorima poput autoindustrije, računalne tehnologije i različitih proizvodnih industrija odlučili su se za još profitabilniji „treći put“ – tj. preseljenje proizvodnje u Kinu. Kako je Kina naprednija u odnosu na svijet, tako prednjači i u korištenju umjetne inteligencije u odgojno-obrazovnim ustanovama. CNN je objavio priču o trogodišnjem Seven Kongu koji se preko dana igra sa svojim vršnjacima u vrtiću, no kada se vrati kući njegovi roditelji nemaju vremena potpuno mu se posvetiti. Stoga mali Seven sate i sate provodi sa svojim robotom BeanQ-om<sup>8</sup>, malenim, zelenkastim Androidom koji mu je najbolji prijatelj. Čini se kako dječak uopće ne shvaća da robot nije stvarno biće. Osim što zajedno gledaju crtiće, Seven i njegov robot pričaju i igraju omiljene igre. BeanQ

---

<sup>6</sup> Thejapantimes: Day care facilities test robots as high-tech solution to alleviate staffing shortages. Preuzeto 2. siječnja 2021., s <https://www.japantimes.co.jp/news/2017/09/07/national/day-care-facilities-turn-to-robots-as-high-tech-solution-to-alleviate-staffing-shortages/#.XqIIVGzblV>

<sup>7</sup> HRT Magazin: Roboti – odgojitelji u japanskim vrtićima. Preuzeto 2. siječnja 2021., s <https://magazin.hrt.hr/424089/roboti-odgojitelji-u-japanskim-vrticima>

<sup>8</sup> AI robots are transforming parenting in China. Preuzeto 2. siječnja 2021., s <https://edition.cnn.com/2018/09/28/health/china-ai-early-education/index.html>

opremljen je softverom koji može skenirati i prepoznati školsko gradivo te djetetu pomagati u učenju jezika.

Tržište u Kini sve je bogatije proizvodima koje nazivaju „edukacijskim robotima“, a proizvode ih vodeće UI kompanije kojima su ciljna skupina roditelji pobornici u tehnologiju. Potražnja za robotima dadiljama je naglo porasla, ali i ponuda, pa je roditeljima u Kini sada na raspolaganju više od šezdeset takvih zamjena-za-mene strojeva. Roditelji tvrde kako se takve robote može koristiti na više načina, a jedan je i „dadiljanje na daljinu“. Robot tako služi kao dadilja djetetu, zabavlja ga te povremeno slika dijete i fotografije šalje roditeljima kako bi se uvjerali da je sve u redu. Neki roditelji kažu kako koriste tu funkciju radi čuvanja uspomena na važne trenutke odrastanja djeteta kojima nisu mogli prisustvovati zbog prezaposlenosti.

Protivnici ove ideje kažu kako ne samo da nije normalno da djecu odgajaju strojevi, već ističu i problem osobnih podataka, jer ti strojevi prikupljaju informacije o djetetu i njegovoj lokaciji te ih šalju preko interneta roditeljima, što može biti potencijalno velika opasnost.

Također se provelo istraživanje od strane The Beyond STEM: „*Razvoj vještina u ranom obrazovanju djeteta kroz robotiku*“. Cilj istraživanja je bio istražiti kako tehnološki bogate intervencije mogu, ne samo obrazovati ljude da ispunjavaju sve tehnički sofisticirane zahtjeve radne snage, već i postati bolji građani i ljudska bića. Trenutno, sve veći poriv za STEM obrazovanjem naglašava potrebu za povećanjem tehničkog znanja i vještina, ali obično zanemaruje presudnu potrebu za njegovanjem karakternih vrлина zajedno s tehničkim aspektima.<sup>9</sup>

Znanstvenici EPFL-a razvili su na „Konferenciji o interakciji čovjeka-robot (HRI)“ u Portlandu progresivne algoritme pisanja i implementirali ih na postojeći model robota – CoWriter, dizajniran tako da bude dojmljiv i interaktivan „u komunikaciji“ s ljudima. Pomoću ovih algoritama robot može nespretno pisati riječi na zahtjev, a zatim se postupno poboljšavati. Da bi se to postiglo, koristi se ogromna baza primjera rukopisa koja mu omogućava reproduciranje uobičajenih

---

<sup>9</sup> Tufts University: Robotics and Values. Preuzeto 2. siječnja 2021., s <http://sites.tufts.edu/devtech/research/robotics-values/>



pogrešaka koje čine mala djeca tijekom učenja. Također je moguće programirati robota tako da se bavi određenim poteškoćama učenika, na primjer, pisanjem slova P koji je jedva čitljiv i poboljšavanjem njegove forme tijekom vremena. Sustav CoWriter, koji je još u fazi prototipa, već se koristi u nastavi osnovnoškolskog uzrasta s oko sedamdeset učenika u dobi od šest do osam godina, a zatim pojedinačno sa šestogodišnjim djetetom u trajanju od jednog sata tjedno tijekom jednog mjeseca. Do sada je sustav bio vrlo dobro prihvaćen. Prednosti takvog programa su: *„učinkovitost u procesu učenja i napretka učenika, jednostavnost njegove uporabe za učitelje i primjenjivost u specijaliziranim područjima poput govorne terapije.“*<sup>10</sup>

Važno je naglasiti da iako ljudi mogu biti pod utjecajem robota, još uvijek su ljudi ti koji odlučuju kako će se odvijati njihov razvoj. Na primjer, sustavi UI u odgojno-obrazovnim ustanovama mogu naučiti djecu dobrim navikama učenja, a roboti mogu pomoći u razvijanju socijalnih vještina kod autistične djece. Hoće li primjena robota imati pozitivan ili negativan učinak na rad s djecom i odgojiteljsku struku ovisi o mnogo faktora od kojih je najvažniji čovjek i njegovo znanje o primjeni i posljedicama umjetne inteligencije, što će se pokazati u vremenima koja su pred nama.

Kako se spektar inteligencije razvija sve više, vrlo je vjerojatno da će strojevi nadmašiti ljude na načine koje se ne mogu niti zamisliti. Elektronički krugovi rade oko milijun puta brže od biokemijskih, što znači da bi, izgradivši superinteligentnu UI koja je pametnija od jednog od najvećih znanstvenih umova današnjice, jedan ovakav stroj trebao razmišljati oko milijun puta brže od umova koji su ga sagradili. Za tjedan dana, taj stroj bi mogao proizvesti 20 000 godina intelektualnog rada ljudske razine.

Kako funkcionira današnja umjetna inteligencija objašnjeno je na primjeru kviza Jeopardy. Jedno od tipičnih pitanja u kvizu je: *„Posljednja Mozartova simfonija dijeli ime s ovim planetom.“* Pitanja tog kviza uvijek završavaju riječju „ovaj“ – ovaj planet, ova država, ovaj glazbenik itd. Drugim riječima, Jeopardy ne postavlja puno različitih tipova pitanja, već uvijek isti tip zvan „pitanja o

---

<sup>10</sup> Since Daily: Kids and robots learn to write together. Preuzeto 2. siječnja 2021., s <https://www.sciencedaily.com/releases/2015/03/150304104512.htm>

činjenicama“. U slučaju da na primjer, ne znate odgovor, a htjeli biste ga znati, vjerojatno biste odgovor potražili na Google pretraživaču. Za pretragu je potrebno odabrati prikladne ključne riječi, kao što su „Mozart“, „posljednja“ i „simfonija“. Robot funkcionira na takav način, no niti jedan moderni robot, ni Watson, ni *Siri*, ni *Todai*, ne može čitati, ali su poprilično dobri u pretraživanju i prilagođavanju. Prepoznat će da se ključne riječi „Mozart“, „posljednja“ i „simfonija“ često pojavljuju na toj stranici. Ako pronađe riječ čije je značenje planet i koja se pojavljuje zajedno s tim ključnim riječima, to registrira kao odgovor. Tako Watson u ovom slučaju pronađe odgovor „Jupiter“. Robot ne može čitati niti razumjeti, ali je statistički u mnogim slučajevima u pravu.

Kada bi se provelo istraživanje, hoće li do 2026. godine robot moći riješiti prijemni ispit na vrhunskom sveučilištu, mišljenja ispitanika bi bila podijeljena. To znači da se još ne zna odgovor. Iz tog je razloga započet projekt *Todai Robot*<sup>11</sup>, u svrhu stvaranja robota s umjetnom inteligencijom koji će moći položiti prijemni ispit na Sveučilištu u Tokiju, najboljem japanskom sveučilištu, čiji „mozak“ radi preko udaljenog poslužitelja. Prijemni ispit je uzet kao mjerilo zato što se smatralo da treba proučiti izvedbu umjetne inteligencije u usporedbi s ljudima, pogotovo u vještinama i znanju za koje se smatra da ih mogu steći samo ljudi i to isključivo kroz obrazovanje. Za upis na Sveučilište u Tokiju, potrebno je proći dva tipa ispita – prvi je standardizirani test s više mogućih odgovora, gdje je potrebno položiti sedam predmeta i ostvariti visok rezultat, uz točnost od oko 85% ili više, da bi se moglo pristupiti drugom, pisanom dijelu ispita, koje priprema Sveučilište.

*Primjer 1.:*

Nate: Uskoro smo u knjižnici. Još samo nekoliko minuta.

Sunil: Čekaj! \_\_\_\_\_.

Nate: O, hvala! To mi se uvijek događa.

Sunhil: Zar nisi prije 5 minuta zavezao svoju tenisicu?

Nate: Jesam, ali ću ju ovaj put zavezati čvršće.

1. „Dugo već hodamo.“
2. „Uskoro smo tamo.“
3. „Cipele ti izgledaju skupo.“
4. „Odvezala ti se vezica.“

---

<sup>11</sup> *The impact of AI: Can a robot get into the University of Tokyo?* Preuzeto 2. siječnja 2021., s <http://icce2014.jaist.ac.jp/icce2014/wp-content/uploads/2014/12/ICCE2014DIpaper.pdf>

Zadatak prikazuje razgovor dviju osoba. Točan odgovor je pod brojem 4. Ljudima je ova situacija razumljiva, no robot je izabrao odgovor pod brojem 2, čak i nakon što je naučio 15 milijardi rečenica koristeći napredne tehnologije učenja. Iako robot ne može razumjeti i čitati, nadmašio je velik broj studenata. Kako je uopće moguće da ovakav neinteligentni stroj nadmaši studente? Noriko H. Arai japanska je istraživačica matematičke logike i umjetne inteligencije te je odlučila istražiti navedeni problem. Uzela je stotine rečenica iz srednjoškolskih udžbenika i sastavila jednostavne ispite na zaokruživanje te dala tisućama srednjoškolaca da ih riješe.

*Primjer 2.:*

Budizam se širio uglavnom u jugoistočnoj i istočnoj Aziji, kršćanstvo u Europi, Sjevernoj i Južnoj Americi i Oceaniji, a islam u sjevernoj Africi, zapadnoj, srednjoj i jugoistočnoj Aziji.

\_\_\_\_\_ se proširilo u Oceaniji.

1. hinduizam
2. kršćanstvo
3. islam
4. budizam

Očito je da je kršćanstvo točan odgovor. Robot je izabrao točan odgovor, ali trećina učenika prve godine srednje škole nije znala odgovoriti na ovo pitanje.

U drugom dijelu ispita bilo je potrebno napisati esej od 600 riječi prema ovom principu: „Objasni uspone i padove pomorske trgovine u istočnoj i jugoistočnoj Aziji u 17. stoljeću.“ Robot je preuzeo rečenice iz udžbenika i s Wikipedije, udružio ih i prilagodio tako da se može napisati esej, a da zapravo ništa nije razumio. Začudo, napisao je esej bolje nego većina studenata. No robot nije upisao fakultet jer ne razumije nikakva značenja. Iako internet pruža besplatne materijale koji su lako dostupni, to ne znači da će svatko nešto naučiti. Svi ti materijali mogu koristiti samo onima koji mogu i žele učiti, a postotak onih koji to mogu mogao bi biti znatno manji nego što se očekuje. Kako će ljudi surađivati s umjetnom inteligencijom, pitanje je koje treba dobro razmotriti i bazirati na čvrstim dokazima.

## 6. ISTRAŽIVANJE

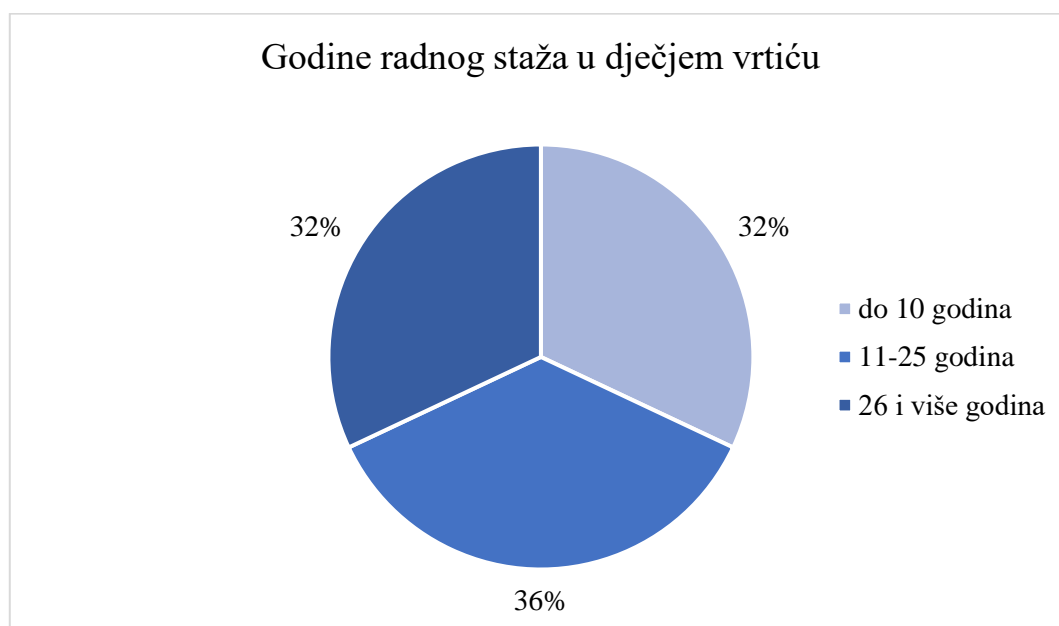
### 6.1. Metodologija istraživanja

#### 6.1.1. Cilj istraživanja

Cilj ovog istraživanja bio je ispitati odgojitelje o njihovim osobnim mišljenjima i stavovima o primjeni umjetne inteligencije u društvu općenito, na radnom mjestu i u privatnom okruženju.

#### 6.1.2. Sudionici istraživanja

U istraživanju su sudjelovali odgojitelji dječjih vrtića na području grada Siska, odnosno dječjeg vrtića Sisak Stari i Sisak Novi. Sveukupno je ispitano 60 odgojitelja.



**Grafikon 1. Postotak odgojitelja po godinama radnog staža u dječjem vrtiću.**

Na grafikonu 1. možemo vidjeti kako od 60 ispitanika njih 36% radi u dječjem vrtiću od 11-25 godina, dok broj ispitanika ukupnog radnog staža u vrtiću do 10 godina, te 26 i više godina iznosi 32%.

#### 6.1.3. Instrument istraživanja

U svrhu istraživanja stvoren je Google obrazac, odnosno anketni upitnik pod nazivom *Umjetna inteligencija*, poštujući prava o privatnosti osobnih podataka.

Tiskani materijal korišten u istraživanju obuhvaćao je anketne upitnike (vidi prilog 1). Istraživanje je provedeno u prostorijama dječjih vrtića Sisak Stari i Sisak Novi, gdje je svakom odgojitelju dodijeljen jedan anketni upitnik.

#### **6.1.4. Postupak istraživanja**

Istraživanje je provedeno u periodu od tjedan dana, u mjesecu ožujku 2021. godine. Prije samog istraživanja ispitanici su dobili detaljne upute o svrsi anketnog upitnika te o poštivanju privatnosti njihovih podataka. Upitnik je bio anonimn. Odgojitelji su jedino trebali navesti rod (prvo pitanje) i godine radnog staža (drugo pitanje). Prije početka anketiranja odgojiteljima je napomenuto koje pitanje omogućuje zaokruživanje više točnih odgovora.

#### **6.1.5. Obrada podataka**

Obrada dobivenih rezultata izvršena je pomoću programa Microsoft Excel (program za rad proračunskih tablica).

### **6.2. Rezultati istraživanja**

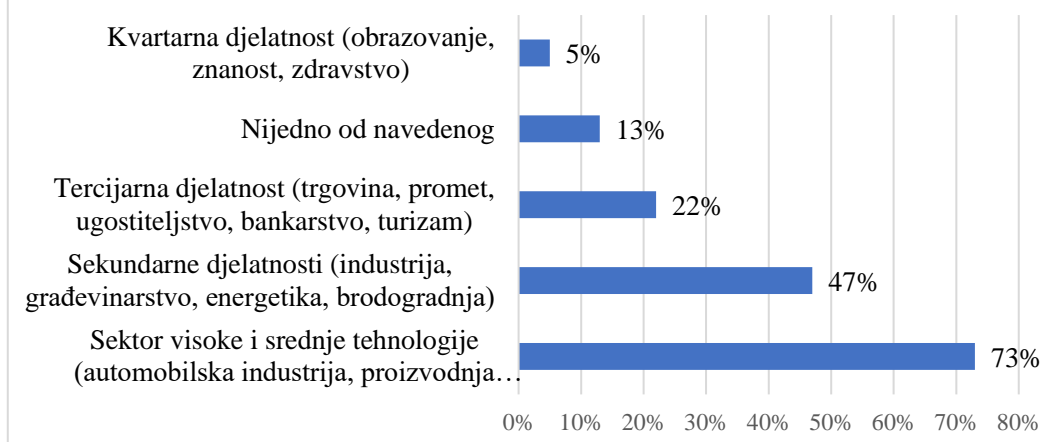
#### **6.2.1. Analiza rezultata**

**Treće pitanje: „Što mislite, u kojim bi djelatnostima umjetna inteligencija, u formi računalno-kontroliranog robota, mogla zamijeniti ljudsku radnu snagu?“**

U trećem pitanju ispitanici su imali mogućnost višestrukog odgovora.

Najveći broj ispitanika (73%) smatra da bi umjetna inteligencija mogla zamijeniti ljudsku radnu snagu u sektoru visoke i srednje tehnologije koja uključuje automobilsku industriju, proizvodnju strojeva i opreme, farmaceutsku industriju, kemijsku, aeronautičku, svemirsku i prehrambenu. Nešto manji broj ispitanika (47%) smatra kako umjetna inteligencija može zamijeniti sekundarne djelatnosti (industriju, građevinarstvo, energetiku, brodogradnju), a njih 22% smatra da bi umjetna inteligencija mogla zamijeniti ljudsku radnu snagu u tercijarnim djelatnostima (trgovina, promet, ugostiteljstvo, bankarstvo, turizam). Njih 13% smatra da umjetna inteligencija ne može zamijeniti ljudsku radnu snagu u niti jednoj djelatnosti, dok najmanji broj ispitanika (5%) smatra da umjetna inteligencija može zamijeniti ljudsku radnu snagu u kvartarnim djelatnostima (obrazovanje, znanost, zdravstvo).

Što mislite, u kojim bi djelatnostima umjetna inteligencija, u formi računalno-kontroliranog robota, mogla zamijeti ljudsku radnu snagu?

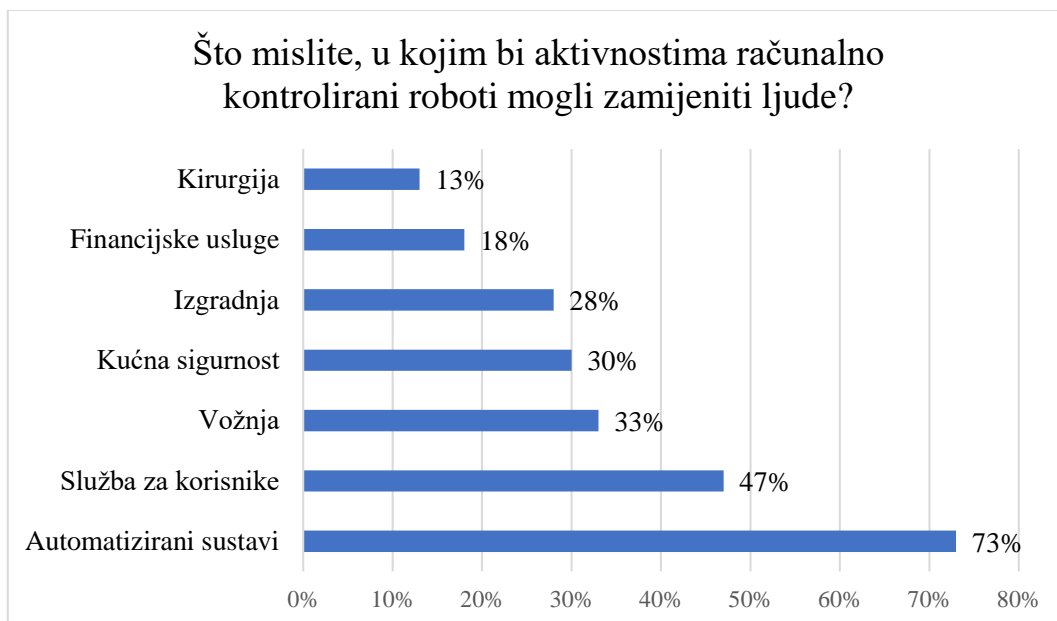


Grafikon 2. Mišljenje odgojitelja o djelatnostima u kojima bi umjetna inteligencija mogla zamijeniti ljudsku snagu.

**Četvrto pitanje: „Što mislite, u kojim bi aktivnostima računalno kontrolirali roboti mogli zamijeniti ljude?“**

U četvrtom pitanju ispitanici su imali mogućnost višestrukog odgovora.

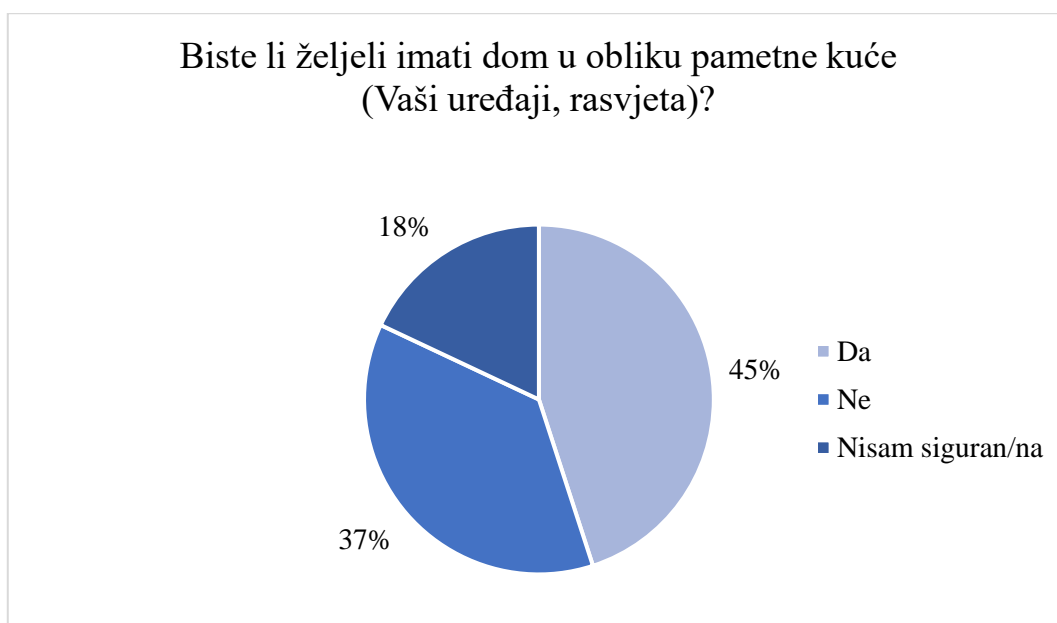
Od ukupnog broja ispitanika, većina njih (73%) smatra da bi računalno kontrolirani roboti mogli zamijeniti ljude u automatiziranim sustavima, 46% ispitanika smatra da je zamjena moguća u službi za korisnike, a njih 33% tvrdi da bi roboti mogli zamijeniti ljude kada je u pitanju vožnja. Njih 30% smatra da će roboti zamijeniti ljude kroz aparate za kućnu sigurnost, 28% ispitanika smatra da je zamjena moguća kod građevinskih poslova (izgradnja), a 18% ispitanika tvrdi da će roboti zamijeniti ljude u financijskim uslugama. Najmanje ispitanika (13%) smatra da će roboti zamijeniti ljude u kirurgiji.



**Grafikon 3. Mišljenje odgojitelja u kojim bi aktivnostima računalno kontrolirani roboti mogli zamijeniti ljude.**

**Peto pitanje: „Biste li željeli imati dom u obliku pametne kuće (Vaši uređaji, rasvjeta)?“**

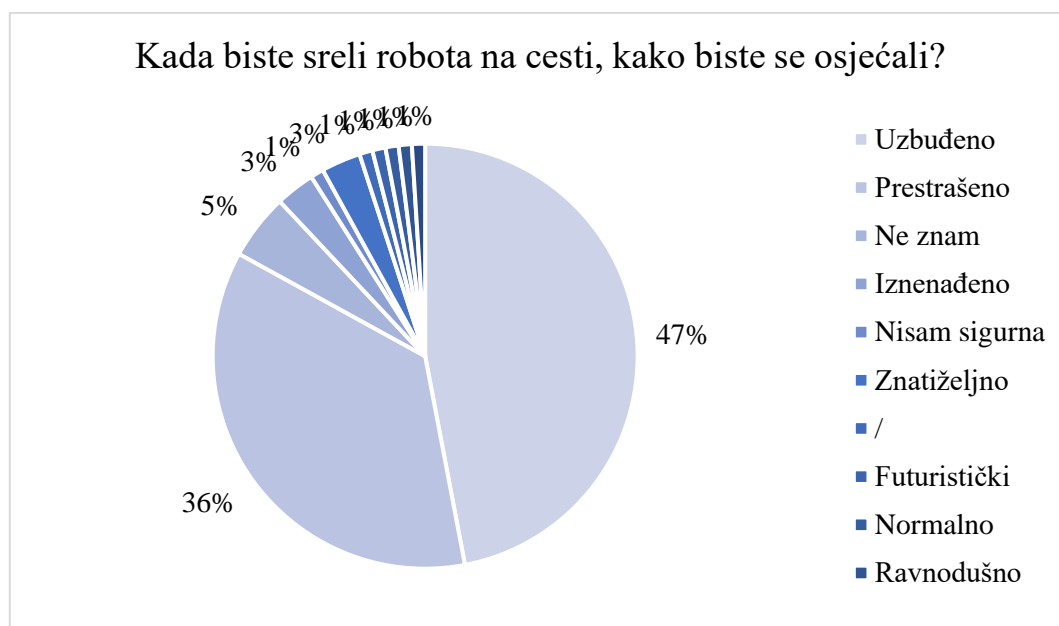
U petom pitanju najveći broj ispitanika (45%) izjasnilo se da bi željeli imati dom u obliku pametne kuće. Nešto manje, njih 37% izjavilo je da ne želi imati dom u obliku pametne kuće, dok se 18% ispitanika izjasnilo da nije sigurno želi li ili ne želi imati takav dom.



**Grafikon 4. Mišljenje odgojitelja o tome bi li željeli imati dom u obliku pametne kuće.**

### Šesto pitanje: „Kada biste sreli robota na cesti, kako biste se osjećali?“

U šestom pitanju od ukupnog broja ispitanika, većina njih (47%) osjećala bi se uzbuđeno, njih 36% osjećalo bi se prestrašeno, dok mali broj ispitanika (5%) ne zna kako bi se osjećalo. Iznenađeno i znatiželjno osjećalo bi se 3% ispitanika. Jedan se ispitanik nije izjasnio, dok je nešto manje (1%) izjavilo da bi se osjećalo futuristički, normalno, ravnodušno, radoznalo te da nisu sigurni.

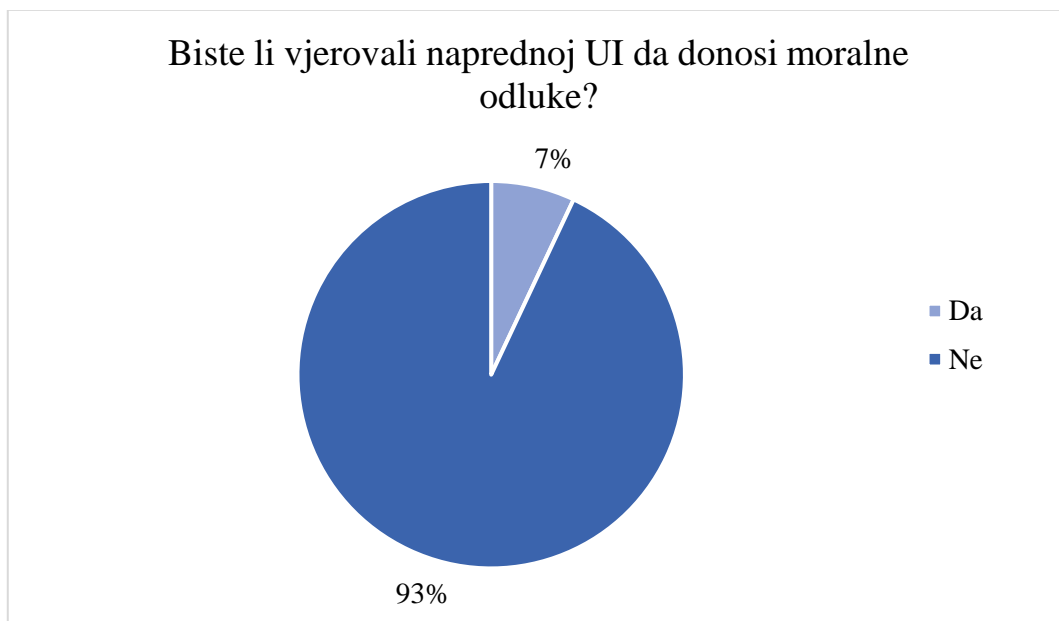


Grafikon 5. Mišljenje odgojitelja o tome kako bi se osjećali kada bi sreli robota na cesti.

### Sedmo pitanje: „Biste li vjerovali naprednoj UI da donosi moralne odluke?“

U sedmom pitanju ispitanici su bili podijeljenog mišljenja. Najveći broj ispitanika (93%) izjasnilo se da ne bi vjerovali naprednoj umjetnoj inteligenciji da donosi moralne odluke, dok mali broj ispitanika (7%) bi vjerovali naprednoj umjetnoj inteligenciji kada su moralne odluke u pitanju.

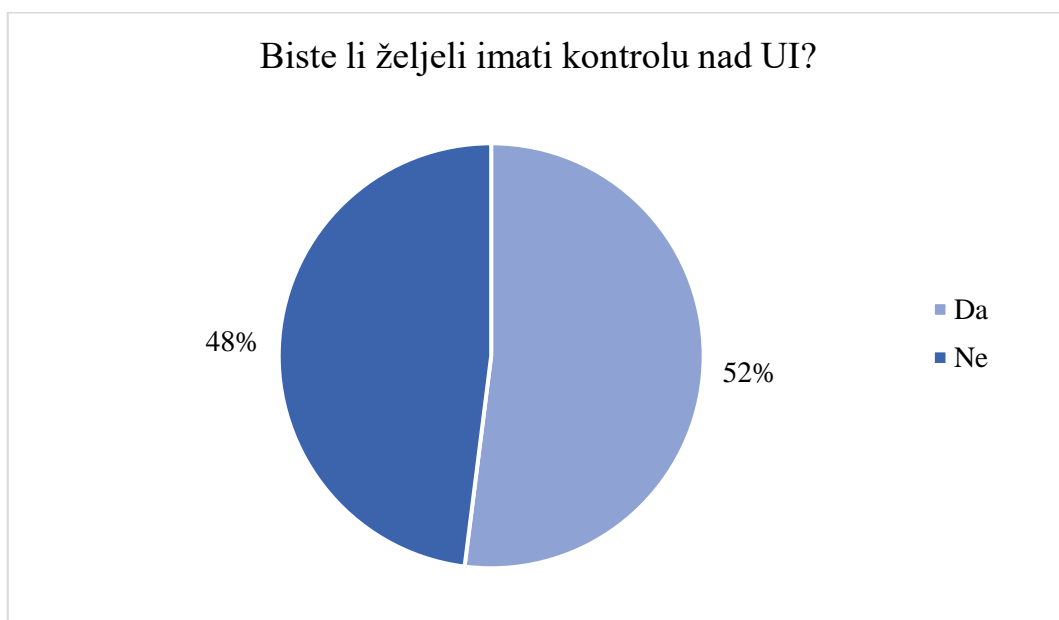




**Grafikon 6. Mišljenje odgojitelja o tome bi li vjerovali naprednoj UI da donosi moralne odluke.**

**Osmo pitanje: „Biste li željeli imati kontrolu nad UI?“**

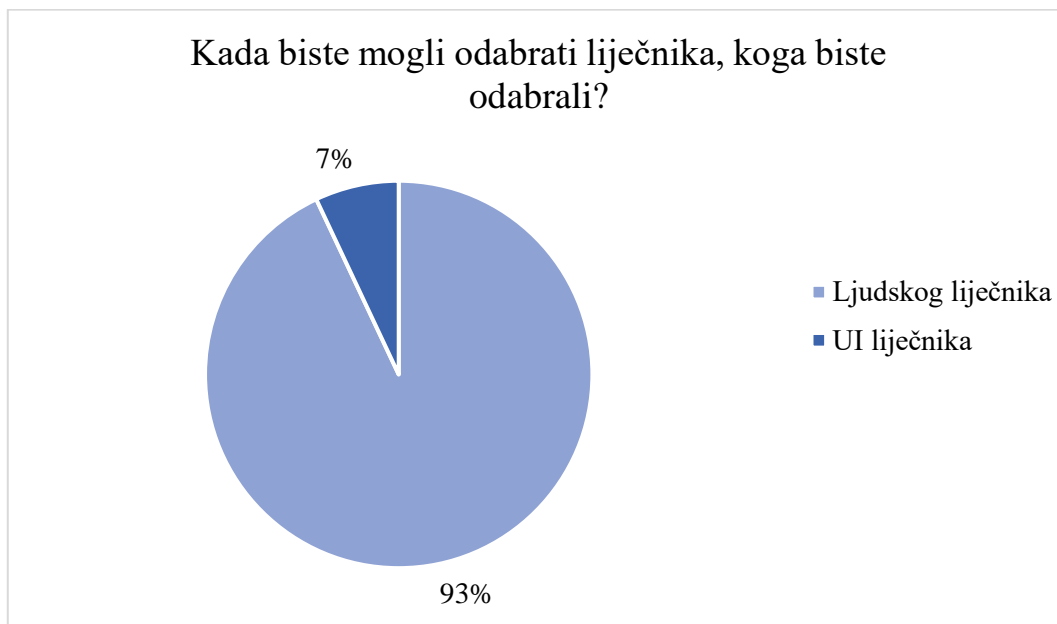
Mišljenja su također bila podijeljena. Njih 52% izjasnilo se da bi željeli imati kontrolu nad umjetnom inteligencijom, dok 48% ispitanika ne bi voljelo imati takvu kontrolu.



**Grafikon 7. Mišljenje odgojitelja o tome bi li željeli imati kontrolu nad UI.**

**Deveto pitanje: „Kada biste mogli odabrati liječnika, koga biste odabrali?“**

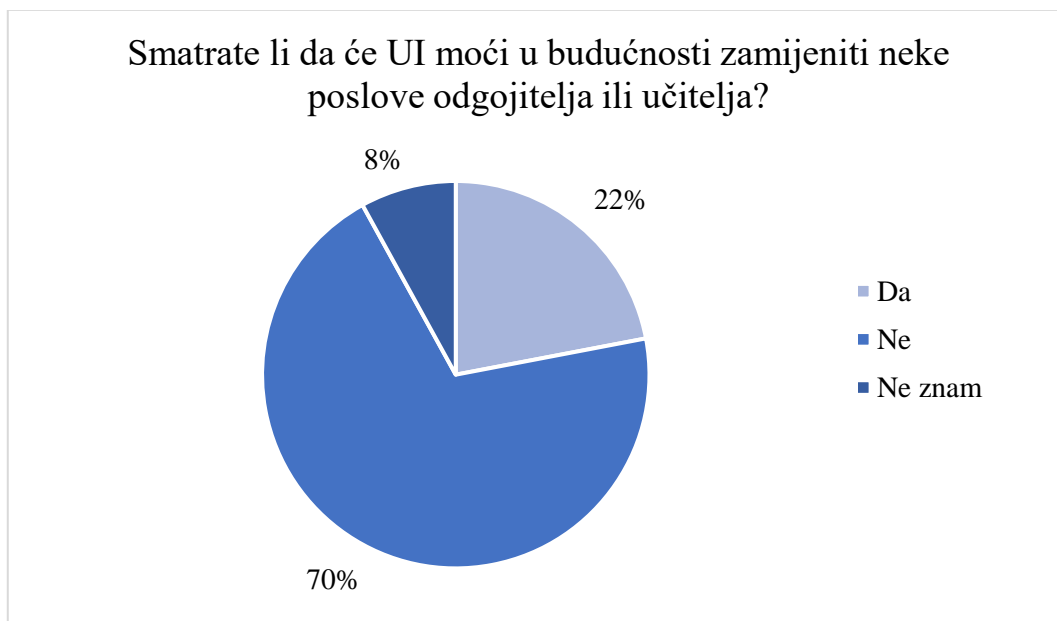
U devetom pitanju ispitanike se pitalo kada bi mogli odabrati liječnika, koga bi odabrali, umjetno inteligentnog ili ljudskog liječnika. Većina njih (93%) bi odabrala ljudskog liječnika, dok bi mali broj ispitanika (7%) ipak odabralo umjetno inteligentnog liječnika.



**Grafikon 8. Mišljenje odgojitelja o tome bi li odabrali umjetno inteligentnog ili ljudskog liječnika.**

**Deseto pitanje: „Smatrate li da će UI moći u budućnosti zamijeniti neke poslove odgojitelja ili učitelja?“**

Od sveukupnog broja ispitanika, njih 70% smatra da umjetna inteligencija neće moći u budućnosti zamijeniti neke poslove odgojitelja ili učitelja, dok 22% ispitanika smatra da će moći zamijeniti. Njih 8% ne zna hoće li umjetna inteligencija zamijeniti neke poslove odgojitelja ili učitelja.



**Grafikon 9. Mišljenje odgojitelja o tome smatraju li da će UI moći u budućnosti zamijeniti neke poslove odgojitelja ili učitelja.**

**Jedanaesto pitanje: „Ukoliko je Vaš odgovor na prethodno pitanje „da“, navedite koji će to poslovi biti.“**

Jedanaesto pitanje se odnosi na prethodno pitanje u slučaju potvrdnog odgovora ispitanika.

Ukoliko je Vaš odgovor na prethodno pitanje „da“, navedite koji će to biti poslovi?

4 odgovora

Priprema didaktičkih sredstava

Previjanje djeteta

Eksperimentalni dio nastave

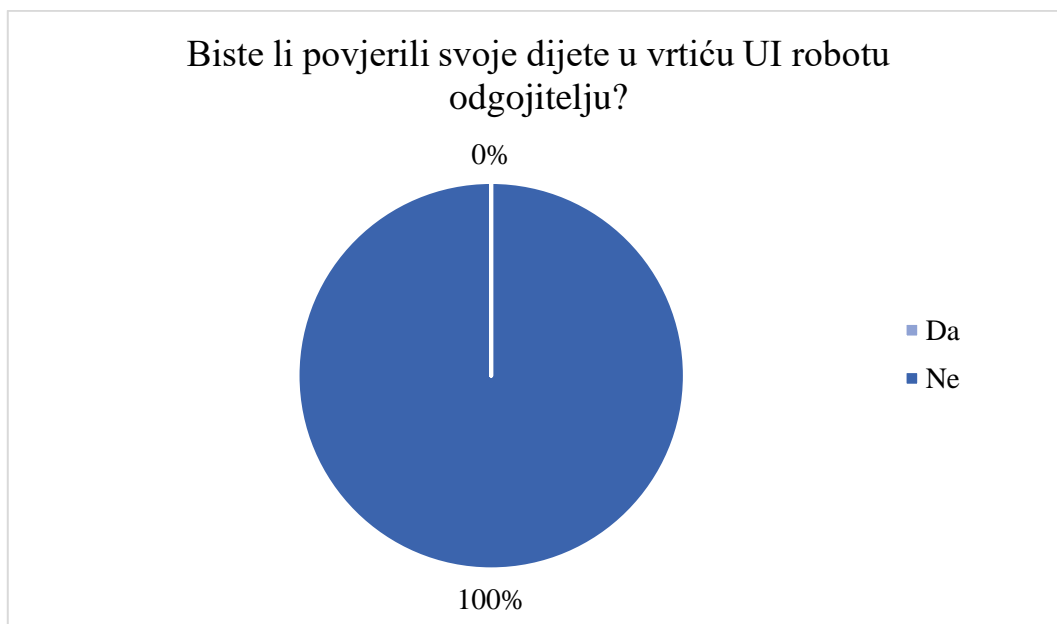
Predavači na fakultetu

**Slika 1. Mišljenje odgojitelja o tome u kojim će poslovima odgojitelja ili učitelja umjetna inteligencija moći zamijeniti u budućnosti.**

Neka od mišljenja odgojitelja o tome u kojim će poslovima odgojitelje i učitelje zamijeniti u budućnosti umjetna inteligencija su priprema didaktičkih sredstava, previjanje djeteta, eksperimentalni dio nastave, a kod nekih prevladava mišljenje da će umjetna inteligencija u budućnost zamijeniti predavače na fakultetu.

**Dvanaesto pitanje: „Biste li povjerali svoje dijete u vrtiću UI robotu odgojitelju?“**

U dvanaestom pitanju ispitanici su izražavali svoj stav o tome bi li oni povjerali svoje dijete u vrtiću umjetno inteligentnom robotu odgojitelju. Mišljenje ukupnog broja ispitanika je jednako, svi ispitanici (100%) smatraju kako ne bi povjerali svoje dijete u vrtiću umjetno inteligentnom robotu odgojitelju.



**Grafikon 10.** Stav odgojitelja o tome bi li povjerali svoje dijete u vrtiću UI robotu odgojitelju.

**Trinaesto pitanje: „Obrazložite svoj odgovor na prethodno pitanje.“**

Neka od mišljenja odgojitelja o tome zašto ne bi povjerali svoje dijete u vrtiću umjetno inteligentnom robotu su: „Ljudsku toplinu nijedan UI robot ne može zamijeniti (emocije općenito)“, „Zato što UI robot ipak ne može imati onaj ljudski faktor koji je potreban djetetu predškolske dobi“.

Neki od ispitanika su smatrali da UI robotima nedostaje humanosti i empatije: „Humanost prije svega“, „Ljudskost se ne može ničim zamijeniti“, „Nedovoljno empatije“.

Jedan od odgojitelja smatra da djeca imaju individualne potrebe, dok roboti rade automatizirano po nekom obrascu. Također navode kako nemaju povjerenja u robote, a jedan od ispitanika priznaje kako još uvijek premalo zna o umjetno inteligentnim robotima. Ispitanici također tvrde kako robotu nedostaje

emocionalni aspekt rada u odgoju i obrazovanju kojeg nadilazi intelektualni aspekt.

Objasnite svoj odgovor na prethodno pitanje.

60 odgovora

/
Ljudsku toplinu nijedan UI robot ne može zamijeniti (emocije općenito).
Ne može robot zamijeniti čovjeka.
Zato što mislim da UI robot ipak ne može imati onaj ljudski faktor koji je potreban djetetu predškolske dobi.
Neusporedivo u bilo kojem smislu!
Humanost prije svega
Ljudskost se ne može ničim zamijeniti.
Prvo bih se morala uvjeriti u reakcije UI robota u raznim situacijama.
Nedovoljno empatije

**Slika 2. Mišljenje odgojitelja o tome zašto ne bi povjerali svoje dijete u vrtiću UI robotu odgojitelju.**

Robot ne može zamijeniti čovjeka.
Brigu i osjećajnost koju ima odgojitelj ne može zamijeniti UI robot.
Djeca imaju individualne potrebe, a roboti rade automatizirano po nekom obrascu.
Premalo se još uvijek zna o tome...
Zbog ljudske topline. Ipak stroj u tom segmentu ne može zamijeniti čovjeka.
Odgojitelj je ljudsko biće, razmišlja i ima osjećaje.
Zato što je robot.
Nemam povjerenja u robote!!!
Roboti ne mogu pružiti ljubav i toplinu kakvu može dati čovjek (ljudsko biće).

**Slika 3. Mišljenje odgojitelja o tome zašto ne bi povjerali svoje dijete u vrtiću UI robotu odgojitelju.**

Robot je robot, naprava, sprava bez emocija.
Djeci bi sigurno bilo zanimljivo komunicirati, ali ljudskost se ne može zamijeniti.
Djeci je potreban topao dodir, osmijeh, zagrljaj, a ne stroj.
Nema emocije, ne može komunicirati s roditeljima i djecom na isti način kao čovjek.
Jednostavno, robot nikad neće biti čovjek.
Robot nije ljudsko biće
Ne može zamijeniti ljudsku ljubav i topli zagrljaj.
Roboti ne osjećaju empatiju i privrženost.
Emocionalni aspekt rada u odgoju i obrazovanju nadilazi intelektualni aspekt.

**Slika 4. Mišljenje odgojitelja o tome zašto ne bi povjerali svoje dijete u vrtiću UI robotu odgojitelju.**

Ne, niti u jednom segmentu ne može zamijeniti čovjeka.
Ne bih imala povjerenje u UI osobu.
Mislim da bi to bio skladan, profesionalan odnos bez empatije!
Robot nema emocije
Umjetna inteligencija nema emocije, spoznaju.
Niti jedan UI robot ne može zamijeniti ljubav, pažnju i toplinu koju može pružiti ljudsko biće.
Robot nema osjećaje
Ništa bez kontakta
Zato što robot ne može zamijeniti ljubav.

**Slika 5. Mišljenje odgojitelja o tome zašto ne bi povjerali svoje dijete u vrtiću UI robotu odgojitelju.**

UI nema subjektivan stav, niti može zamijeniti čovjeka na takvom radnom mjestu.
UI robot nije čovjek, nema emocije ni toplinu koja je potrebna u radu s djecom.
Čovjek je nezamjenjiv!
Ne pokazuje emocije, ne može utješiti dijete...
Ne, jer smatram da UI robot ne može zamijeniti čovjeka, pogotovo što se tiče osjećaja.
Robot odgojitelj nije isto što i ljudska rasa.
Robot nema osjećaje.

**Slika 6. Mišljenje odgojitelja o tome zašto ne bi povjerali svoje dijete u vrtiću UI robotu odgojitelju.**

## 7. ZAKLJUČAK

Posljednjih desetak godina ulaganje u obrazovanje u Hrvatskoj poprimilo je futurističke razmjere. Svi vjerujemo ukoliko steknemo sveučilišno obrazovanje da će se to jednog dana odraziti na naš život, na našu karijeru i općenito na životne prilike. Sve češće se susrećemo s pitanjem isplativosti studiranja i vrijednosti akademske diplome. Studenti danas gotovo ne nalaze posao u struci, rade poslove na razini srednje škole koji su privremeni i povremeni. Radi se o nekvalitetnim radnim poslovima čiji prihod ne pokriva osnovne životne troškove. Danas, kada smo svjedoci trenda pretvaranja znanja u robota, kada dođemo na tržište rada zapitamo se o vrijednosti svoje akademske diplome i shvatimo da ona ima malu ili gotovo nikakvu vrijednost. Svaka generacija vidi stvari sa svog i jedinoga gledišta. Ne možemo odgajati našu djecu onako kako su naši roditelji odgajali nas, jer mi smo tada odgajani za svijet koji danas više ne postoji.

Trenutno stojimo na upečatljivom mjestu u ljudskoj povijesti, gdje, potaknuti neprihvatanjem ograničenih mogućnosti naših tijela i naših umova, gradimo strojeve, precizne složenosti i ljepote koji će proširiti ljudsko iskustvo na načine onkraj naše mašte. Svaka nova tehnologija sa sobom donosi neku mjeru strepnje. Prvi puta vidjevši automobile, sumnjalo se kako će rezultat biti zapostavljanje fizičkog kretanja. Kada su se pojavili telefoni, brinulo se kako će razgovor u četiri oka izgubiti značenje. U točki vremena kad se uvidjelo kako pisana riječ sve više prožima, mislilo se kako će se izgubiti sposobnost pamćenja. Sve su te stvari točne do određenog stupnja, ali je također istina kako su te tehnologije proširile ljudsko iskustvo na posve jedinstvene i drukčije načine. Jasno je da se ne možemo zaštititi od svih vrsta zloupotrebe tehnologije, ali stvarnost je da takav sustav traži znatnu obuku daleko od resursa jednog pojedinca. Većina društvenih i humanističkih znanosti snose veliku odgovornost za daljnji razvoj ovog područja. Umjetna inteligencija nije usko vezana samo za tehničke struke, biomedicinu i druge prirodne znanosti, nego je to područje u kojem humanističke i druge društvene struke trebaju na vrijeme dati svoj doprinos i smjestili UI u kontekst one stvarnosti koja može osigurati budućnost čovječanstva. Ljudi koji smo danas, nismo ljudi koji ćemo biti u budućnosti.

Istraživanjem koje je provedeno za potrebe ovog rada prikazano je koliko su odgojitelji upoznati s umjetnom inteligencijom i kakvo je njihovo mišljenje o primjeni iste na radnom mjestu i u privatnom okruženju, sa osobnog i profesionalnog stajališta. Sa osobnog stajališta, prema dobivenim rezultatima ankete, odgojitelji su se izjasnili kako vlastito dijete ne bi povjerovalo u vrću umjetno inteligentnom robotu odgojitelju. Navedeni razlozi koje odgojitelji ističu su nedostatak osjećaja, humanosti i empatije kod UI robota, te individualne potrebe djece koje automatizirani roboti ne mogu ispuniti. Također navode nedostatak povjerenja i premalo znanja o takvom robotu i njegovim mogućnostima. Kod 45% odgojitelja postoji želja za posjedovanjem pametne kuće, pri čemu njih 52% tvrdi kako bi željeli imati kontrolu nad umjetnom inteligencijom. Iako bi se 47% odgojitelja osjećalo uzbuđeno, a 36% prestrašeno u susretu s UI robotom, ipak bi većina njih (93%) odabrala ljudskog liječnika, a ne umjetno inteligentnog liječnika. Činjenica da najveći broj ispitanika (93%) ne bi vjerovalo umjetnoj inteligenciji da donosi moralne odluke potvrđuje tvrdnju da je donošenje moralnih odluka jedan od ključnih aspekata liječničkog zvanja. Sa profesionalnog stajališta, veći broj odgojitelja smatra da umjetna inteligencija neće moći u budućnosti zamijeniti neke poslove odgojitelja ili učitelja, dok manji broj ističe moguće poslove koje bi UI preuzela: priprema didaktičkih sredstava, previjanje djeteta, eksperimentalni dio nastave, predavači na fakultetu. Također, veći broj odgojitelja smatra da bi umjetna inteligencija mogla zamijeniti ljudsku radnu snagu u sektoru visoke i srednje tehnologije (automobilska industrija, proizvodnja strojeva i opreme, farmaceutska industrija, kemijska, aeronautička, svemirska i prehrambena), dok veoma mali broj odgojitelja (5%) smatra da umjetna inteligencija može zamijeniti ljudsku radnu snagu u kvartarnim djelatnostima (obrazovanje, znanost, zdravstvo).

Rezultati ankete općenito pokazuju pozitivan stav odgojitelja u vezi primjene umjetne inteligencije u njihovim privatnim životima i unutar radnog okruženja. Zbog sve veće prisutnosti umjetne inteligencije u društvu općenito smatram da bi se ovoj temi trebalo početi pridavati više pažnje. Kako bi odgojitelji osigurali dječju dobrobit u susretu i radu s umjetnom inteligencijom, potrebno ih je informirati i educirati o mogućim primjenama iste unutar njihove struke, što treba biti usklađeno sa rezultatima pouzdanih znanstvenih istraživanja.



## 8. LITERATURA:

1. Bostrom N. (2014). *Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies*. Oxford University Press.
2. CARNet referalni centri za e-obrazovanje (2015). Preuzeto 3. siječnja 2021., s <http://www.carnet.hr/referalni/obrazovni/>
3. Kurzweil R. (2012). *How to Create a Mind: The Secret of Human Thought Revealed*. New York City: Viking Penguin.
4. Lešin, G. (2014). Informacijsko komunikacijske kompetencije i dijete rane i predškolske dobi. U: H. Ivon i B. Mendeš (ur.). Odrastanje u suvremenom dječjem vrtiću, Zbornik radova Mirisi djetinjstva, 20. Dani predškolskog odgoja i obrazovanja Splitsko-dalmatinske županije (str. 55-60). Split: Dječji vrtić „Cvit Mediterana“.
5. Ministarstvo znanosti i obrazovanja i sporta. (2014). *Nacionalni kurikulum za rani i predškolski odgoj i obrazovanje*. Zagreb: Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta. Preuzeto 3. siječnja 2021., s <https://www.azoo.hr/images/strucni2015/Nacionalni-kurikulum-za-rani-i-predskolski-odgoj-i-obrazovanje.pdf>
6. Modrić, N. (2013). *Kompetencije odgojitelja za učinkovito upravljanje problemnim situacijama*. Napredak, 154.(3), 427-450.
7. More, M. (2013). The Philosophy of Transhumanism. U: More, M., Vita-More, N. (eds). *The Transhumanist Reader*. Chichester, West Sussex, UK: Wiley-Blackwell.
8. Pariser E. (2011). *The Filter Bubble: What The Internet Is Hiding From You*. The Penguin Press.
9. Pavlović Breneselović, D. (2012), (Ne)postojeći digitalni sustav u predškolskom vaspitanju. U: I. Milićević (ur.), *Zbornik radova naučno-stručnog skupa sa međunarodnim učešćem Tehnika i informatika u obrazovanju – TIO 2014* (str.319- 325). Čačak: Fakultet tehničkih nauka u Čačku.
10. Pavlović Breneselović, D. (2014.), Kompetencija vaspitača za korišćenje ICT u predškolskom programu. U: I. Milićević (ur.), *Zbornik radova naučno-stručnog skupa sa međunarodnim učešćem Tehnika i informatika u*

*obrazovanju* – TIO 2014 (str. 451- 455). Čačak: Fakultet tehničkih nauka u Čačku.

11. PwC (2018). *Artificial intelligence: Touchpoints with consumers*. Global Consumer Insights Survey. Preuzeto 3. siječnja 2021., s <https://www.pwc.com/gx/en/retail-consumer/assets/artificial-intelligence-global-consumer-insights-survey.pdf>
12. Scherk, J., Pöchhacker-Tröscher, G., Wagner, K. (2017). *Künstliche Intelligenz*. Linz: Pöchhacker Innovation Consulting GmbH
13. Steiner C. (2012). *Automate this: how algorithms came to rule our world*, USA: Penguin Group.
14. Šagud, M. (2006). *Odgajatelj kao reflektivni praktičar*. Petrinja: Visoka učiteljska škola.
15. Gialamas V. i Nikolopoulou K. (2015). *ICT and play in preschool: early childhood teachers' beliefs and confidence*. International Journal of Early Years Education, 23(4/2015), 409–425.
16. Ružić-Baf M., Tatković N. (2011). *Računalno-komunikacijski izazov djeci predškolske dobi*. Informatologija, 44(1/2011), 27-30.
17. *School Education Gateway: Postati digitalno kompetentan: Zadatak građanina 21. stoljeća*. Preuzeto 3. siječnja 2021., s [https://www.schooleducationgateway.eu/hr/pub/viewpoints/experts/riina\\_v\\_uorikari\\_-\\_becoming\\_dig.htm](https://www.schooleducationgateway.eu/hr/pub/viewpoints/experts/riina_v_uorikari_-_becoming_dig.htm)
18. Schwab, K. (2016). *The Fourth Industrial Revolution*. Switzerland: World Economic Forum.

# PRILOG 1.: ANKETNI UPITNIK

## Umjetna inteligencija (UI)

Poštovane odgojiteljice i odgojitelji!

Pred Vama je anketa kojom se žele ispitati mišljenje i stavovi o umjetnoj inteligenciji. Anketa je u potpunosti anonimna i dobrovoljna, a njeni će se rezultati koristiti u svrhu izrade završnog rada.

Unaprijed zahvaljujem na Vašoj zainteresiranosti i pomoći!

Monika Kostrić, studentica Učiteljskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

UMJETNA INTELIGENCIJA (UI) opisuje razvoj inteligentnih (računalnih) sustava (alati, strojevi, aparati, aplikacije i dr.) koji „misle i ponašaju se“ kao ljudi te čije funkcioniranje nastoji biti usklađeno s ljudskim bićem.

### 1. Rod \*

- a) Muški
- b) Ženski

### 2. Godine radnog staža u dječjem vrtiću? \*

- a) do 10 godina
- b) 11-25 godina
- c) 26 i više godina

### 3. Što mislite, u kojim bi djelatnostima umjetna inteligencija, u formi računalno-kontroliranog robota, mogla zamijeniti ljudsku radnu snagu? \*

- a) Primarne djelatnosti (poljoprivreda)
- b) Sekundarne djelatnosti (industrija, građevinarstvo, energetika, brodogradnja)
- c) Tercijarna djelatnost (trgovina, promet, ugostiteljstvo, bankarstvo, turizam)
- d) Kvarturna djelatnost (obrazovanje, znanost, zdravstvo)
- e) Sektor visoke i srednje tehnologije (automobilska industrija, proizvodnja strojeva i opreme, farmaceutska industrija, kemijska, aeronautička, svemirska i prehrambena)
- f) Nijedno od navedenog

### 4. Što mislite, u kojim bi aktivnostima računalno kontrolirani roboti mogli zamijeniti ljude? \*

- a) Vožnja
- b) Služba za korisnike
- c) Kućna sigurnost
- d) Financijske usluge

- e) Kirurgija
- f) Izgradnja
- g) Automatizirani sustavi

**5. Biste li željeli imati dom u obliku pametne kuće (Vaši uređaji, rasvjeta) \***

- a) Da
- b) Ne
- c) Nisam siguran/na

**6. Kada biste sreli UI robota na cesti, kako biste se osjećali? \***

- a) Uzbuđeno
- b) Prestrašeno
- c) \_\_\_\_\_

**7. Biste li vjerovali naprednoj UI da donosi moralne odluke? \***

- a) Da
- b) Ne

**8. Biste li željeli imati kontrolu nad UI? \***

- a) Da
- b) Ne

**9. Kada biste mogli odabrati liječnika, koga biste odabrali? \***

- a) UI liječnika
- b) Ljudskog liječnika

**10. Smatrate li da će UI moći u budućnosti zamijeniti neke poslove odgojitelja ili učitelja? \***

- a) Da
- b) Ne
- c) Ne znam

Ukoliko je Vaš odgovor „da“, navedite koji će to biti poslovi?

---

**11. Biste li povjerali svoje dijete u vrtiću UI robotu odgojitelju? \***

- a) Da
- b) Ne

**12. Obrazložite svoj odgovor na prethodno pitanje.**

---

## **PRILOG 2.: POPIS SLIKA**

Slika 1. Mišljenje odgojitelja o tome u kojim će poslovima odgojitelja ili učitelja umjetna inteligencija moći zamijeniti u budućnosti.

Slika 2. Mišljenje odgojitelja o tome zašto ne bi povjerali svoje dijete u vrtiću UI robotu odgojitelju.

Slika 3. Mišljenje odgojitelja o tome zašto ne bi povjerali svoje dijete u vrtiću UI robotu odgojitelju.

Slika 4. Mišljenje odgojitelja o tome zašto ne bi povjerali svoje dijete u vrtiću UI robotu odgojitelju.

Slika 5. Mišljenje odgojitelja o tome zašto ne bi povjerali svoje dijete u vrtiću UI robotu odgojitelju.

Slika 6. Mišljenje odgojitelja o tome zašto ne bi povjerali svoje dijete u vrtiću UI robotu odgojitelju.

## **PRILOG 3.: POPIS GRAFIKONA**

Grafikon 1. Postotak odgojitelja po godinama radnog staža u dječjem vrtiću.

Grafikon 2. Mišljenje odgojitelja o djelatnostima u kojima bi umjetna inteligencija mogla zamijeniti ljudsku snagu.

Grafikon 3. Mišljenje odgojitelja u kojim bi aktivnostima računalo kontrolirani roboti mogli zamijeniti ljude.

Grafikon 4. Mišljenje odgojitelja o tome bi li željeli imati dom u obliku pametne kuće.

Grafikon 5. Mišljenje odgojitelja o tome kako bi se osjećali kada bi sreli robota na cesti.

Grafikon 6. Mišljenje odgojitelja o tome bi li vjerovali naprednoj UI da donosi moralne odluke.

Grafikon 7. Mišljenje odgojitelja o tome bi li željeli imati kontrolu nad UI.

Grafikon 8. Mišljenje odgojitelja o tome bi li odabrali umjetno inteligentnog ili ljudskog liječnika.

Grafikon 9. Mišljenje odgojitelja o tome smatraju li da će UI moći u budućnosti zamijeniti neke poslove odgojitelja ili učitelja.

Grafikon 10. Stav odgojitelja o tome bi li povjerali svoje dijete u vrtiću UI robotu odgojitelju.

## **IZJAVA**

Izjavljujem da je moj završni rad izvorni rezultat mojeg rada te da se u izradi istoga nisam koristila drugim izvorima osim onih koji su u njemu navedeni.

Monika Kostrić

---

(vlastoručni potpis studenta)