

# Percepcija medicinskih sestra/ tehničara o korištenju umjetne inteligencije u zdravstvenom sustavu

---

Ožeg, Ana

Master's thesis / Diplomski rad

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University North / Sveučilište Sjever**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:606807>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-29**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)





**Sveučilište  
Sjever**

DIPLOMSKI RAD br:297/SSD/2023

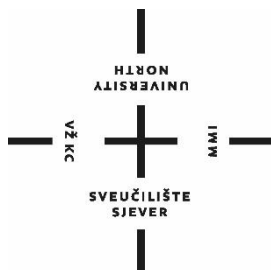
**PERCEPCIJA MEDICINSKIH  
SESTARA/TEHNIČARA O KORIŠTENJU  
UMJETNE INTELIGENCIJE U ZDRAVSTVENOM  
SUSTAVU**

Ana Ožeg

Varaždin, rujan 2023.



**SVEUČILIŠTE SJEVER**  
**SVEUČILIŠNI CENTAR VARAŽDIN**  
**Diplomski studij Sestrinstvo – Menadžment u sestrinstvu**



DIPLOMSKI RAD br:297/SSD/2023

**PERCEPCIJA MEDICINSKIH  
SESTARA/TEHNIČARA O KORIŠTENJU  
UMJETNE INTELIGENCIJE U ZDRAVSTVENOM  
SUSTAVU**

Student: Ana Ožeg, 4767/601

Mentor: doc. dr. sc. Ivo Dumić-Čule

Varaždin, rujan 2023. godine

# Prijava diplomskog rada

## Definiranje teme diplomskog rada i povjerenstva

ODJEL	Odjel za sestrinstvo		
STUDIJ	diplomski sveučilišni studij Sestrinstvo - menadžment u sestrinstvu		
PRISTUPNIK	Ana Ožeg	MATIČNI BROJ	4767/601
DATUM	21.7.2023.	KOLEGIJ	Medicinska informatika
NASLOV RADA	Percepcija medicinskih sestra/ tehničara o korištenju umjetne inteligencije u zdravstvenom sustavu		
NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU	Perceptions of nurses/ technicians on the use of artificial intelligence in the healthcare system		
MENTOR	Ivo Dumić-Čule	ZVANJE	docent
ČLANOVI POVJERENSTVA	1. izv.prof.dr.sc. Tomislav Meštrović, predsjednik 2. doc.dr.sc. Ivo Dumić-Čule, mentor 3. doc.dr.sc. Sonja Obranić, član 4. izv.prof.dr.sc. Marijana Neuberg, zamjenski član 5. _____		

## Zadatak diplomskog rada

BROJ 297/SSD/2023

OPIS  
Umjetna inteligencija je nekad bila nezamisliva, samim time da je nemoguće bilo zamisliti da bi nešto ne živo moglo imati inteligenciju i razmišljati samostalno. Tek nedavno se počela razvijati, ali joj nije mnogo bilo potrebno da uzme zamah. Danas nam nije zamisliv život bez nekih od pametnih uređaja, neki ih koriste da nisu ni svjesni da ih pokreće nešto umjetno. Stoga koliko nama doprinosi u svakodnevnom životu tako je i u zdravstvenom sustavu pomogla oko organizacije, kompjuterizacije, dijagnostike i samog liječenja pacijenata. U radu je opisana umjetna inteligencija, povijest umjetne inteligencije, gdje se koristi u zdravstvu i koliko je zapravo korisna. Navedeni su prednosti i nedostaci, te etički problemi. Cilj istraživanja je pokazati prihvaćanje, odnosno ne prihvaćanje korištenja umjetne inteligencije u zdravstvenom sustavu od strane medicinskih sestra/tehničara. Napravljeni su usporedni osnovni deskriptivni parametri i t test za nezavisne uzorke. Kao instrument istraživanja koristio se anketni upitnik dijeljen preko internetske mreže google obrasca. Ispitanici su bili isključivo medicinske/ sestre tehničari. Rezultati istraživanja ispisani su u grafičkom obliku, tako dobivamo bolji uvid u stavove o prihvaćanju umjetne inteligencije.

ZADATAK ISTRUČEN

26. 07. 2023.



## **Predgovor**

Zahvaljujem se svom mentoru na iznimnom strpljenju tokom pisanja ovog rada i na svakom prijenosu znanja kroz sve akademske godine. Također, hvala i kolegama s kojima sam kroz sve ovo prolazila.

Veliko hvala roditeljima koji su mi bili najveća podrška kroz cijelo školovanje. Najveće hvala mojem najmanjem, ali najvećem suputniku u životu. Bez nje ničeg ovog ne bi bilo. Svaka minuta, svaki dan studiranja gurao me naprijed samo zbog nje. Kad sam ja najviše sumnjala u sebe, jedan pogled u stranu bio je dovoljan da me ohrabri da mogu dalje.

## Sažetak

U zadnjih 10 godina umjetna inteligencija sve se više koristi u brojnim granama medicine. Posebno se ističe potencijal umjetne inteligencije u radiologiji, oftalmologiji, patologiji i dermatologiji, gdje postoje pretrage koje je moguće standardizirati i na taj način obraditi pomoću umjetne inteligencije. Istraživanje provedeno među zdravstvenim djelatnicima putem on-line ankete imalo je za cilj procijeniti njihovu percepciju i prihvaćanje umjetne inteligencije u medicini te spremnost na promjene koje donosi umjetna inteligencija. Rezultati su usporedili one koji su pozitivno nastrojeni prema AI-u i one koji više vjeruju ljudskoj inteligenciji. Ovo istraživanje pomaže razumjeti kako se zdravstveni sektor prilagođava novim tehnologijama.

**Cilj istraživanja:** ispitati prihvaćaju li medicinske sestre/ tehničari ulogu AI na njihovom radnom mjestu.

**Ispitanici i metode:** Za istraživanje o umjetnoj inteligenciji proveden je upitnik među medicinskim sestrama/tehničarima u Republici Hrvatskoj. Ukupno je 85 osoba odgovorilo na anketu, od kojih je 77 bilo ženskog spola, a 8 muškog spola. Najčešća dob ispitanika bila je između 30 i 39 godina.

**Rezultati:** 60% ispitanika nije razumjelo razliku između umjetne inteligencije i strojnog učenja. Što se tiče primjene alata temeljenih na umjetnoj inteligenciji (artificial intelligence – AI), 83,3% ispitanika nije koristilo takve alate, dok je 15,3% imalo iskustvo s njihovom uporabom. Iako 98,8% ispitanika nije sudjelovalo u projektima/istraživanjima vezanim uz AI, njih 63,5% izrazilo je interes za takve aktivnosti. 89,4% ispitanika nije prošlo obuku ili informiralo se o dostupnim tečajevima o AI. Konačno, 61,2% ispitanika podržava ideju da se AI uključi u program studija sestrinstva, dok 37,6% ne dijeli tu perspektivu. Ispitanici se najviše slažu s izjavom "AI bi mogao negativno utjecati na vašu procjenu kroz favoriziranje određenog nalaza/ishoda". Tvrđnje s kojima se sudionici većinom nisu slagali: "AI može zamijeniti kontakt s medicinskom sestrom/tehničarom", "Imam povjerenja da zdravstveno stanje mojih ukućana prati AI, uključujući i propisivanje/promjenu terapije" i "Pristao/la bih provoditi skrb o pacijentu na temelju nalaza koji je interpretirala isključivo AI bez kontrole liječnika"

**Zaključak:** Istraživanje ukazuje na to da nema statistički značajnih razlika s dobi sudionika i duljinom radnog staža spram stavova o AI.

**Ključne riječi:** umjetna inteligencija, inteligencija, percepcija, zdravstveni sustav, napredna medicina



## Summary

In the last 10 years, artificial intelligence has been increasingly used in various branches of medicine. The potential of AI stands out particularly in radiology, ophthalmology, pathology, and dermatology, where there are examinations that can be standardized and processed using artificial intelligence. Research conducted among healthcare professionals through an online survey aimed to assess their perception and acceptance of artificial intelligence in medicine, as well as their readiness for the changes brought about by artificial intelligence. The results compared those who have a positive attitude towards AI and those who have more trust in human intelligence. This research helps to understand how the healthcare sector is adapting to new technologies.

**Aim of the study:** To investigate whether nurses accept the role of AI in their workplace.

**Subjects and methods:** A questionnaire on artificial intelligence was administered to nurses/technicians in the Republic of Croatia. A total of 85 individuals responded to the survey, with 77 being female and 8 males. The most common age group among respondents was between 30 and 39 years.

**Results:** 60% of respondents did not understand the difference between artificial intelligence and machine learning. Regarding the use of artificial intelligence-based tools, 83.3% of respondents had not used such tools, while 15.3% had experience with their use. Although 98.8% of respondents had not participated in AI-related projects/research, 63.5% expressed interest in such activities. 89.4% of respondents had not received training or information about available AI courses. Finally, 61.2% of respondents supported the idea of incorporating AI into nursing education programs, while 37.6% did not share that perspective. Participants mostly agreed with the statement "AI could negatively impact your assessment by favoring certain findings/outcomes." Statements that participants generally did not agree with include: "AI can replace interactions with a nurse/technician," "I trust that AI can monitor the health of my family members, including prescribing/changing treatment," and "I would agree to provide patient care based solely on AI-interpreted findings without physician oversight."

**Conclusion:** This search suggests that there are no statistically significant differences in participants' age and length of work experience concerning their attitudes toward AI.

**Keywords:** artificial intelligence, intelligence, perception, healthcare system, advanced medicine.

## **Popis korištenih kratica**

**CT** –kompjutorizirana tomografija

**MR** – magnetska rezonanca

**AIBDS** – dijagnostički sustav umjetne inteligencije

**RTG** – rendgen

**AI** – artificial intelligence (umjetna inteligencija, eng.)

**HZZO** – Hrvatski zavod za zdravstveno osiguranje

**TJ** – to jest

**PIN** - personal identification number

**ICT** - informacijsko komunikacijske tehnologije

**PZZ** - primarna zdravstvena zaštita

**EHCR** - arhiva elektroničkih zdravstvenih kartona

**MBO** - matični broj osiguranika

**CASNET**– causal – associational network

# Sadržaj

<b>1. Uvod</b> .....	1
<b>2. Povijest umjetne inteligencije</b> .....	3
<b>3. Informatizacija zdravstva</b> .....	7
<b>3.1. Umjetna inteligencija u javnom zdravstvu</b> .....	9
<b>4. Primjena umjetne inteligencije u dijagnostici</b> .....	12
<b>4.1. Dijagnostički sustavi utemeljeni na umjetnoj inteligenciji</b> .....	15
<b>5. Predviđanje bolesti pomoću umjetne inteligencije</b> .....	16
<b>6. Umjetna inteligencija u terapiji</b> .....	18
<b>6.1. Umjetna inteligencija u razvoju lijekova</b> .....	19
<b>7. Etički problemi kod umjetne inteligencije</b> .....	21
<b>8. Prednosti i nedostaci umjetne inteligencije</b> .....	23
<b>9. Istraživački dio rada</b> .....	25
<b>9.1. Cilj</b> .....	25
<b>9.2. Hipoteze</b> .....	25
<b>9.3. Metodologija</b> .....	25
9.3.1. Uzorak.....	25
9.3.2. Instrumentarij.....	31
9.3.3. Postupak i analiza podataka .....	31
<b>9.4. Rezultati</b> .....	32
<b>9. Rasprava</b> .....	39
<b>10. Zaključak</b> .....	41
<b>11. Literatura</b> .....	42

# 1. Uvod

Mnogo ljudi koristi umjetnu inteligenciju da niti ne znaju, a nalazi se svuda oko nas. Od nekih početaka kao robotski usisavač, preko nekih pametnijih kućanskih aparata, do automobila koji mogu voziti samostalno i imaju autopilote, koriste kočnice prema samostalnom „osjetilu“. Zapravo su u svakodnevnoj upotrebi bez da su toga ljudi uopće svjesni. Čim više ljudi spontano koriste, oni ju i bolje kasnije prihvaćaju. Kad počinju razmišljati o tome, stvaraju predrasude. Što je zapravo i jasno gledano na to da to nije prirodno. Vrlo brzo se svijet razvija i sve prirodno je vrlo brzo nestalo. Stoga se u istraživanju baziralo na percepcijama i stavovima kako bi došlo do zaključka jesu li zdravstveni djelatnici spremni na korištenje umjetne inteligencije i mogu li s istom surađivati ili ipak ostaju pri ljudskoj formi. Postoje neka istraživanja koja su bazirana na umjetnoj inteligenciji, konkretno vezani uz medicinu, međutim nisu uže povezana uz sestrinstvo. Istraživanja koja su provedena u Hrvatskoj odnose se najviše na radiologiju što je zapravo i očekivano jer je radiologija jedno od polja gdje se prvo počela upotrebljavati i stoga je na tom polju najduže i najlakše trenutno prihvatljiva. Uz radiologiju dostupna su i istraživanja u nekim drugim granama kao što su oftalmologija, u dijagnostici pacijenata oboljelih covid virusom, te vezanih uz rudarenje podataka u zdravstvu. Što se tiče oftalmologije, tamo je ona više korištena zbog uske povezanosti s telemedicinom. U oftalmologiji se koriste aparati koji uz pomoć umjetne inteligencije dijagnosticiraju dijabetičku retinopatiju. Osjetljivost takvih aparata se penje do visokih devedeset i devet do sto posto osjetljivosti. Druga vrsta dijagnostike gdje se koristi u oftalmologiji jest analiza slike optičke koherentne tomografije. Takve slike mogu pomoći kod dijagnostike glaukoma i senilne makularne degeneracije. Prilikom korištenja dijagnostike u oftalmologiji, može zapravo predvidjeti napredak te bolesti za koju se upotrebljava koristeći prethodno spremljene slike u svojoj memoriji. Dijagnostika kod covid pozitivnih pacijenata i radiologija su zapravo usko povezane. Radiologija se koristila kao primarni alat prilikom dijagnostike covid pozitivnih pacijenata zbog utjecaja virusa na respiratorni sustav. Uz brz dolazak i razvitak SARS Covid virusa, zdravstveni djelatnici bili su prisiljeni brzo reagirati. Ponekad nazalni brisevi nisu bili dovoljni jer nisu prikazivali regresiju bolesti. Oni su prikazivali prisutnost virusa ali uz prisutnost potrebno je zanati do kud je taj virus uspio stići. Na snimkama pluća moglo se vrlo dobro vidjeti gdje i u kojem stadiju se zapravo virus nalazi [10]. Naravno uz samu napravljenu snimku, snimka je ulazila u mapu i s usporedbom ostalih snimaka od prije mogla se napraviti usporedba i računalo je već moglo samo pokazati i označiti regresiju same

bolesti [9]. Također postoje istraživanja koja su provedena i izvan Republike Hrvatske, većinom su provedena u Sjedinjenim Američkim Državama, Kini i Japanu. Očekivano je da se u tim državama s obzirom i na razvitak i na broj stanovnika, AI brže nalazi na temi novinskih članaka. Iako se najviše spominje kao neki osnovni oblik da ona postoji, postoji također i nekoliko članaka koji su ulazili u detalje kao npr japansko istraživanje koje je obuhvaćalo empatiju povezanu s umjetnom inteligencijom. U Japanu bi razvitak zdravstvenih radnika u smislu umjetne inteligencije pomogao pri trenutnom deficitu. Iako bi se riješilo pitanje zdravstvenih radnika, dovodi se u pitanje kako bi jedna umjetna umjetna inteligencija mogla komunicirati s pacijentima i raditi kao zdravstveni radnik bez empatije? Iako se nije došlo do rješenja da bi AI mogla sadržavati ljudsku empatiju, dolazi se do solucije kako je japanski narod naučen na robotiku, umjetnu inteligenciju i s toga prihvaćaju zdravlje takvo kakvo jest i kako napreduje i empatiju ne smatraju toliko bitnim pojmom pri liječenju.[11] Neki Europski fakulteti objavili su internetske tečajeve koje ne naplaćuju kako bi približili korisnicima prednosti AI. Medicina je jedna od grana znanosti u kojoj bi umjetna inteligencija mogla imati najviše doprinosa s obzirom na to da je ljudski mozak sklon greškama. U endoskopiji je AI uzela zamah u počecima jer je dijagnosticirala polipe u par sekunda u pokretu endoskopa, u svim nijansama boje ekrana dok neki od liječnika nisu uspjeli u nekoliko minuta [12]. To je ono čega se i zdravstveni djelatnici možda i boje, da ih računalo može zamijeniti, stoga je istraživanje u ovom radu prijeko potrebno da se razriješe moguće dileme. U nekim sustavima su djelatnici već zamijenjeni, ali to nužno ne znači loše. Zadnjih godina neke bolnice su dobile zračnu poštu kojom je moguće slanje epruveta iz određene zgrade bolnice direktno u laboratorij na stol. Takav oblik umjetne inteligencije napredak je za svaki bolnički sustav jer smanjuje vrijeme koje je potrebno za prijenos epruveta, smanjuje mogućnost kontaminacije zbog manje manipulacije i time više vremena imamo za obavljanje drugih poslova na odjelima. Naravno da krivom manipulacijom ono može kazati grešku ili se pokvariti. Potrebno je pratiti upute koje su označene na aparatu, ne pretrpavati aparat, slati epruvete određenim redom, s čepom okrenutim na dobru stranu, ne slati epruvete koje nisu za slanje ili su prethodno bile otvorene i sl. Međutim, svakodnevno korištenje je svakako isplativo. Sveukupno dijagnostički i terapijski sustavi u bolnicama također, su se pokazali znatno korisni jer svakom njihovom radnjom djelatnici dobivaju na vremenu.

## 2. Povijest umjetne inteligencije

Umjetna inteligencija prvi put je opisana 1950. godine. Tada je Alan Turing opisao koncept korištenja računala za stimulaciju inteligencije ponašanja i kritičkog mišljenja. Isprva je to bio jednostavan test, no kasnije je postao poznat kao „Turingov test“ za određivanje sposobnosti računala za ljudsku inteligenciju. Kod tog testa Turing se bazirao na pitanju jesu li strojevi sposobni razmišljati. Test se sastoji od dva lika. Jedno je čovječjeg oblika, drugi robot. Gdje zapravo čovjek postavlja pitanje robotu, a robot bi morao biti sposoban na to pitanje dati odgovor[1].

Nakon toga, šest godina kasnije, John McCarthy prvi je opisao pojam umjetna inteligencija kao „znanost i inženjerstvo izrade inteligentnih strojeva“. Umjetna inteligencija započela je kao jednostavna disciplina, no, tijekom godina značajno je napredovala. John McCarthy tijekom nekoliko desetljeća uključivao bi različite dodatne algoritme kako bi razvio složene algoritme koji rade slično ljudskom mozgu. Razvio je različite podskupine umjetne inteligencije koje su sukladne područjima u medicini. To su: strojno učenje, duboko učenje te računalni vid. Strojno učenje predstavlja korištenje specifičnih osobina pacijenta za identifikaciju obrazaca koji se koriste za daljnju analizu. Koristi se i za tzv. predviđanje budućnosti i kliničko donošenje odluka za individualnu njegu pacijenta. Strojno učenje napredovalo je te se razvilo duboko učenje. Duboko učenje predstavlja stvaranje umjetne neuronske mreže te samostalno može donositi odluke te učiti, samim time vrlo je slične ljudskom mozgu. Računalni vid je proces kojim računalo dobiva informacije iz različitih slika ili videozapisa [1,2].

Umjetna inteligencija u medicini drastično se razvila u posljednjih pet desetljeća. Velik napredak doživjela je razvojem računalnih programa koji se koriste u svrhu dijagnostike bolesti, predviđanja tijeka bolesti te terapijski odgovor. Općenito, umjetna inteligencija pospješuje točnost dijagnostike, učinkovitost u radu medicinskog osoblja, lakše praćenje bolesti i terapije [1,2,3].

Rana umjetna inteligencija bila je usmjerena na razvoj strojeva koji su imali sposobnost donošenja odluka koje je prije toga mogao donijeti isključivo čovjek. Prva robotska ruka bila je napravljena 1961. godine, koja je mogla radnje izvoditi korak po korak. Nekoliko godina kasnije, točnije 1964. godine razvija se tzv. Eliza koja je mogla komunicirati, odnosno oponašala je ljudski govor (površna komunikacija). Nju je napisao

Joseph Weizenbaum. Eliza je „razumjela“ neke od prirodnih konverzacija i mogla je pratiti čovjeka. On je primao rečenice koje su bile razvrstavane na riječi za lakše razumijevanje. 1966. godine razvijena je prva elektronička osoba po imenu Shakey. On je bio prvi mobilni robot koji je mogao izvršavati jednostavne naredbe. Prvi robot označava prekretnicu u robotici i umjetnoj inteligenciji Takav robot je današnja povijest kirurgiji i robotici koja se koristi u operativnim zahvatima.[1,3].

Unatoč tako brzom razvoju umjetne inteligencije u inženjerstvu, u medicini se ona sporije razvijala. Rano razdoblje razvitka umjetne inteligencije u medicini predstavlja digitalizaciju podataka koji su kasnije služili kao temelj razvoja umjetne inteligencije. 1960. godine razvila se jedna od najvažnijih web stranica medicinske literature PubMed. U to vrijeme razvili su se sustavi medicinskih kartona te kliničke informatičke baze koji su bili temelj razvoja umjetne inteligencije u medicini [1].

Veći dio razdoblja od 1970. do 2000. naziva se razdoblje „zime“ u razvoju umjetne inteligencije. Do stagnacije u razvoju umjetne inteligencije dolazi zbog smanjenja financijskih sredstava i povećanja troškova u održavanju stručnih baza podataka. Prva kriza u razvoju umjetne inteligencija javila se u kasnim 1970-ima te u kasnim 1980-ima koja se protezala do ranih 1990-ih [1].

Unatoč krizi tijekom 1973. godine stvoren je računalni mrežni sustav koji je omogućavao komunikaciju između medicinskih ustanova. Suradnjom nekoliko znanstvenika razvijen je sustav za konzultaciju pomoću modela CASNET. Sustav je omogućavao, pomoću informacija o bolesti i anamnezi pacijenta, dati savjet liječniku i liječenju pacijenata [1].

Nakon toga ranih 1970-ih godina razvijen je tzv. sustav obrnutog lančanog povezivanja MYCIN. Dobio je ime jer je najviše antibiotika završavalo upravo tim slovima. Sustav je na temelju simptoma i informacija o pacijentu pridružio moguće infekcije i ponudio adekvatno liječenje antibioticima. Na sustav MYCIN nadovezao se sustav EMYCIN koji je imao veću bazu medicinskog znanja za pomoć liječniku u dijagnozi bolesti. 1986. godine razvio se sustav DXplain koji je pomoću simptoma pacijenta određivao dijagnoze. Uz to, služio je i kao elektronski medicinski udžbenik jer je davao dodatne detaljne opise bolesti. Kada je prvi put objavljen mogao je pružiti informacije od 500 bolesti, no, kasnije se proširio na više od 2400 bolesti [1].

Prva pobjeda računala nad stvarnim dogodila se 1997.godine. Deep Blue iz IBM-a je pobedio Garryja Kasparova u partiji šaha. Garry je do tad bio poznat kao višestruki prvak. Ne



samo da je ovdje umjetna inteligencija pobijedila već je pobjeđivala uzastopno u 7 igara koje su završile u samo devetnaest poteza. Nakon te igre Kasparov je tužio računalo za varanje jer je Kasparov postavio trik potez ali računalo je taj potez predvidjelo. Kasparov je smatrao da se unutar računala krije čovjek. Deep Blue je radilo na principu inputa. Ono je skeniralo šahovsku ploču i unaprijed pregledalo svaki mogući potez i što je moglo iz tog poteza proizaći. Tako je odabralo najbolji potez koji je rezultirao njegovom pobjedom.

2007. godine razvijen je telefonski sustav nazvan Watson. Bio je testiran tako da se natjecao s ljudskim sudionicima i osvojio prvo mjesto. Nakon toga, 2011. godine razvijen je sustav DeepQA. Navedeni sustav koristio je obradu prirodnog jezika i različitih pretraživanja za analizu podataka i predlaganje vjerojatnih odgovora. DeepQA sustav koristio je informacije iz elektroničkih kartona pacijenata i drugih elektroničkih izvora. Pružao je medicinske informacije temeljne na dokazima. Samim time stvorio je nove mogućnosti u kliničkom odlučivanju. Zatim dolazi do poboljšanja računalnih hardverskih i softverskih programa te je sama digitalizirana medicina postala dostupnija. Razvijaju se i različiti chatbotovi, nadograđeni sustav Eliza, koji omogućuju bolju komunikaciju s pacijentima te pružaju edukaciju i lijekovima [1].

Nakon navedenog razvija se konvolucijska neuronska mreža, a ona je vrsta algoritma koji pomoću slike simulira međusobno ponašanje povezanih neurona ljudskog mozga [2,3].

Danas započinje budućnost sestrinstva. Nekad je sestrinstvo bilo usko povezano sa njegovateljima, čistačima i alkoholičarima. Danas sestrinstvo ima sasvim drugo značenje. Posljednjih nekoliko desetljeća medicinske sestre su prihvatljive kao zdravstveno osoblje, kao osoblje koje je uz pacijenta dan i noć i tko je prva desna ruka svakome do njih. S obzirom da medicina napreduje, napreduje i sestrinstvo. Nažalost prvi problem na koji se nailazi a usko je povezan sa svim državama svijeta jest da medicinskih sestara/ tehničara, nema dovoljno. Iako ih svake godine na stotine završava to zanimanje i dalje se vodi kao deficitarno. Odlučnost da se provedu bolji rezultati na korist pacijenta uz što niže ekonomske troškove je zapravo disruptivna tehnologija. Snažna računalna mogućnost, velika količina podataka, razvoj neke od tehnika kao što su klinička, operativna i bihevioralna analitika mogu se zajedno kombinirati kako bi se dobila individualna skrb i skrb dovoljna za cijelu populaciju. Ovdje nailazimo i na prvu umjetnu inteligenciju u sestrinstvu. Kako se AI bude razvijala tako će se razvijati medicina a medicinom i sestrinstvo i zdravstvo [16]. U stalnim naporima da se nađe neko rješenje za složene zdravstvene probleme, AI postaje sve više prihvatljiva metoda. Medicinska dokumentacija je samo jedan od poslova koji bi trebala preuzeti umjetna

inteligencija. Medicinske sestre troše previše vremena ispisujući sve u računalo. Napredak AI jest da je osmišljen software sa prepoznavanjem glasa koji bi unosio sve bitne podatke u računalo. Time bi se smanjila ovisnost računala o medicinskoj sestri. Brzina takvog programa jest da se aktivira glasom, bez nepotrebnog ulaženja u vlastiti račun, računalo prepoznaje glas i nema nepotrebnog tipkanja i unosa netočne lozinke. Nakon toga bi se glasom mogla unositi dokumentacija i dnevni izvještaj za svakog pacijenta osobno na kraju svakog dana. Glas se unosi u pretvara u tekst pod pacijentom koji je naveden. U nekoj budućnosti postoji rješenje gdje će se takav sustav ukomponirati u jedan uređaj koji će pružati višestruke usluge svakom korisniku. Bit će dostupni i pacijentima, moći će paliti svijetlo, televizor, pratiti sobnu temperaturu, pratiti vitalne funkcije. Isto tako takvi pametni uređaji sadrže u sebi bazu glasova prema kojima mogu prepoznati visinu tona, brzinu govora, puls, disanje i prema tome odrediti hoće li uskoro doći do srčanog udara ili nečeg drugog. Uz takav uređaj, medicinska sestra nije primorana gubiti vrijeme na mjerenje vitalnih funkcija već će uređaj to samostalno slati u centralno odjelno računalo. S obzirom da je sestrištvo kompleksna struka, implementacija robota u tu struku teža je nego u bilo kojoj drugoj grani. Prvenstveno se koriste roboti koji pomažu pacijentima da hodaju, kako ne bi bili vezani za krevet, postoje roboti koji se vežu uz rukohvat stepenica i prevoze pacijente sa kata na kat. Također roboti koji prevoze odjeću, hranu, lijekove i slično s polazišta do odredišta. Najveći napredak dalo je Sveučilište Duke, sveučilište specijalizirano za sestrištvo, u suradnji s inženjerstvom, sastavili su čovječoliki robot koji je bio sposoban raditi 23 različita zadatka koje obavlja medicinska sestra/tehničar. Tako da nekadašnja povijest doista i ostaje povijest jer smo već s današnjim danom korak u budućnost s umjetnom inteligencijom u sestrištvu. Jedini problem takvih robota jest trenutno cijena zbog kompleksnosti rada, izgradnje i održavanja, ali u kratkoj budućnosti kad se počinju masovno proizvoditi, cijenovno će biti prihvatljiviji [17].

### 3. Informatizacija zdravstva

Informatizacija zdravstva započela je jako kasno, tek devedesetih godina prošlog stoljeća. Cilj informatizacije je brza i sigurna pohrana podataka te njihova kontinuirana dostupnost na svim razinama zdravstvene zaštite. Time su se uštedjeli ljudski resursi, potrošni materijali i vrijeme. Informatizacijom zdravstva, računala su postala dio medicinskog sustava. Cijeli medicinski sustav posao je digitalan, umrežen te se do podataka dolazi brzo i jednostavno. Zahvaljujući digitalizaciji zdravstva unaprijeđena je dijagnostika i postaje brža. Samim time uvode se postupci i analize koje ranije nisu bile dostupne, isto tako razvijaju se i novi terapijski procesi. Uz sve navedeno, produžuje se životni vijek i kvaliteta zdravstvene zaštite, te samog života [4]. Najprije se započela informatizacija HZZO-a. Oni su krenuli s korištenjem ICT-a. Zbog najvećeg obima raznih informacija od raznih korisnika, zbog informatizacije imaju mnogo lakši pregled i pristup. Papirnatim resursima se gubilo i vrijeme i novac. S obzirom na to da je stalno skupljanje podataka HZZO-u je to temeljni posao, moraju imati podatke od prvog do posljednjeg dana, a s obzirom da se izvan računala to lako izgubi, bolju kombinaciju od informatizacijskog sustava nisu mogli dobiti. Svaki korisnik ima svoj PIN, prijavi se korisničkim imenom i PIN-om i vidi se kad i gdje je koristio podatke iz računala. Nakon HZZO-a u našim domenama, započeto je korištenje AI u razini primarne zdravstvene zaštite. PZZ je objeručke prihvatila rad preko IT sustava jer je program sam odlučivao o mnogočemu. Prvo ima mogućnost sam odrediti od kojeg datuma je potrebno pacijente smjestiti u takozvane rizične kategorije i prema tome izbacuje mogućnost poziva tog pacijenta. Samostalno izračunava sve podatke i zbog toga djelatnici nemaju potrebe za gubljenjem vremena u toj dimenziji. On stvara holistički pristup svakom pacijentu s obzirom na to da čuva „profil” pacijenta i prema tome trijažira mogućnosti koje su tom pacijentu potrebne. Ulaskom u EHCR se upisuje MBO pacijenta i sustav automatski izbacuje cijeli zdravstveni karton tog osiguranika.

Uvode se uređaji koji mjere tjelesne funkcije. Uređaji poput „pametnih“ telefona i satova se povezuju na internet te pomoću različitih senzora prate zdravstvene parametre. Satovi mogu mjeriti tlak, znojenje, zasićenost krvi kisikom, pratiti rad srca i drugo. Podatke šalju u aplikacije na telefonu te je samim time dijagnostika brža [4]. To je postalo prihvatljivo primarnoj zdravstvenoj zaštiti. Kod njih je dogovoreno da će koristiti dva računala koji će biti međusobno povezani i tako skladištiti sve moguće podatke o pacijentima. U ovom slučaju podaci pacijenta su uvijek dostupni na korištenje liječniku i medicinskoj sestri. Pacijent može

dati svoje ime i prezime, datum rođenja ili svoj MBO broj i prema tome računalo izbacuje sve potrebne podatke o pacijentu. Od početka 2000.godine praktički smo potpuno ukinuli potrošnju papira od kad su uvedene e-uputnice. Ne samo da se smanjio dolazak u domove zdravlja, tj u primarnoj zdravstvenoj zaštiti, već pacijent jednim pozivom može obaviti narudžbu, ima uputnicu koja je poslana računalnim putem na određeno mjesto i bez nepotrebnog hodanja obavlja što je nekad bilo nemoguće zamisliti. Prethodno su pacijenti iz okolnih sela morali putovati, trošiti pola dana, uzimati slobodno kako bi taj dio odradili. Danas to čak ide i elektroničkom poštom. Ne samo da se hodanje i vrijeme svelo na minimum već i korištenje papira, samim time se čuva priroda. U PZZ je informatizacija uvelike pomogla.

Razvili su se i senzori u tabletama koji, nakon razgradnje tablete u želucu, šalju podatke o pacijentu u centre u kojima se isti mogu analizirati. Postoje i senzori koji se nalaze na kutijama lijekova te potvrđuju jesu li isti preuzeti u ljekarni. Uz to, postoje senzori na tabletama kako bi liječnik dobio potvrdnu informaciju je li pacijent uzeo propisanu terapiju. Postoje i tako zvane pametne tablete koje imaju senzor i točno znaju kad se moraju početi apsorbirati. Dakle pacijent ih popije ujutro a one započinju apsorpcijom tek poslijepodne [4].

Svi navedeni principi iziskuju potvrdu liječnika koji ima pristup bazama podataka u koje se upisuju utvrđeni podaci kako je i prethodno objašnjeno. Međutim, ti podaci ne služe da bi liječnik iskoristio podatke u neke neetičke svrhe. Konceptualnu povezanost autonomije i povjerenja nikako ne bi trebalo uzimati kao prijetnju, već nasuprot, kao priliku, jer većinom su se najuspješnije intervencije temeljile na opažanju koje zapravo ispočetka nije imalo razumijevanja [4].

### 3.1. Umjetna inteligencija u javnom zdravstvu

Tvrtka Open AI je osmislila Chat GPT. Open AI je tvrtka koja istražuje i radi implementaciju umjetne inteligencije. Chat GPT kako i djelomično sama riječ govori je računalni program koji ima mogućnost razgovora s korisnicima i davanja odgovora, u užem smislu riječi, sposoban je voditi razgovor. U početku su to bili roboti koji su bili ništa drugo nego roboti i mogli su procesuirati riječi. Nakon nekog vremena su se već razvili roboti koji mogu shvatiti rečenice, razgranaju ih na riječi i pri tome mogu izvući ključne riječi i prema njima dati adekvatan odgovor. U javnom zdravstvu, on se koristi kako bi pomogao korisnicima oko njihovog odabira zdravstvenih usluga i liječenja. Naravno da takav razgovor i savjete treba uzeti s rezervom i kao podršku prilikom nekakvih dvojbi a ne striktno kao odluku. Iako ono uzima cijelu anamnezu i podatke pacijenta, još nije sa sigurnošću objavljeno da može dati konačan odabir. U ovo doba to sve odlazi na analizu liječnicima ili eventualno služi kao pripomoć oko jednostavnih odgovora. Također, ima i odabir generacije teksta i prijevoda, što je prednost osobama koje ne mogu pričati službene jezike. Radi na principu da osoba koja je izvorni govornik komunicira na svom prvom jeziku, ono može odabrati mogućnost da robot odgovori na drugom jeziku. Također to se može raditi s tekstom. Tekst se unosi na jednom jeziku a robot prevodi na drugi jezik i to pretvara u govor. Ovo je zapravo i vrlo korisno s osobama slabijeg sluha, naglušim i gluhim osobama kad se ne može s njima komunicirati ili se ne zna znakovni jezik tog područja, izgovara se tekst i on prevodi u pisani oblik na to zadanom jeziku koji je potreban. Ovakav način komunikacije je sve potrebniji u zdravstvu jer ima malo osoba koje znaju komunicirati na znakovnom jeziku i prilikom toga dolazi do pogrešnog tumačenja, ovako je prijevod točniji. Ono što takav program može, može dati informacije s izuzetnom točnošću prilikom bilo kakvog teorijskog pitanja što se tiče osnovnih bolesti, dijagnostike i liječenja. Prilikom razvoja ovakvog načina dijagnostike, bit će upitan rad liječnika specijalista s obzirom na to da će se i dalje razvijati, koliko će zapravo moći točno dijagnosticirati određene bolesti.[8] Samu atrakciju i važnost ovakvog otkrića daju nam brojevi. Samo nekoliko dana nakon objave ovakvog sistema, pojavio se već milijunti korisnik, a nakon samo šezdeset dana taj broj je rastao do abnormalno visokih i zavidnih sto milijuna korisnika. To su dakle korisnici koji su instalirali aplikaciju ili su se registrirali u program. Dok s druge strane ima poveznica koja vodi do softwarea a njezinih posjeta je bilo čak dvije milijarde u

mjesec dana. Dalje naravno brojke samo rastu, samim posjetama na poveznicu i broj korisnika se povećava što zbog potrebe ali i interesiranosti publike za inovacijama. Slično tome postoje virtualni asistenti tako zvane virtualne medicinske sestre koje su dostupne dvadeset i četiri sata. One mogu nadzirati pacijente i davati im potrebne informacije u svrhu sprječavanja nepotrebnog posjeta bolnici. One su dostupne kao i medicinske sestre u živom obliku i mogu davati jednako točne informacije. U velikoj su pomoći kad osoba nema dostupnu kućnu njegu, a zapravo nije potreban kontakt već samo informacija. U kirurgiji se AI koristi u obliku robota koji koriste i pamte podatke iz prethodnih operacija. Na temelju toga informiraju liječnike o novim tehnikama s kojima rade manje invazivne metode što dovodi i do kraće hospitalizacije i bržeg oporavka. Na temelju tih podataka liječnik može usporediti moguće ishode i mogućnosti liječenja. Mana ovakvog načina rada jest da podaci automatizmom ulaze u računalo i pri tom krše neka etička načela pacijenta o zaštiti podataka. Iako nisu dostupni podaci pacijenta već sam slučaj, tu nažalost etika ne podilazi pozitivni. Koriste se i roboti koji sudjeluju u samom operativnom zahvatu. Prvi zahvat koji je izveo robot bio je na oku, međutim napredovanjem umjetne inteligencije svakodnevno napreduju. Kod takvih robota radi se 3D model oka, ukucava se u računalo, upisuju se svi dijelovi detaljno i zatim računalo prema koordinatama može samostalno izvoditi zadatak. Prilikom ovakve operacije glava pacijenta mora biti sto posto fiksirana bez ikakvih tikova ili i najmanjih pomaka. Većinom takva računala imaju 6 stupnjeva slobode kretanja. Rosa One brain je robot koji danas pomaže kirurzima u složenim operativnim zahvatima mozga. Sve zajedno postoje tri vrste operativnih zahvata koje mogu biti urađene od strane umjetne inteligencije i robota. To su potpomognuta operacija koja je zapravo rađena od strane kirurga ali robot pomaže, fiksira i šalje povratne informacije. Autonomna operacija gdje je robot u prvom planu i radi samostalno ali uz nadzor kirurga. I zadnja ali niti malo manje bitna jest teleoperacija. Ona je danas većinom najčešće korištena. Robot izvodi operativni zahvat ali uz manipulaciju liječnika. U sva tri slučaja dakle imamo prisutnost živog organizma tako da je potvrđeno istraživanjem da za sad nema straha od zamjene robota za živu inteligenciju. Kod torakalne kirurgije u posljednje vrijeme koristi se u dijagnostici bolesti kao što su tuberkuloza, pneumonija, pleuralni izljev, pneumotoraks, upala pluća, karcinom pluća i neke druge[13]. U administraciji se koristi program koji pretvara glas u tekst. Takav način se ponekad koristi i u očitavanju nalaza. Liječnici ne gube vrijeme na pisanje već mogu snimiti svoj govor, a program zatim taj govor

pretvara u tekst. Ono se često koristi u radiologiji i ultrazvucima. Liječnik napravi ultrazvuk i u toku dijagnostike može recitirati govor. U tom trenutku računalo zapisuje govor u tekst i pri tome štedi vrijeme koje bi bilo potrebno liječniku da nakon dijagnostike obavlja upis teksta u računalo. Na dnevnoj bazi možda zbog toga obavi jedan pregled više. Na godišnjoj bazi to bi bile kraće liste čekanja za obavljanje neke od dijagnostika.

U počecima se umjetna inteligencija u zdravstvu koristila samo za obradu podataka zbog visokih broja uzoraka potrebnih za analitičku obradu. Međutim neki modeli umjetne inteligencije ulaze u te podatke, istovremeno pamte sve resurse do kojih dolaze i obrađuju, bez obzira na pristanak zdravstvenog osoblja ili pacijenta o svim podacima. Dakle ne uzimaju po što su poslani već prikupe sve. To je djelomična mana jer ih je teže kontrolirati[18]. Stvarajući chat botove koji mogu komunicirati s ljudima, moguće je stvoriti potencijal koji će u ime liječnika davati automatski odgovor rezultata phd nalaza ili automatskog poziva na neki od nacionalnih programa dijagnostike, usmenim ili pisanim izvješćem[19].

## 4. Primjena umjetne inteligencije u dijagnostici

Umjetna inteligencija se pokazala iznimno korisnom u dijagnostici različitih bolesti. Korištenjem tehnika strojnog učenja, algoritmi mogu analizirati velike količine medicinskih podataka kako bi prepoznali uzorke i identificirali potencijalne bolesti. Primjerice, umjetna inteligencija koristi se u analizi medicinskih slika kao što su rendgenski snimci, CT i MR skeniranje, čime se omogućuje brža i preciznija dijagnostika. Pri svakoj dijagnostici koja je izvedena, računalo pamti podatke kao što su na primjer veličina stanice, dob, spol pacijenta i rpi tome može dati adekvatnu mogućnosti liječenja i analizu same bolesti i pacijenta. Računala pamte ono što ni jednom čovjeku nije uspjelo. Ima memoriju mnogo veću os čovječe stoga je izvor svih podataka ikad uvedenih i oni su uvijek dostupni. Bilo kad se može upisati ime pacijenta i pregledati fotografija na primjer ct-snimke [5].

Rak je ozbiljna bolest kod ljudi koja će, ako se ne otkrije na vrijeme neki lijek ili način za usporavanje bolesti, s vremenom odnijeti živote. Iako se već nalazi na ljestvici visoko rizičnih bolesti u svijetu. Međutim, ako se počnu otkrivati simptomi raka, pacijenti moraju odmah zatražiti dijagnostiku. Rak često ima više stadija. U mnogim slučajevima raka, pacijenti ne prepoznaju stadij bolesti i ne posjete liječnika u kritičnoj fazi kada rak postane neizlječiv. Ali tehnologija umjetne inteligencije već pomaže pacijentima u otkrivanju raka u ranim fazama. U mnogim bolnicama liječnici koriste tehnologiju umjetne inteligencije za pret-probir pacijenata na rak. To pomaže pacijentima s niskim rizikom od raka rano otkriti svoju bolest i započeti liječenje što je prije moguće. Stoga AI tehnologija pomaže mnogim oboljelima od raka rano dijagnosticirati, odmah ih liječiti i riješiti se bolesti[5]. Ovdje dolazimo do gastroenterologije. U gastroenterologiji se radi dijagnostička endoskopija. Može se napraviti gastroskopija ili kolonoskopija. Oboje je pregled gastrointestinalnog sustava unutarnjom sondom. Sondom se ulazi u sustav za hranjenje i izlučivanje hrane. Na samom endoskopu koji nam koristi za dijagnostiku nalazi se kamera. Ta kamera na vanjskom monitoru prikazuje snimku kud prolazi. Kod nekih uređaja postoji nadodana AI. Kako se endoskop kreće, tako je AI sposobna sama dijagnosticirati sve što nije u redovnoj ljudskoj fiziologiji ili bilo kakvo odstupanje. Ona je u mogućnosti dijagnosticirati polipe i to u 0.03 sekunde za što je liječnicima potrebno i više minuta. Ne samo da je brža već i po nijansama može uočiti da se radi o deformaciji, dok je na jednom javnom seminaru bilo postavljeno da liječnici vide polipe, vidjeli su samo onaj na svjetlijoj podlozi, na tamnijoj podlozi niti jedan liječnik nije vidio polip a bio je jednake veličine kao i onaj drugi. Ovdje se ukazala kao



dobitna kombinacija kod dijagnostike. Prilikom detekcije tumorskog tkiva, up-loada fotografije, šalje u središte podataka i analizira. Prilikom te analize ona može odrediti koji je to stupanj tumora, ima li prisutnih metastaza, ima li mogućnosti rasta, napredovanja, koje je moguće liječenje i koje su mogućnosti istog. Kod liječnika to nikako nije moguće u toj brzini iako opet dolazimo do negativnih učinka a to su da ponekad dijagnosticira krivo, tj. označi dio tkiva za koji ima povijest pretraživanja da postoji mogućnost tumorskog tkiva a kod pacijenta je to na primjer „normalno“ stanje. Zbog ovakvih situacija bi AI u endoskopiji i prisutnost liječnika bili idealna kombinacija da jedno drugo isprave i potaknu na bolju dijagnostiku.

Na mnogo načina, uređaji umjetne inteligencije i tehnologija strojnog učenja (ML) mogu pomoći ljudima u ublažavanju problema s hernijom diska i bolova u leđima. Mnogi liječnici i stručnjaci za ublažavanje bolova koriste uređaje umjetne inteligencije za dijagnosticiranje problema s diskom i bolova u leđima kod pacijenata. Kod ovog problema s diskus hernijom, ljudi se počnu suočavati s manjim bolovima u leđima, što također dovodi do bolova u vratu, leđima i nogama. Za liječenje takvih problema s diskom, mnogi stručnjaci za ublažavanje boli također koriste različite zdravstvene terapije, kao i pokrete tijela, vježbe i položaje. Ako se dijagnoza dijagnosticira na vrijeme, ovi tretmani mogu pacijentima dobro ublažiti bolove u leđima. Međutim, pojava tehnologije umjetne inteligencije uvelike je pomogla pacijentima u postizanju krajnjeg učinka ublažavanja boli u intervertebralnom disku. U ortopediji postoje roboti koji razgibavaju pacijente na rehabilitacijama. Kod tih robota ne postoji potrebe za osobljem. Na primjer kod razgibavanja koljena. Potkoljenica se stavi na robot i robot samostalno radi fleksiju u koljenu[5].

Visoka revolucija u umjetnoj inteligenciji također se odražava na području slikovne dijagnostike i medicinskih usluga. Mnogi medicinski stručnjaci i liječnici svjedočili su dobrim rezultatima tehnologije umjetne inteligencije u dijagnostici mentalnih bolesti. Međutim, otkrili su da je umjetna inteligencija dovoljna za prepoznavanje uzroka mentalnih bolesti kod pacijenata. Osim toga, koriste medicinske uređaje umjetne inteligencije za otkrivanje slika ili psihologije pacijenata kako bi identificirali bolesti temeljene na tkivu i druge abnormalnosti. Stoga stručnjaci za medicinske slike koriste tehnologiju umjetne inteligencije i tehnologiju magnetske rezonancije (MR) za dijagnosticiranje psihijatrijskih pacijenata i prepoznavanje njihovih mentalnih problema za optimalno liječenje[5].

Jedno od mogućnosti AI jest također analiza medicinskih slika poput elektrokardiograma, angiograma i ehokardiograma. Moguće je da AI memorija ima spremljene uzorke sa svim slikama sinus ritma i svih abnormalnosti kod srčanog ritma. To je

bitno kod srčanih bolesnika kako bi eventualno prevenirala ili brzo uvidjela rizike ranog srčanog udara, ishemijske bolesti srca ili aritmije. Također mogu skupljati i analizirati podatke individualno od pacijenta što se tiče pozitivne obiteljske anamneze, stila života i drugih bolesti koje pacijent ima i tako omogućiti liječnicima lakši izbor liječenja i terapije. Jezični modeli robota mogu i samostalno dati savjet pacijentu o potrebi promjene stila života, životnih i prehrambenih navika. Postoje i osobne narukvice koje se mogu stavljati na ruku pacijenta i tako raditi 24 satni monitoring vitalnih funkcija i javljati u računalo gdje se očituje savjet koji po tom narukvica izgovara pacijentu. Takvi jezični modeli mogu i razgovarati s pacijentima i davati odgovore na pitanja a mana takvih odgovora jest da pacijenti koriste te odgovore kao pravi klinički savjet i neki zapravo prestanu posjećivati liječnika. Isto tako mogu predložiti neki lijek koji bi bilo dobro koristiti, ali ne mogu takav lijek izdati niti dati za njega recept.

#### 4.1. Dijagnostički sustavi utemeljeni na umjetnoj inteligenciji

Najnoviji dijagnostički sustavi utemeljeni na umjetnoj inteligenciji, odnosno AIBDS su sustavi koji pomažu u otkrivanju različitih oboljenja na temelju podataka koji su s napretkom medicine sve dostupniji. AIBDS ima pristup velikom broju medicinske literature, znanstvenih radova te dijagnostičkih izvora kao što su RTG snimke, snimke magnetske rezonance, uzorci krvi i drugi. Znanje sustava puno je veće od znanja liječnika te je veća mogućnost postavljanja ispravne dijagnoze te je samim time i dijagnostika vrlo brza. AIBDS temelji se na principu računalnog vida što je najnovije otkriće u umjetnoj inteligenciji [5].

Razvojem dijagnostičkih sustava utemeljenih na umjetnoj inteligenciji postavlja se pitanje utječe li negativno na autonomiju pacijenta. Autonomija pacijenta osnovno je načelo u medicini, podrazumijeva da pacijent sam odlučuje o načinu liječenja. Pojam autonomije prvi put se spominje u 20. stoljeću. Prije uvođenja autonomije liječnik je imao pravo pacijentu uskratiti važne informacije te mu čak govoriti neistine, sve u njegovu korist. Uvođenjem autonomije pacijentu se govore sve informacije o liječenju i posljedicama liječenja te se ništa ne radi bez pacijentovog pristanka [5].

Dokazano je da dijagnostički sustavi utemeljeni na umjetnoj inteligenciji imaju točnost od 87% u postavljanju dijagnoza, dok liječnik ima točnost od 67%. Samim time pacijent ima mogućnost izbora u načinu postavljanja dijagnoze i određivanju terapije [5].

Iz perspektive pacijenata postoji mogućnost kritika u vezi autonomije kod korištenja AIBDS. Pacijent teško razumije kako sustav postavlja dijagnozu ukoliko bi za njeno postavljanje bio potreban tim stručnjaka iz različitih područja medicine. No, mnogi pacijenti zbog niskog obrazovanja teško razumiju i dijagnoze koje je postavio liječnik i dodatno ih pojasnio. Promatrajući dijagnostičke sustave utemeljene na umjetnoj inteligenciji iz perspektive pacijenta dolazi se do zaključka da se autonomija značajno ugrožava [5].

Iz perspektive liječnika AIBDS mogao bi izazvati probleme, ukoliko bi došlo do pogreške tko će preuzeti odgovornost za istu. Sukladno tome, predloženo je ukoliko dođe do pogreške da odgovornost preuzima cijeli kolektiv. Uvođenjem AIBDS mogla bi se izgubiti povezanost između liječnika i pacijenta. Samim time povjerenje prema liječniku bilo bi narušeno. Da bi se takve situacije izbjegle uvodi se pristup pri kojem liječnik objašnjava dijagnozu koju dijagnostički sustavi utemeljeni na umjetnoj inteligenciji određuju [5].

## 5. Predviđanje bolesti pomoću umjetne inteligencije

Predviđanje bolesti pomoću umjetne inteligencije postaje sve više zastupljeno u području medicine. Razvijanjem tehnologije strojnog učenja umjetna inteligencija može analizirati velike količine podataka kako bi što ranije dijagnosticirala bolest, faktore rizika i znakove bolesti. Strojno učenje „uči“ informacije, to jest algoritme, i uče direktno od i iz njih. Oni se ne obaziru na teoriju i matematiku. Osnovni zadatak strojnog učenja jest pronaći poveznicu između uzroka i prema tome predviđati i donijeti odluku. Strojno učenje se primjenjuje prilikom rješavanja kompleksnih zadataka. Dakle strojno učenje uči iz podataka koji su mu dostupni[6].

Kao što je već ranije navedeno umjetna inteligencija ima vrlo veliku ulogu u dijagnostici. Umjetna inteligencija može analizirati medicinske podatke pacijenata, simptome, rezultate laboratorijskih analiza te RTG snimke kako bi na temelju njih postavila dijagnozu. Duboko učenje jest jedna od grana umjetne inteligencije, a koristi se kod RTG snimki i snimki magnetske rezonance kako bi se otkrili znakovi bolesti. Sa svakim snimanjem, ono skladišti snimke, stavlja ih u svoju bazu i naknadno iz te baze ono analizira, klasificira, rangira, vadi sloj po sloj kako bi dijagnostiku svelo na najbolje moguće točno. Ta baza je mnogo veća od bilo kojeg čovječjeg mozga s tim da nikad ne odlučuje odmah i uvijek je moguće nekoliko puta provesti snimku kroz memoriju kako bi došlo do što točnijeg rezultata [5,6].

U dijagnostici vrlo je važno rano otkrivanje bolesti u čemu nam uvelike pomaže umjetna inteligencija. Programi umjetne inteligencije mogu pomoću podataka o pacijentu otkriti rane znakove bolesti i faktore rizika. Na temelju strojnog učenja pomoću genetskih podataka i identifikaciju genetskih markera moguće je otkriti predispoziciju za određene bolesti [6]. Kao na primjer u dijagnostici kancerogenih tvorba na crijevu, aparat samostalno detektira nepoznatu masu, uvede ju u sustav, direktno puni svoju bazu još jednom snimkom a on nam daje rezultat kojoj snimci je trenutna najsličnija i daje nam mogući dijagnozu prema našoj puštenoj snimci. Ako ima najviše snimka koje su proglašene kancerogene, stavit ćemo pod tu sunju a ukoliko izbacila da je najviše takvih tvorba proglašeno polipom, stavlja se u misao da je dijagnoza polip. Kod ove dijagnostike vrlo je bitna brzina jer kod bilo kakvih malignih tvorbi prvo radimo na vremenu a ovdje je strojno učenje to koje nam štedi vrijeme i zdravlje. Detektira u samo nekoliko sekundi i predvidi cijeli tijek prema prethodnoj memoriji.

Što se tiče procjene rizika, umjetna inteligencija na temelju pacijentovih podataka, anamneze, genetske predispozicije, prehrambenih navika, načinu života i prema svim onim prethodnom snimkama koje je sačuvala od drugih pacijenta (a da imaju jednake osnovne čimbenike zajedničke kao što su dob, spol, dijagnoza...) identificira čimbenike rizika. Na temelju tih rezultata pruža adekvatne preporuke te nudi program prevencije [6].

Pomoću anamnestičkih podataka umjetna inteligencija pruža uvid u prognozu i ishod bolesti. Predviđa ishod bolesti, reakciju na terapiju i trajanje liječenja. Navedena mogućnost uvelike pomaže liječnicima u donošenju odluka o liječenju te samom praćenju pacijenta. Naravno da uz svako takvo donošenje odluka AI ne određuje samostalno već uz pomni nadzor liječnika ili čak više njih [6].

## 6. Umjetna inteligencija u terapiji

Umjetna inteligencija sve više se koristi i u terapijske svrhe, odnosno umjetna inteligencija razne načine na temelju kojih nastoji poboljšati kvalitetu liječenja [6].

Primjena umjetne inteligencije u terapiji zasniva se na temelju individualnog terapijskog pristupa. Korištenjem anamneze pacijenta, genetske predispozicije, simptome i rezultate različitih testiranja umjetna inteligencija nudi prilagođenu terapiju i liječenje. Kako je opće poznato, rak je jedan od najrasprostranjenijih bolesti i uopće bolesti sa težim izlječenjem. Konvolucijske neuronske mreže tj poznatiji kao modeli neuronskih mreža su tek u zadnje vrijeme nešto poznati vanjskom svijetu, ali su također najpopularniji u liječenju lezije raka. One prepoznaju, klasificiraju, segmentiraju sliku dio po dio do krajnjih rezultata predviđanja. Ima unesene parametre kao i svaka umjetna inteligencija i prema tome se rangira. Prema tim parametrima ona odabire najbolju moguću terapiju prema toj vrsti lezije. Najpoznatije i najučinkovitije je u terapijske svrhe kod intraepitalne neoplazije, tj kod raka grlića vrata maternice. To je postao spas kod mnogih mladih žena s obzirom da je prije bilo poznato kako nije izlječiv, a ovim liječenjem to pokrivamo. Takva vrsta terapije jača je od bilo kakvog probira ili papa testa. U budućnosti se naravno očekuje da bi takva vrsta dijagnostike pomogla kod liječenja bilo kakve vrste kancerogenih stanja, ne samo intraepitalnih neoplazija [6].

Osim navedene primjene umjetna inteligencija u terapijske svrhe koristi se kao podrška mentalnom zdravlju. Različiti algoritmi umjetne inteligencije mogu analizirati govor i tekstualne poruke kako bi na temelju navedenih informacije ustanovila mentalne poremećaje kao što su depresija i anksioznost. Uz to, može pomoći pacijentima interakcijom te razgovorom. Različiti Chatbotovi mogu zamijeniti razgovor s terapeutom i pružiti jednako učinkovitu podršku pacijentu kako smo i prethodno u tekstu naveli, takozvani virtualni asistenti [6].

Također, umjetna inteligencija pomaže i u praćenju pacijenata tijekom provedbe terapije. Putem različitih senzora prati pacijentov rad srca, tjelesnu aktivnost, san te druge tjelesne funkcije kako bi liječnik imao uvid u objektivno stanje pacijenta. Na temelju tih informacija umjetna inteligencija radi analizu, uspoređuje s prethodno spremljenim informacijama, te šalje povratne informacije liječniku i pacijentu [6].

## 6.1. Umjetna inteligencija u razvoju lijekova

AI tehnologija također je korisna u otkrivanju lijekova i određivanju njihove učinkovitosti u liječenju pacijenata. Tijekom ove pandemije mnogi zdravstveni stručnjaci koriste tehnologiju umjetne inteligencije kako bi otkrili nove lijekove i provjerili njihovu učinkovitost u liječenju pacijenata s Covid-19. Zdravstveni stručnjaci postigli su dobre rezultate u slučaju otkrivanja lijekova i razvili cjepiva koja su više od 90% učinkovita u jačanju imuniteta organizma u zaštiti od Covid-19. Stoga je umjetna inteligencija pokazala impresivne rezultate u farmaceutskoj industriji. Pomaže medicinskim stručnjacima i farmaceutskoj industriji u razvoju novih lijekova za razne ljudske bolesti. S obzirom da je istraživanje lijekova jedno od najskupljih tržišta i općenito preopterećenih jer se smatra da za svaku bolest mora postojati lijek, umjetna inteligencija pomaže za brže, lakše i ono najbitnije jeftinije otkrivanje novih lijekova. Redovan put bez AI od prvog istraživanja do puštanja na tržište većinom traje deset godina [5].

Stephen Hawking bio je jedan od ljudi koji je jako vjerovao u AI i on je rekao da će AI biti stvar koja će izliječiti brojne bolesti. Umjetna inteligencija može se efikasno koristiti u otkrivanju novih lijekova, uključujući razvoj lijeka (koristi se za predviđanje ciljne strukture, predviđanje proteina, predviđanje interakcije lijek-protein, detekcija djelovanja lijeka i dizajn lijekova), kemijska sinteza (predviđanje ishoda reakcije, predviđanje puta retrosinteza, razvoj reakcijskih mehanizama i razvoj sintetičkih puteva), skrining lijekovi (za predviđanje bioaktivnosti, predviđanje toksičnosti, predviđanje fizičko-kemijskih svojstava, identifikaciju i klasifikaciju ciljnih stanica), polifarmakologija (dizajn biospecifičnih molekula lijekova i multifunkcionalnih molekula lijekova). Promjena namjene lijekova (da bi se identificirao terapijski cilj i predvidio novi pristup liječenju). Također može pomoći, na primjer, u dijagnosticiranju problema i davanju preporuka te daje individualno rješenje za svakog pacijenta. AI se redovito koristi u otkrivanju novih lijekova. Od kliničkog istraživanja, praćenja, kontroli kvalitete, proizvodnji, razvoju i na kraju ono najbitnije otkriću. Pomaže također i kod odabira dizajna lijeka[5].

Iako većina smatra da umjetna inteligencija još nije dovoljno razvijena da bi pomogla u otkrivanju novih lijekova, odnosno stvaranju lijekova, bez poznatih supstanci, u siječnju 2016. znanstvenici su uspjeli održati model dubokog učenja za razvoj novih spojeva slično lijekovima koji pokazuju željene aktivnosti bez davanja izravnih naredbi [5,6].

Automatizacija određenih dijelova izrade smanjuje neučinkovitost i pogreške te poboljšava izvedbu učinaka razvoja lijekova. Ali umjetna inteligencija se pokazala korisnom u različitim područjima otkrivanja i razvoju lijekova, ali kao što je ranije spomenuto, razvoj lijekova je skup, a korištenje pomagala za razvoj lijekova ili umjetne inteligencije može znatno smanjiti te troškove. Na primjer, prema nekim procjenama u SAD-u, umjetna je inteligencija uštedjela zdravstvu 150 milijardi dolara 2016. godine. Slični rezultati mogu se pronaći u izvješćima iz drugih zemalja. Tu naravno dolazimo i do dijela gdje bi sad svaka farmaceutska tvrtka htjela najveću zaradu. Pokušavaju pridobiti AI samo za sebe a trenutno AI u proizvodnji lijekova koristi oko 800 tvrtka, tako da će to biti jako teško ukoliko ne dokažu da je striktno njihovo. Međutim ono slijedeće što pokušavaju jest da stvaraju ugovore da je jedna tvrtka za jedne lijekove. Na primjer tvrtka Sanofi je tražila ugovor prema kojem samo ona može istraživati lijekove koristeći AI a da su povezane s metaboličkim bolestima. [6].



## 7. Etički problemi kod umjetne inteligencije

Etika je filozofska disciplina koja se bavi proučavanjem morala. Uz to, proučava smisao moralnih principa. Zasniva se na temeljnim društvenim vrijednostima, dobroti, poštenju, istini te dužnosti [7].

Etika kod umjetne inteligencije odnosi se na probleme koji se javljaju kod dizajna, razvojem, uvođenjem i primjenom iste. Umjetna inteligencija nastoji postići usklađenost s etičkim normama. Temeljna prava etike u umjetnoj inteligenciji su moralna prava, već ranije navedena etička načela te temeljne vrijednosti. Znanstvenici su 2018. godine napravili dokument kojim se prikazuju etičke smjernice za kvalitetnu umjetnu inteligenciju. Naveli su tri osnovne smjernice:

- „zakonita i treba poštovati sve primjenjive zakone i propise
- etična i osigurati poštovanje etičkih načela i vrijednosti
- otporna i iz tehničke i iz socijalne perspektive jer sustavi umjetne inteligencije, čak i s dobrim namjerama, mogu uzrokovati nenamjernu štetu“[7].

U idealnim uvjetima navedene tri smjernice su međusobno usklađene. Najnovije smjernice ukazuju na to da umjetnu inteligenciju treba razvijati i koristiti ju na način pri kojem ne narušava ljudsku autonomiju, ne šteti osobi, dok bi s druge strane trebala biti pravedna i lako razumljiva. Pri tom javlja se termin „pouzdana umjetna inteligencija“, no pod tim pojmom ne smatra se da sam sustav umjetne inteligencije mora biti pouzdan, već pouzdanost cijelog procesa i svih sudionika [7].

Prvenstveno je potrebno proučiti s gledišta prednosti i nedostataka. Iako u ovom slučaju ako želimo uraditi dobro, možemo zapravo naštetiti. Kao i kod svih grana i AI bi morala poštovati neka temeljna načela etičnosti, to su autonomija, dobročinstvo, pravda i ne škodljivost. Ta načela su napravljena kako bi svaka osoba mogla biti obaviještena, dati osobni pristanak želi li ili ne želi nešto vezano uz dijagnostiku ili liječenje, privatnost, sigurnost, dobrovoljno sudjelovanje i autonomno donošenje odluka. A cilj etike jest osigurati sigurnost i privatnost. Prilikom upada umjetne inteligencije u privatni prostor pacijenta, treba se zapitati da li je to zaista nužno. To se analizira pod takozvanim Jonsenovim okvirom. Analiziraju se četiri pojma: medicinske indikacije, prihvaćanje ili odbijanje od strane pacijenta, trenutna i moguća kvaliteta života pacijenta i ostale kontekstualne značajke[15]. Kod umjetne inteligencije

problem etike javlja se u principu začecem same umjetne inteligencije. Ona radi na principu skladištenja podataka od ranije i analize po prethodnom. Takozvani „data mining“ odnosno otkriće znanja u podacima. Zapravo je slično kao i u stvarnom svijetu. Čovjek uči, pamti, zatim stječe radno iskustvo i prema tome se zapravo gleda koliko je dobar i to mu pomaže da daje dobre rezultate. Slično je i kod umjetne inteligencije. Ona svaki pristup pamti, skladišti u svoju mapu, što bi kod čovjeka bio mozak kod nje je memorija. Dakle svaku snimku, doticaj s pacijentom, uzimanje podataka, dob, spol, svu količinu podataka ona gomila u svoj mozak, ali je problem da taj dio ide efektivno i zapravo pacijenti niti ne daju svoj pristanak a ako i daju, on postaje dostupan AI za rangiranje o svemu što smo po prethodnom tekstu naveli. Dakle ona će te podatke razvrstavati, stavljati sloj po sloj i zapravo čovjeka uvrstiti u statistiku. Što zapravo nije najbolja etička slika gdje bi se morali svi podaci o svakom pacijentu zasebno čuvati u tajnosti. Iako kod svih medicinara postoji kodeks ponašanja i on ne dozvoljava da ta informacija dođe ikud u javnost bez znanja pacijenta, ovdje je zapravo na raspolaganju svima. I to na žalost kao slučaj a ne kao osoba. Međutim prethodno smo naveli kako se zbog takvog skladištenja snimka može dovesti do praktički i potpunog izlječenja od nekih bolesti za koje uopće nije bilo na kraju pameti da će se naći lijek. Tako da vaganjem pozitivnog i negativnog možda je dobro pacijentu napomenuti kako će podaci biti korišteni i u koju svrhu.

## 8. Prednosti i nedostaci umjetne inteligencije

S napretkom medicine razvija se i umjetna inteligencija te njezina primjena postaje češća. Kao i u svakom području i kod umjetne inteligencije u medicini javljaju se prednosti i nedostaci [8]. AI je u stanju napraviti više poslova od jednom što ljudima to možda zvuči i nemoguće. Na primjer kad se radi dijagnostika neke bolesti zbog sustava baze, ona može dijagnosticirati i prepoznati neku drugu bolest na koju se u to vrijeme nije baziralo. Dakle s jedne strane ako se traži primarna bolest, a ona efektno nađe drugu možda se ne dodaje dovoljan doprinos prvoj. S jedne strane, to je i prednost i mana. Mana isto tako, jer je AI osjetljiv subjekt. A to znači da ako vidi nešto slično tome, može dijagnosticirati kao bolest, a može biti prirođeni deformitet. Za primjer uzimamo endoskopiju. Bio je postavljen video prilikom ulaska gastroskopa u crijevo i AI je bio zadatak dijagnostika polipa. Ona je to i napravila, ali je uz to detektirala još neke abnormalnosti koje nisu bile povezane s polipima. Dok s druge strane, imala je toliku osjetljivost da kad se pokazala fotografija unutrašnjosti crijeva liječnicima, polovica fotografije je bila blago zatamnjena, druga je bila svijetla. Na svijetloj strani je bio velik polip, dobro vidljiv, na tamnoj strani manji polip, manje vidljiv. Liječnici su vidjeli samo ovaj veći, i bazirali su se samo na taj, dok je AI bilo potrebno manje od sekunde da detektira i drugi polip. Ljudsko oko ne može imati takvu senzibilnost da prepozna detalje u pokretu, dok je umjetna inteligencija programirana da je sposobna prepoznati i najsitnije detalje.

Prednosti umjetne inteligencije u medicini uključuje:

- veću preciznost i točnost u analizi podataka i donošenju zaključaka, te postavljanju dijagnoza
- individualni pristup pacijentu te pomoću podataka o pacijentu nudi učinkovitu terapiju
- pomaže zdravstvenim djelatnicima u donošenju odluka te u svakom trenutku imaju uvid u stanje pacijenta
- prevenciju te rano otkrivanje bolesti pomoću praćenja tjelesnih funkcija, vrlo važno kod kroničnih stanja pacijenata
- sposobnost predviđanja te samim time pruža već ranije navedenu prevenciju bolesti
- nova otkrića pomoću svih medicinskih podataka koje pohranjuje u sustav, pruža lakše razumijevanje bolesti i pronalazak lijeka
- smanjenje troškova pomoću automatizacije i manjom potrebnom za ljudskim radom

- mogućnost rada na daljinu, praćenjem pacijentovih tjelesnih funkcija pruža zdravstveni nadzor [8].

Nedostaci koji se javljaju kod primjene umjetne inteligencije u zdravstvu:

- diskriminacija, odnosno može doći do pogrešne interpretacije podataka te pogrešnog postavljanja dijagnoze
- nepouzdanost i nerazumljivost izričito za pacijenta
- strah od nepoznatog
- nepoštivanje privatnosti i velik broj sigurnosnih pitanja
- ovisnost zdravstvenog osoblja o umjetnoj inteligenciji
- etički problemi, kršenje autonomije pacijenta
- gubitak posla za mnogo zdravstvenih djelatnika, zamjenjuje ih umjetna inteligencija
- nedostatak emocija i ljudskosti, gubi se „veza“ zdravstveni djelatnik – pacijent što je ponekad pacijentima najvažnije, da oni ispričaju odakle su i koji su im privatni problemi [8].

Kad bi se uzimali u obzir pozitivne i negativne strane još uvijek zapravo dolazimo do rezultata da umjetna inteligencija može biti najbolje rješenje u svakoj svrsi zdravstva ali uz nadgledavanje liječnika. Neke vrijedne smjernice etičkog upravljanja već su važne komponente upravljanja umjetnom inteligencijom. Međutim, i dalje su potrebna daljnja globalno primjenjiva usavršavanja i određene smjernice, posebno za dijelove umjetne inteligencije koja još nije toliko rasprostranjena i primijenjena u praksi.

## **9. Istraživački dio rada**

### **9.1. Cilj**

Glavni cilj istraživanja jest ispitivanje čimbenika prihvaćaju li medicinske sestre/tehničari ulogu AI na njihovom radnom mjestu.

Specifični ciljevi istraživanja:

- ispitati postoji li razlika u prihvaćanju ulogu umjetne inteligencije u razini s radnim stažom medicinske sestre/tehničara
- ispitati postoji li razlika u prihvaćanju uloge umjetne inteligencije u razini sa životnom dobi
- ispitati prihvaćanje i edukaciju o AI u svakodnevnom radu

### **9.2. Hipoteze**

H1 - Postoji statistički značajna razlika između dobnih skupina u njihovim stavovima o AI

H2 - Postoji statistički značajna razlika između ispitanika različite duljine radnog staža u njihovim stavovima spram AI (ispitanici s kraćim radnim stažom će više favorizirati AI).

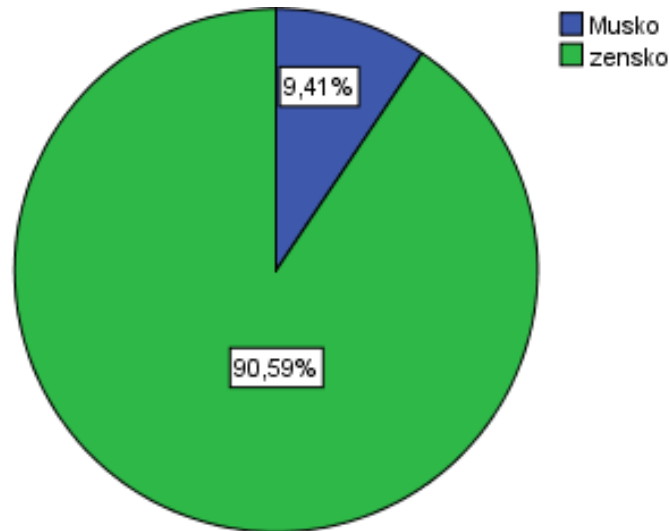
### **9.3. Metodologija**

#### 9.3.1. Uzorak

Za ispitivanje o umjetnoj inteligenciji, upitnik je bio dostupan medicinskim sestrama/tehničarima iz RH, od čega je ukupno odgovorilo na anketni upitnik njih 85 (uzorak je prigodan, n=85) od čega 77 ženskog spola i 8 muškog spola. Ispitanici su najčešće bili u dobnoj skupini od 30-39 godina. Anketni upitnik bio je dostupan svima, anonimno i dobrovoljno.

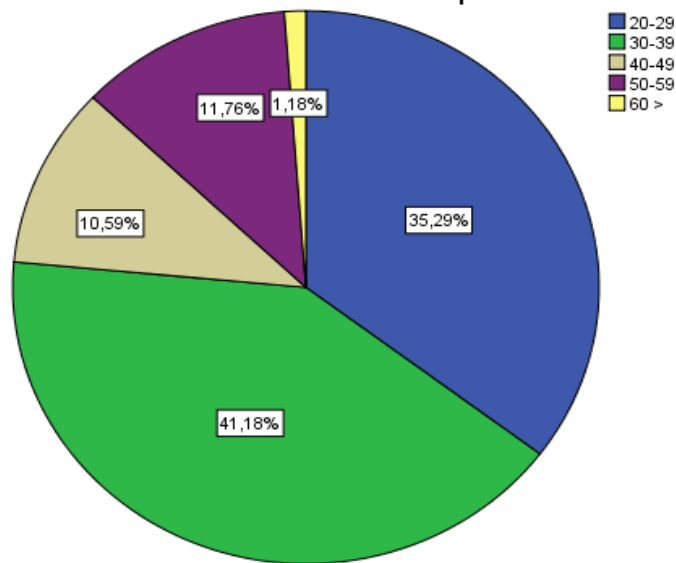
### 9.3.2. Rezultat

Rezultati 1-6 prikazuju analizu frekvencija tj. deskriptivne statistike za određena socioekonomska obilježja ispitanika u ovom istraživanju. Iz Grafa 9.3.2.1. se može uočiti kako je u ovom istraživanju sudjelovalo 90,59% žena te 9,41% muškaraca.



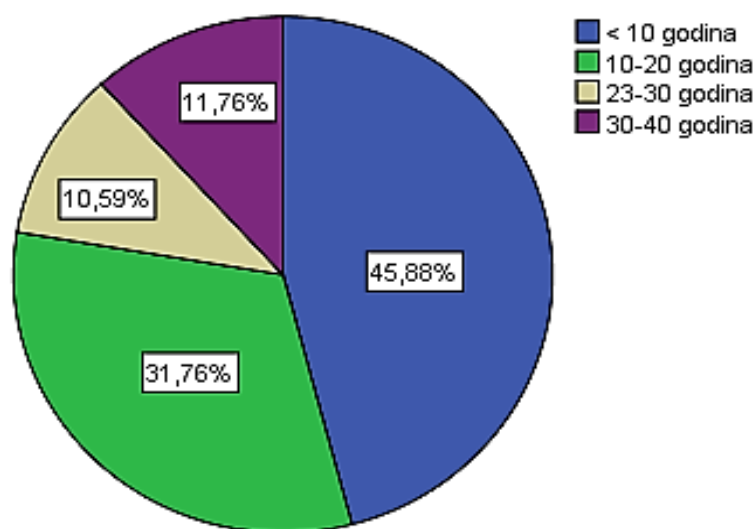
Graf 9.3.2.1. Prikaz kružnog dijagrama spola ispitanika (Izvor: Autor A.O.)

Po pitanju dobne strukture ispitanika (Graf 9.3.2.2.), najveći postotak ispitanika je pripadao dobnoj skupini od 30 do 39 godina (41,18%) nakon kojih slijede ispitanici u dobnoj skupini od 20 do 29 godina (35,29%) te ispitanici u dobnoj skupini od 50 do 59 godina (11,76%). To nam može biti znak da su generacije mlađe životne dobi spremnije na suvremeno doba što je i očekivanije zbog informatičkih sposobnosti.



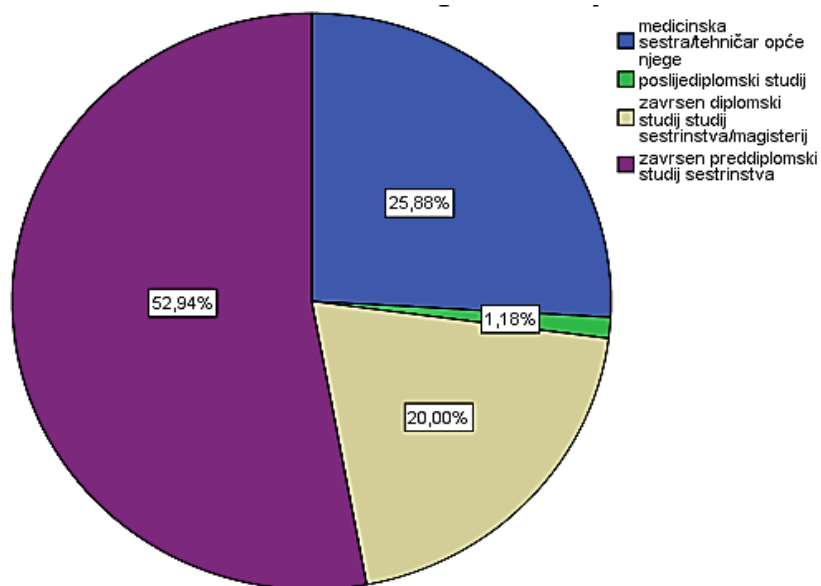
Graf 9.3.2.2. Prikaz kružnog dijagrama prema dobi ispitanika (Izvor: Autor A.O.)

Kružni dijagram duljine radnog staža (Graf 9.3.2.3) otkriva da je 45,88% ispitanika imalo radni staž manji od 10 godina, za 31,76% ispitanika duljina radnog staža je u trajanju od 10 do 20 godina dok duži radni staž, od 23 do 30 godina tj. od 30 do 40 godina je imalo 10,59% tj. 11,76% ispitanika. Ovaj dijagram nam je zapravo usklađen s prethodnim dijagramom. Imamo anketirane mlađe populacije s toga je očekivano da ne mogu imati duži radni staž. Međutim, s obzirom na anketirane skupine, zapravo je vrlo visok udio medicinskih sestara/ tehničara koji imaju dulji radni staž tj. 30-40 godina, na prethodnu životnu dob.



Graf 9.3.2.3. Prikaz kružnog dijagrama prema duljini radnog staža ispitanika (Izvor: Autor A.O.)

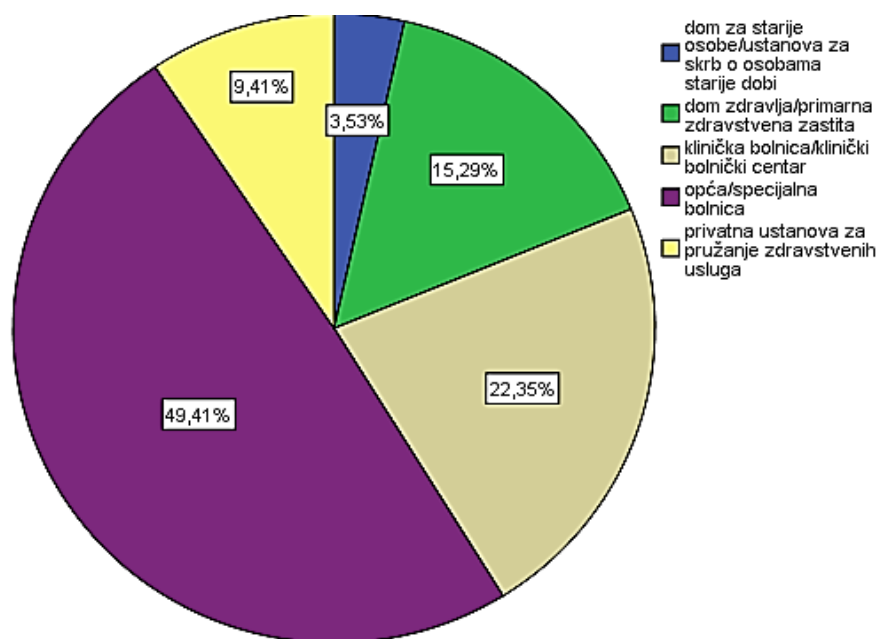
Kružni dijagram 9.3.2.4. prikazuje postotke ispitanika sa visinom završenog obrazovanja. Najveći postotak ispitanika (52,94%) je imao završen preddiplomski studij sestrinstva nakon kojeg slijedi 25,88% ispitanika sa završenim obrazovanjem za medicinsku sestru/tehničara opće njege a potom 20% ispitanika sa završenim diplomskim studijem sestrinstva. Najmanji postotak ispitanika su bili oni sa završenim poslijediplomskim studijem (1,18%).



Graf 9.3.2.4. Prikaz kružnog dijagrama obrazovanja ispitanika (Izvor: Autor A.O.)

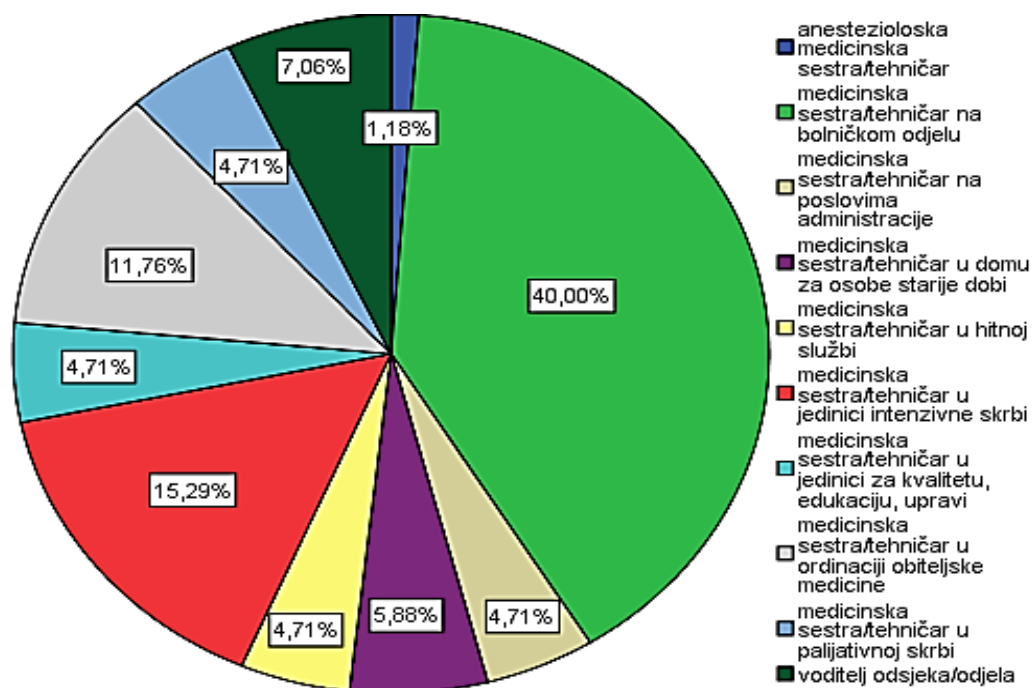


Skoro polovica ispitanika u ovom istraživanju (49,41%) je za ustanovu trenutnog zaposlenja navela opću/specijalnu bolnicu. 22,35% je u vremenu provođenja istraživanja radila u kliničkoj bolnici tj. kliničkom bolničkom centru. U domu zdravlja i/ili u primarnoj zdravstvenoj zaštiti je radilo 15,29% ispitanika a najmanji postotak ispitanika je radio u domu za starije osobe (3,53%) (Graf 9.3.2.5.).



Graf 9.3.2.5. Prikaz kružnog dijagrama ispitanika prema ustanovi zaposlenja (Izvor: Autor A.O.)

Najveći postotak ispitanika je radio kao medicinska sestra/tehničar na bolničkom odjelu (40%). 15,29% je radio u jedinici intenzivne skrbi a 11,76% ispitanika je radio u ordinaciji obiteljske medicine. Najmanji postotak ispitanika, 1,18% je radio kao anesteziološka medicinska sestra/tehničar (Graf 9.3.2.6.). Ovaj podatak nam je ključan za raspoznavanje koje djelatnosti su upućene, odnosno se već trenutno bave umjetnom inteligencijom. U nekim dijelovima zdravstva ona je već mnogo rasprostranjena dok nažalost u neke smjerove još nije ušla. Na primjer očekivano je da KBC kao razvijeni veći centar na odjelima ima na korištenje napredniju tehnologiju dok na primjer dom za starije i nemoćne to i neće toliko koristiti jer ne da nije potrebno, moglo bi biti izuzetno korisno, već zato što cijena nije toliko prihvatljiva kad bi se uzimale koristi i potrošnje u obzir. Ovdje bi definitivno cijena bila veća i nedostižna u usporedbi s korištenjem i vrijednosti u samom domu. Stoga nam je ovaj podatak vrlo koristan jer zapravo već dobivamo anketirane osobe koje su u mogućnosti u bliskoj budućnosti koristiti ili već i koriste umjetnu inteligenciju.



Graf 9.3.2.6. Prikaz kružnog dijagram trenutnog radnog mjesta ispitanika (Izvor: Autor A.O.)

### 9.3.2. Instrumentarij

U anketnom upitniku korištene su tri skupine pitanja. Prva skupina sastojala se od šest socio-demografskih pitanja: spola, dobne skupine, duljini radnog staža, visini završenog obrazovanja, ustanovi trenutnog zaposlenja i trenutnom radnom mjestu. Tu je bio moguć samo jedan odgovor i moralo je odgovarati stvarnom stanju svakog ispitanika. Druga skupina obuhvaćala je pitanja o znanju odnosno samoj informiranosti o umjetnoj inteligenciji. Ovdje se preispitivalo opće znanje. Na ova pitanja bilo je moguće odgovoriti netočno. Također je bio moguć samo jedan odgovor. Treća, odnosno zadnja skupina pitanja sastojala se od 7 proizvoljnih odgovora s pet stupnjeva slaganja odnosno ne slaganja s navedenom tvrdnjom prema Likertovoj ljestvici pri čemu je jedan označavalo da se niti malo ne slažu s navedenom tvrdnjom, a 5 je označavalo da se u potpunosti slažu s navedenom tvrdnjom. Zadnja pitanja bila su postavljena o očekivanjima i povjerenju u umjetnu inteligenciju i bila su isključivo zatvorenog tipa s jednim mogućim odgovorom. Na ovakvu skupinu pitanja nije moguće krivo odgovoriti jer preispituju osobno mišljenje i stav.

### 9.3.3. Postupak i analiza podataka

Presječno istraživanje provedeno je putem internetskog upitnika izrađenog u Google Forms-u u razdoblju od 01. srpnja 2023. do 01. kolovoza 2023 godine.

Deskriptivna statistika je prikazana kroz frekvencije, postotak, aritmetičke sredine sa standardnim devijacijama i rasponom rezultata.

## 9.4. Rezultati

U Tablici 9.4.1. su prikazani osnovni deskriptivni parametri (frekvencije i postoci) odgovora ispitanika na pitanja iz upitnika koja su se odnosila na njihovu upoznatost s AI. Više od polovice ispitanika (60%) nije znalo razliku između umjetne inteligencije i strojnog učenja. Kada se radi o praktičnoj implementaciji alata koji funkcioniraju na bazi AI, 83,3% ispitanika nije u svom radu koristilo takve alate dok je 15,3% ispitanika imalo priliku koristiti spomenute alate. Iako 98,8% ispitanika nije bilo uključeno u projekt/istraživanje o mogućnostima bilo kojeg aspekta AI, 63,5% ispitanika se izjasnilo da bi htjelo biti uključeno u takve projekte/istraživanja. Unatoč tome, 89,4% ispitanika nije prošlo bilo kakvu formu edukacije vezane uz AI/ nije imalo informaciju o dostupnom tečaju na temu AI. Završno, 61,2% ispitanika smatra da AI treba postati dio programa na studiju sestrinstva naspram 37,6% ispitanika koji ne dijele takvo mišljenje.

	Frekvencija	Postotak	Valjani postotak	Kumulativni postotak
<b>Znate li razliku između umjetne inteligencije (artificialintelligence - AI) i strojnog učenja (machinelearning - ML)?</b>				
Da	33	38,8	38,8	40,0
Ne	51	60,0	60,0	100,0
<b>Koristite li u svom radu alat koji funkcionira na bazi AI?</b>				
Da	13	15,3	15,3	16,5
Ne	71	83,5	83,5	100,0
<b>Jeste li uključeni u projekt/istraživanje o mogućnostima bilo kojeg aspekta AI?</b>				
Da	1	1,2	1,2	1,2
Ne	84	98,8	98,8	100,0
<b>Biste li htjeli biti uključeni u projekt/istraživanje o mogućnostima bilo kojeg aspekta AI?</b>				
Da	54	63,5	63,5	63,5
Ne	31	36,5	36,5	100,0
<b>Jeste li prošli bilo kakvu formu edukacije vezane uz AI/ imate li informaciju o dostupnom tečaju na temu AI?</b>				
Da	9	10,6	10,6	10,6
Ne	76	89,4	89,4	100,0
<b>Smatrate li da AI treba postati dio programa na studiju sestrinstva?</b>				
Da	52	61,2	61,2	62,4
Ne	32	37,6	37,6	100,0

Tablica 9.4.1. Osnovni deskriptivni parametri odgovora ispitanika na pitanja iz upitnika (upoznatost s AI) (Izvor: Autor A.O.)

Ovo istraživanje je također ispitalo stavove ispitanika o AI (Tablica 9.4.2), a odgovori su bili rangirani na Likertovoj ljestvici. Iz prosječnih vrijednosti odgovora ispitanika može se uočiti kako se ispitanici u prosjeku nisu slagali s nijednom tvrdnjom budući da su sve prosječne vrijednosti bile manje od 4. Najveću prosječnu vrijednost ispitanici su iskazali za tvrdnju "AI bi mogao negativno utjecati na vašu procjenu kroz favoriziranje određenog nalaza/ishoda" ( $3,40 \pm 0,954$ ) što ukazuje na blagu tendenciju ka slaganju s ovom tvrdnjom. Za većinu tvrdnji ispitanici su iskazali ambivalentni stav, tj. niti su se slagali, niti su se ne slagali s tvrdnjama. Ipak, tvrdnje s kojima se ispitanici u prosjeku nisu slagali bile su: "AI može zamijeniti kontakt s medicinskom sestrom/tehničarom" ( $1,53 \pm 0,921$ ), "Imam povjerenja da zdravstveno stanje mojih ukućana prati AI, uključujući i propisivanje/promjenu terapije" ( $2,26 \pm 1,093$ ) te "Pristao/la bih provoditi skrb o pacijentu na temelju nalaza koji je interpretirala isključivo AI bez kontrole liječnika" ( $2,24 \pm 1,182$ ).

	N	Prosječna vrijednost	Std. odstupanje
U idućih 10 godina značajno će se promijeniti opseg Vašeg posla zbog utjecaja AI.	85	3,22	1,106
AI će u budućnosti osigurati veću dostupnost zdravstvene skrbi.	85	3,27	1,084
Pristao/la bih provoditi skrb o pacijentu na temelju nalaza koji je interpretirala isključivo AI bez kontrole liječnika.	85	2,24	1,182
AI će u idućih 10 godina moći sagledati čitavu medicinsku dokumentaciju pacijenta i dati smjernice za daljnje liječenje i zdravstvenu njegu.	85	3,22	1,209
AI bi mogao negativno utjecati na Vašu procjenu kroz favoriziranje određenog nalaza/ishoda.	85	3,40	,954
AI može zamijeniti kontakt s medicinskom sestrom/tehničarom.	85	1,53	,921
Imam povjerenja da zdravstveno stanje mojih ukućana prati AI, uključujući i propisivanje/promjenu terapije?	85	2,26	1,093

Tablica 9.4.2. Osnovni deskriptivni parametri odgovora ispitanika na pitanja iz upitnika (stavovi o AI) (Izvor: Autor A.O.)

### *T test za nezavisne uzorke*

Kako bi ispitali prvu postavljenu hipotezu ovog istraživanja, da će postojati statistički značajne razlike između dobnih skupina u njihovim stavovima spram AI (mlađa dobna skupina će više favorizirati AI), upotrijebljen je T test za nezavisne uzorke. Kako bi uzorci bili podjednake veličine, za potrebe ove analize uključeni su ispitanici dvije dobne skupine, od 20-29 godina i od 30-39 godina. Razina statističke značajnosti je postavljena na  $p < 0,05$ .

U Tablici 9.4.3. su prikazani usporedni osnovni deskriptivni parametri stavova ispitanika dok Tablica 9.4.4 prikazuje rezultate provedenog T testa za utvrđivanje statistički značajnih razlika u stavovima o AI između ispitanika dvije različite dobne skupine. Iz dobivenih rezultata T testa za nezavisne uzorke može se zaključiti da su utvrđene statistički značajne razlike između dobnih skupina u dva stava: "AI će u idućih 10 godina moći sagledati čitavu medicinsku dokumentaciju pacijenta i dati smjernice za daljnje liječenje i zdravstvenu njegu" ( $t(63) = -2,090$ ;  $p = 0,041$ ), i "Imam povjerenja da zdravstveno stanje mojih ukućana prati AI, uključujući i propisivanje/promjenu terapije" ( $t(63) = -2,298$ ;  $p = 0,025$ ). Unatoč ovim utvrđenim statistički značajnim razlikama, važno je uočiti iz Tablice 3. kako je za prvi stav prosječna vrijednost mlađe dobne skupine manja ( $2,93 \pm 1,258$ ) od prosječne vrijednosti nešto starije dobne skupine ( $3,54 \pm 1,094$ ). Isto tako, i za drugi stav je prosječna vrijednost mlađe dobne skupine manja ( $2,00 \pm 1,050$ ) od prosječne vrijednosti nešto starije dobne skupine ( $2,63 \pm 1,140$ ). Ovim uvidom može se doći do zaključka da iako su za ova dva stava ustanovljene statistički značajne razlike između dvije dobne skupine, te razlike ne ukazuju na "favoriziranje" AI od strane mlađe dobne skupine, već nasuprot. Ovaj rezultat, kao i ne postojanje statistički značajnih razlika između dobnih skupina u ostalim stavovima, ne potvrđuje postavljenu hipotezu.

	Dobna skupina	N	Prosječna vrijednost	Std. Odstupanje
U idućih 10 godina značajno će se promijeniti opseg Vašeg posla zbog utjecaja AI.	20-29	30	3,43	1,165
	30-39	35	3,20	1,079
AI će u budućnosti osigurati veću dostupnost zdravstvene skrbi.	20-29	30	3,30	1,208
	30-39	35	3,40	,914
Pristao/la bih provoditi skrb o pacijentu na temelju nalaza koji je interpretirala isključivo AI bez kontrole liječnika.	20-29	30	2,00	1,050
	30-39	35	2,51	1,314
AI će u idućih 10 godina moći sagledati čitavu medicinsku dokumentaciju pacijenta i dati smjernice za daljnje liječenje i zdravstvenu njegu.	20-29	30	2,93	1,258
	30-39	35	3,54	1,094
AI bi mogao negativno utjecati na Vašu procjenu kroz favoriziranje određenog nalaza/ishoda.	20-29	30	3,67	1,061
	30-39	35	3,31	,796
AI može zamijeniti kontakt s medicinskom sestrom/tehničarom.	20-29	30	1,40	,724
	30-39	35	1,77	1,165
Imam povjerenja da zdravstveno stanje mojih ukućana prati AI, uključujući i propisivanje/promjenu terapije	20-29	30	2,00	1,050
	30-39	35	2,63	1,140

Tablica 9.4.3. Osnovni deskriptivni parametri stavova ispitanika po dobnim skupinama (Izvor: Autor A.O.)

		Levenov test za jednakost varijanci		t-test za jednakost prosječnih vrijednosti		
		F	Sig.	t	stupnjevi slobode	p vrijednost
U idućih 10 godina značajno će se promijeniti opseg Vašeg posla zbog utjecaja AI.	Jednake varijance	,773	,383	,838	63	,405
	Nejednake varijance			,833	59,768	,408
AI će u budućnosti osigurati veću dostupnost zdravstvene skrbi.	Jednake varijance	2,353	,130	-,379	63	,706
	Nejednake varijance			-,371	53,469	,712
Pristao/la bih provoditi skrb o pacijentu na temelju nalaza koji je interpretirala isključivo AI bez kontrole liječnika.	Jednake varijance	4,060	,048	-1,722	63	,090
	Nejednake varijance			-1,752	62,719	,085
AI će u idućih 10 godina moći sagledati čitavu medicinsku dokumentaciju pacijenta i dati smjernice za daljnje liječenje i zdravstvenu njegu.	Jednake varijance	,587	,446	-2,090	63	<b>,041</b>
	Nejednake varijance			-2,068	58,003	,043
AI bi mogao negativno utjecati na vašu procjenu kroz favoriziranje određenog nalaza/ishoda.	Jednake varijance	2,583	,113	1,527	63	,132
	Nejednake varijance			1,494	53,164	,141
AI može zamijeniti kontakt s medicinskom sestrom/tehničarom.	Jednake varijance	5,557	,022	-1,513	63	,135
	Nejednake varijance			-1,566	57,779	,123
Imam povjerenja da zdravstveno stanje mojih ukućana prati AI, uključujući i propisivanje/promjenu terapije	Jednake varijance	,750	,390	-2,298	63	<b>,025</b>
	Nejednake varijance			-2,312	62,647	,024

Tablica 9.4.4. Rezultati T testa za nezavisne uzorke između ispitanika različitih dobnih skupina (Izvor: Autor A.O.)



Za ispitivanje druge postavljene hipoteze ovog istraživanja, da će postojati statistički značajne razlike između ispitanika različite duljine radnog staža u njihovim stavovima spram AI (ispitanici s kraćim radnim stažom će više favorizirati AI), također je upotrebljen T test za nezavisne uzorke. Za potrebe ove analize uključeni su ispitanici dvije skupine, oni s manje od 10 godina radnog staža te oni s radnim stažom u trajanju od 10 do 30 godina. Razina statističke značajnosti je postavljena na  $p < 0,05$ .

Tablica 9.4.5. prikazuje usporedne osnovne deskriptivne parametre stavova ispitanika dok Tablica 9.4.6. prikazuje rezultate provedenog T testa za utvrđivanje statistički značajnih razlika u stavovima o AI između ispitanika različite duljine radnog staža. Na temelju dobivenih rezultata može se zaključiti kako nisu postojale statistički značajne razlike između ispitanika različite duljine radnog staža u njihovim stavovima spram AI ( $p > 0,05$ ). Ovim rezultatom se nije potvrdila druga hipoteza ovog istraživanja.

	Duljina radnog staža	N	Prosječna vrijednost	Std. odstupanje
U idućih 10 godina značajno će se promijeniti opseg Vašeg posla zbog utjecaja AI.	<10 god.	39	3,31	1,173
	10-30 god.	36	3,28	1,085
AI će u budućnosti osigurati veću dostupnost zdravstvene skrbi.	<10 god.	39	3,28	1,146
	10-30 god.	36	3,36	,961
Pristao/la bih provoditi skrb o pacijentu na temelju nalaza koji je interpretirala isključivo AI bez kontrole liječnika.	<10 god.	39	2,18	1,233
	10-30 god.	36	2,31	1,142
AI će u idućih 10 godina moći sagledati čitavu medicinsku dokumentaciju pacijenta i dati smjernice za daljnje liječenje i zdravstvenu njegu.	<10 god.	39	3,00	1,235
	10-30 god.	36	3,44	1,182
AI bi mogao negativno utjecati na Vašu procjenu kroz favoriziranje određenog nalaza/ishoda.	<10 god.	39	3,64	1,038
	10-30 god.	36	3,22	,832
AI može zamijeniti kontakt s medicinskom sestrom/tehničarom.	<10 god.	39	1,46	,756
	10-30 god.	36	1,64	1,125
Imam povjerenja da zdravstveno stanje mojih ukućana prati AI, uključujući i propisivanje/promjenu terapije?	<10 god.	39	2,15	1,065
	10-30 god.	36	2,42	1,180

Tablica 9.4.5. Osnovni deskriptivni parametri stavova ispitanika različite duljine radnog staža (Izvor: Autor A.O.)

		Levenov test za jednakost varijanci		t-test za jednakost prosječnih vrijednosti		
		F	Sig.	t	stupnjevi slobode	p vrijednost
U idućih 10 godina značajno će se promijeniti opseg Vašeg posla zbog utjecaja AI.	Jednake varijance	,200	,656	,114	73	,909
	Nejednake varijance			,115	72,999	,909
AI će u budućnosti osigurati veću dostupnost zdravstvene skrbi.	Jednake varijance	,744	,391	-,322	73	,748
	Nejednake varijance			-,325	72,356	,746
Pristao/la bih provoditi skrb o pacijentu na temelju nalaza koji je interpretirala isključivo AI bez kontrole liječnika.	Jednake varijance	,005	,945	-,458	73	,648
	Nejednake varijance			-,460	72,998	,647
AI će u idućih 10 godina moći sagledati čitavu medicinsku dokumentaciju pacijenta i dati smjernice za daljnje liječenje i zdravstvenu njegu.	Jednake varijance	,002	,965	-1,589	73	,116
	Nejednake varijance			-1,592	72,901	,116
AI bi mogao negativno utjecati na Vašu procjenu kroz favoriziranje određenog nalaza/ishoda.	Jednake varijance	2,994	,088	1,917	73	,059
	Nejednake varijance			1,934	71,621	,057
AI može zamijeniti kontakt s medicinskom sestrom/tehničarom.	Jednake varijance	2,584	,112	-,807	73	,422
	Nejednake varijance			-,795	60,541	,430
Imam povjerenja da zdravstveno stanje mojih ukućana prati AI, uključujući i propisivanje/promjenu terapije?	Jednake varijance	1,026	,315	-1,014	73	,314
	Nejednake varijance			-1,010	70,627	,316

Tablica 9.4. 6. Rezultati T testa za nezavisne uzorke između stavova ispitanika različite duljine radnog staža (Izvor: Autor A.O.)

## 9. Rasprava

Već iz dijagrama se vidjelo da je više žena od muškaraca odgovaralo na postavljeni anketni upitnik. Što zapravo ne mora dati nikakvu predodžbu o rezultatima ankete. S obzirom na životnu dob, rezultati radnog staža zapravo idu u rang jedno s drugim. Većinom su osobe mlađe životne dobi anketirane i stoga nam je većina anketiranih spadala u osobe s kraćim radnim stažem. Visina obrazovanja i mjesto rada je šaroliko, što je očekivano, jer ciljana publika nije bila određena na jedan smjer ili lokaciju. To je poanta da se može dobiti realan odgovor. Ono što si možemo uzeti za cilj prilikom sljedećeg obrazovanja jest da se osobe educiraju o umjetnoj inteligenciji. Na prvom pitanju je više od polovice ispitanika zakazalo jer nisu znali razliku između strojnog učenja i umjetne inteligencije. To potkrjepljuju odgovorom da ne koriste umjetnu inteligenciju i da se nisu susreli s takvom vrstom grupnih edukacija. Možda kad bi znali odgovor na prvo pitanje, sjetili bi se bar jednog trenutka kad su u svom radnom vijeku koristili umjetnu inteligenciju. Neki od ispitanika imaju vrlo dugačak radni staž. Kod njih je očekivano da su koristili nešto na bazi umjetne inteligencije, međutim ako ne mogu definirati što je to, ne mogu niti potvrdno reći jesu li ili nisu koristili na svom radnom mjestu. Tim više da je više od polovice ispitanika reklo da nije, ali bi htjelo sudjelovati u nekoj vrsti edukacije, ovo istraživanje je definitivno dobro usmjeren rad. Ovo potvrđuje razinu obrazovanja s odgovorom. Većinom su više educirane osobe spremne i prihvaćaju nove spoznaje i učenja, tako je vjerojatno da su te osobe spremne i proći edukacije o AI. Što je odličan rezultat, više od 60% medicinskih sestara i tehničara smatra da je potrebno da se otvori istoimeni kolegij na sveučilištima Sestrinstva. Iako taj postotak nije dovoljan da se otvori obavezni kolegij, možda je dovoljan da bi se za početak otvorio izborni kolegij, do kad nam umjetna inteligencija ne preuzme svakodnevni rad i do kad studenti ne pokažu visoku zainteresiranost za isti. Fakulteti diljem svijeta pokušavaju biti u korak s novim inovacijama kako bi privukli svoje buduće studente i zadovoljili postojeće. Svaki studij pronalazi novi način kako bi na tržištu glasio kao bolji i primamljiviji. U posljednjih nekoliko godina to je lakše izvedivo zbog računalnih sposobnosti i umjetne inteligencije. Na studijima medicine započelo se s pristupom obrnute učionice. Ponekad ne samo da je bitna pomoć studentima već je potrebna i nastavnicima. Izrada ishoda učenja, testova za samo evaluaciju i video predavanja ponekad su vrlo teški za neke profesore, ponajviše za one koji su davno započeli sa svojim radom i nisu toliko u koraku s informatizacijom. Chat GPT od sad to može raditi za njih. Studiji medicine su jedni od studija na kojima je najlakše uključivanje umjetne inteligencije u izobrazbu. I u medicini chatbot nalazi također svoje mjesto. Jedno od

najvećih postignuća takvog robota jest da studenti imaju individualan pristup učenju, robot se prilagođava zahtjevima svakog studenta osobno. Dostupnost je odmah nakon toga, dostupan je dvadeset i četiri sata tako je studentima i svom zdravstvenom osoblju na raspolaganju u bilo kojem trenutku. U vježbama na studijima medicine koristi se kao sugovornik gdje student, u ovom gledištu doktor može razgovarati sa svojim pacijentom, odnosno robotom. I tako zapravo vježba svoje vještine. Pri čemu robot ima sposobnost da poprma ljudski glas i smirenost u glasu, može također i voditi kompleksne, duge razgovore i koristiti kompleksne riječi. Zapravo se radi na stimulaciji razgovora između liječnika i pacijenta. Tako ne samo da studenti uče ono redovito već rade i na svojoj komunikaciji i mogućnosti odgovora na kompleksna i neočekivana pitanja. Uz sve prednosti postoje i mane. Sve više se ulazi u umjetnu inteligenciju i ovakav način učenja, samim time manjka praktičnog dijela tako zvane žive praktične nastave [14].

Što se tiče osvrta na stavove, medicinske sestre i tehničari nisu u brizi da bi im AI mogla zasmetati u poslu, preuzeti posao, otežati rad ili nešto slično. Naprotiv, odgovori su pozitivni, u sumi svega svjesni su da su nezamjenjivi, da njihov rad ne može biti u rangu s nečim umjetnim i da takva vrsta inteligencije ne može komparirati s ljudskom. Isto tako teze s kojima se nisu slagali, jesu one u kojima bi umjetna inteligencija zamijenila liječnika i samostalno liječila pacijente, njihove ukućane i propisivala terapiju. Na takav način još uvijek nisu spremni da AI preuzme kontrolu. Što je na razinu edukacije o samoj AI očekivan odgovor. U analizi T testa, pokušavala se napraviti usporedba, to jest dokazati da osobe mlađe životne dobi, tj. kraćeg radnog staža, više potiču rad s AI, a osobe starije životne dobi, odnosno duljeg radnog staža ne potiču rad s AI. Ovo nije održiva hipoteza i ovo nije dokazano. Na pitanja koja su postavljena nema dokaza da osobe starije životne dobi ili dužeg radnog staža više odbijaju rad s AI u odnosu na mlađe. Dokazano je zapravo suprotno. Osobe starije životne dobi bi prije prihvatile rad s umjetnom inteligencijom i prije su zainteresirane u rad s istom od mlađe dobne skupine. Ovdje je moguće postaviti i potpitanja kao na primjer smatraju li tako zbog lakšeg obavljanja zadataka na radnom mjestu ili su doista spremni prihvatiti da računalno doba nosi neke promjene a da nisu nužno loše?

## 10. Zaključak

S obzirom na to da se od ne tako daleke prošlosti priča o umjetnoj inteligenciji, moglo bi se reći da ima rapidni razvitak u kratkom roku. U počecima su to bili jednostavniji aparati koji su nam olakšavali život poput običnog kalkulatora, danas imamo toliko dobro razvijenu kompjuterizaciju da nažalost ljudski um teško ili ne može doseći tu razinu. Koliko se neki pribojavaju njezinog razvitka, drugi jedva čekaju da nam olakša život novim sustavom. U medicini se počela rano koristiti jer se ubrzo shvatila njezina vrijednost. S obzirom na to da su medicinske sestre, odnosno tehničari prvi u liniji korištenja, još uvijek postoji onaj dio koji se pribojava da mogu biti zamijenjeni od strane neživog bića. Međutim, taj dio je jako malen i zapravo rezultati istraživanja potvrđuju tezu jer su odabrali odgovor da nisu prolazili edukaciju o umjetnoj inteligenciji. S obzirom na to da je u kraćoj budućnosti moguće svakodnevno korištenje takvog načina rada, odlično nam ide u prilog da su medicinske sestre/tehničari spremni prolaziti edukacije, dodatno se educirati. S obzirom na broj ispitanika, dobili smo odlične rezultate koji idu u prilog razvitku umjetne inteligencije. Iz priloženog je vidljivo da su medicinske sestre/tehničari spremni prihvatiti informatizaciju i budućnost koja možda uskoro dolazi. S obzirom na manjak literature na ovakvu temu, pogotovo na našem geografskom području i nedostatak istraživanja bilo bi potrebno napraviti istraživanje s većim brojem ispitanika za detaljniji pregled. Iako umjetna inteligencija svakim danom napreduje, medicinske sestre i tehničari uvijek će biti dio zdravstvenog tima i većinsko osoblje u kontaktu s pacijentom, njihovo mjesto zbog nedostatka empatije umjetna inteligencija neće moći zamijeniti. Iako Japan prihvaća takav rad, umjetna inteligencija nikad neće biti u mogućnosti napraviti takvu procjenu pacijenta kakvu rade medicinske sestre i tehničari pri samom pogledu na pacijenta.

## 11. Literatura

- [1] Vivek Kaul, MD, FASGE, S.Enslin, S. A.Gross, MD, FASGE: History of artificial intelligence in medicine, Rochester, New York, USA, 2020.
- [2] CB Insights, Healthcare AI Trends To Watch; CB Insights, New York, 2020., <https://www.cbinsights.com/research/report/ai-trends-healthcare/>
- [3] Elsevier AI Resource Center; Artificial Intelligence: How knowledge is created, transferred, and used; Elsevier; Amsterdam; 2018., <https://www.elsevier.com/connect/resource-center/artificial-intelligence>
- [4] [https://bib.irb.hr/datoteka/914096.Medix\\_Slade-Silovic.pdf](https://bib.irb.hr/datoteka/914096.Medix_Slade-Silovic.pdf) dostupno: 02.06.2023.
- [5] T.Bracanović: Umjetna inteligencija, medicina i autonomija, Nova prisutnost 19 (2021) 1, 63-76
- [6] P.Szolovits: Artificial Intelligence in Medicine, New York, Routledge, 2018
- [7] D. Franjić, M.Miljko: Umjetna inteligencija u radiologiji: etički problemi, Zdravstveni glasnik, 2020
- [8] M.Vodanović, M. Subašić, D. Milošević, I. Savić Pavičin: Umjetna inteligencija u medicini i dentalnoj medicini, Acta stomatologica Croatica 2023; 57(1):70-84
- [9] AN. Ramesh, C. Kambhampati, Monson JR, PJ. Drew. Artificial intelligence in medicine. Ann R Coll Surg Engl. 2004 Sep;86(5):334-8.
- [10] A. Hosny, C. Parmar, J. Quackenbush, Artificial intelligence in radiology. *Nat Rev Cancer* **18**, 500–510 (2018).
- [11] Ho, M. T., Le, N. T. B., Mantello, P., Ho, M. T., & Ghotbi, N. (2023). Understanding the acceptance of emotional artificial intelligence in Japanese healthcare system: A cross-sectional survey of clinic visitors' attitude. *Technology in Society*, 72, 102166.
- [12] P. Sharma, A. Pante and S. A. Gross, (2020). Artificial intelligence in endoscopy. *Gastrointestinal Endoscopy*, 91(4), 925-931.
- [13] Ž. Beljan, (2023). *Primjena umjetne inteligencije u torakalnoj radiologiji* (Završni rad). Zagreb: Zdravstveno veleučilište. Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:139:541756>
- [14] M. Žižak, (2023). Umjetna inteligencija u medicinskoj edukaciji—friend or foe?. *Mef. hr*, 42(1), 24-28.
- [15] J. Guan. Artificial Intelligence in Healthcare and Medicine: Promises, Ethical Challenges and Governance[J]. *Chinese Medical Sciences Journal*, 2019, 34(2): 76-8

- [16] K. McGrow DNP, MS, RN, PMP. Artificial intelligence: Essentials for nursing. *Nursing* 49(9):p 46-49, September 2019.
- [17] Clancy, Thomas R. PhD, MBA, RN, FAAN. Artificial Intelligence and Nursing: The Future Is Now. *JONA: The Journal of Nursing Administration* 50(3):p 125-127, March 2020.
- [18] M. Bertalan, The role of artificial intelligence in precision medicine. *Expert Rev. Precis. Med. Drug Dev.* 2017, 2, 239–241
- [19] Benke K, Benke G. Artificial Intelligence and Big Data in Public Health. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2018
- [20] D. Gala , Makaryus AN. The Utility of Language Models in Cardiology: A Narrative Review of the Benefits and Concerns of ChatGPT-4. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2023;

## Popis grafikona

Graf 9.3.2.1. Prikaz kružnog dijagrama spola ispitanika (Izvor: Autor A.O.)**Pogreška! Knjižna oznaka nije definirana.**

Graf 9.3.2.2. Prikaz kružnog dijagrama dobi ispitanika (Izvor: Autor A.O.)**Pogreška! Knjižna oznaka nije definirana.**

Graf 9.3.2.3. Prikaz kružnog dijagrama duljine radnog staža ispitanika (Izvor: Autor A.O.)..... 27

Graf 9.3.2.4. Prikaz kružnog dijagrama obrazovanja ispitanika (Izvor: Autor A.O.) ..... 26

Graf 9.3.2.5. Prikaz kružnog dijagrama ustanove trenutnog zaposlenja ispitanika (Izvor: Autor A.O.)  
..... 28

Graf 9.3.2.6. Prikaz kružnog dijagram trenutnog radnog mjesta ispitanika (Izvor: Autor A.O.)..... 29



## **Popis tablica**

Tablica 9.4.1. Osnovni deskriptivni parametri odgovora ispitanika na pitanja iz upitnika (upoznatost s AI) (Izvor: Autor A.O.)32

Tablica 9.4.2. Osnovni deskriptivni parametri odgovora ispitanika na pitanja iz upitnika (stavovi o AI) (Izvor: Autor A.O.)33

Tablica 9.4.3. Osnovni deskriptivni parametri stavova ispitanika po dobnim skupinama (Izvor: Autor A.O.)35

Tablica 9.4.4. Rezultati T testa za nezavisne uzorke između ispitanika različitih dobnih skupina (Izvor: Autor A.O.)36

Tablica 9.4.5. Osnovni deskriptivni parametri stavova ispitanika različite duljine radnog staža (Izvor: Autor A.O.)37

Tablica 9.4.6. Rezultati T testa za nezavisne uzorke između stavova ispitanika različite duljine radnog staža (Izvor: Autor A.O.)38

# Prilozi

## Anketni upitnik

### SKUPINA 1: općenito

#### 1. Spol

- a) M
- b) Ž

#### 2. Dobna skupina

- a) <20
- b) 20-29
- c) 30-39
- d) 40-49
- e) 50-59
- f) 60>

#### 3. Duljina radnog staža

- a) < 10 godina
- b) 10-20 godina
- c) 20-30 godina
- d) 30-40 godina
- e) > 40 godina

#### 4. Obrazovanje

- a) medicinska sestra/tehničar opće njege
- b) završen preddiplomski studij sestrinstva
- c) završen diplomski studij studij sestrinstva/magisterij
- d) poslijediplomski studij

5. Ustanova trenutnog zaposlenja:

- a) dom zdravlja/primarna zdravstvena zaštita
- b) opća/specijalna bolnica
- c) klinička bolnica/klinički bolnički centar
- d) dom za starije osobe/ustanova za skrb o osobama starije dobi
- e) privatna ustanova za pružanje zdravstvenih usluga

6. Trenutno radno mjesto:

- a) medicinska sestra/tehničar na bolničkom odjelu
- b) medicinska sestra/tehničar u jedinici intenzivne skrbi
- c) medicinska sestra/tehničar u jedinici za kvalitetu, edukaciju, Upravi
- d) voditelj odsjeka/odjela
- e) medicinska sestra/tehničar u hitnoj službi
- f) medicinska sestra/tehničar u palijativnoj skrbi
- g) anesteziološka medicinska sestra/tehničar
- h) medicinska sestra/tehničar u operacijskoj sali
- i) medicinska sestra/tehničar u ordinaciji obiteljske medicine
- j) medicinska sestra/tehničar u domu za osobe starije dobi
- k) medicinska sestra/tehničar na poslovima administracije

SKUPINA 2: znanje/informiranost o AI:

1. Znete li razliku između umjetne inteligencije (artificialintelligence - AI) i strojnog učenja (machinelearning - ML)?

- a) da
- b) ne

2) Koristite li u svom radu alat koji funkcionira na bazi AI?

- a) da
- b) ne

3) Jeste li uključeni u projekt/istraživanje o mogućnostima bilo kojeg aspekta AI?

- a) da
- b) ne

4) Biste li htjeli biti uključeni u projekt/istraživanje o mogućnostima bilo kojeg aspekta AI?

- a) da
- b) ne

5) Jeste li prošli bilo kakvu formu edukacije vezane uz AI/ imate li informaciju o dostupnom tečaju na temu AI?

- a) da
- b) ne

6. Smatrate li da AI treba postati dio programa na studiju sestrinstva?

- a) da
- b) ne

SKUPINA 3 - povjerenje u AI i očekivanja:

Ocjenjivanje na Likertovoj skali od 1-5

1. Vjerujete li da će se u idućih 10 godina značajno promijeniti opseg Vašeg posla zbog utjecaja AI?
2. Smatrate li da će AI u budućnosti osigurati veću dostupnost zdravstvene skrbi?
3. Biste li pristali provoditi skrb o pacijentu na temelju nalaza koji je interpretirala isključivo AI bez kontrole liječnika?
4. Vjerujete li da će AI u idućih 10 godina moći sagledati čitavu medicinsku dokumentaciju pacijenta i dati smjernice za daljnje liječenje i zdravstvenu njegu?
5. Smatrate li da bi AI mogao negativno utjecati na vašu procjenu kroz favoriziranje određenog nalaza/ishoda?
6. Smatrate li da AI može zamijeniti kontakt s medicinskom sestrom/tehničarom
7. Biste li imali povjerenja da zdravstveno stanje Vaših ukućana prati AI, uključujući i propisivanje/promjenu terapije?

SVEUČILIŠTE  
SJEVERIZJAVA O AUTORSTVU  
I  
SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, ANA OZEG (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom PERCEPCIJA MISLI O KODIRANJU UMETNOSTI (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Ana Ozeg

(vlastoručni potpis)

Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Ja, ANA OZEG (ime i prezime) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom PERCEPCIJA MISLI O KODIRANJU UMETNOSTI (upisati naslov) čiji sam autor/ica.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Ana Ozeg

(vlastoručni potpis)