

# Digitalna transformacija obrazovnog sustava Republike Hrvatske

---

**Gerić Hruškar, Ivana**

**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:122:162327>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-24**



*Repository / Repozitorij:*

[University North Digital Repository](#)





**Sveučilište  
Sjever**

**Završni rad br. 447/PE/2023**

**Digitalna transformacija obrazovnog sustava Republike  
Hrvatske**

**Ivana Gerić Hruškar, 0666021355**

Varaždin, srpanj 2023. godine



# Sveučilište Sjever

Poslovna ekonomija

Završni rad br. 447/PE/2023

## Digitalna transformacija obrazovnog sustava Republike Hrvatske

### Student

Ivana Gerić Hruškar, 0666021355

### Mentor

doc. dr. sc. Tomislav Radoš

Varaždin, srpanj 2023. godine

# **Predgovor**

*Veliku zahvalnost dugujem svojem mentoru doc.dr.sc. Tomislavu Radošu na ukazanom povjerenju, prihvaćenom mentorstvu i velikoj pomoći svojim sugestijama i savjetima prilikom realizacije ovog diplomskog rada.*

*Zahvaljujem svim profesorima Sveučilišta Sjever u Varaždinu na iznimnom trudu i prenošenju svojeg znanja.*

*Posebno se zahvaljujem svojoj obitelji i supргу na velikoj moralnoj podršci, neizmjerne ljubavi i razumijevanju što su mi studiranje kroz protekle dvije godine učinili puno lakšim.*

*Hvala lijepa!*

## Sažetak

Cilj ovog rada je objasniti nastanak digitalne transformacije u svim aspektima poslovanja te ujedno prikazati na koji je način digitalna transformacija promijenila odgoj i obrazovanje. Sve počinje pojavom računala i Interneta koji vode do pojave digitizacije. Ona omogućava pretvaranje analognog u digitalno, stoga je pohranjivanje i dijeljenje podataka postalo brzo i jednostavno. Poslovni procesi postaju lakši što češćim korištenjem digitalnih podataka. To dovodi do pojave digitalizacije koja definira postepen prelazak na digitalno poslovanje. Digitizacija i digitalizacija preduvjet su digitalne transformacije koja seže daleko izvan tehnologije. Digitalna transformacija ne mijenja samo način poslovanja već u potpunosti mijenja i način razmišljanja ljudi. Hrvatska poduzeća postepeno uvode digitalne tehnologije u poslovanje. Dokaz tome je i DESI objavljen od strane Europske komisije u svrhu praćenja zemalja Europske unije (EU) i njihovog napretka na polju digitalne konkurencije. Kao i u poduzećima, do promjena dolazi i u školstvu. Razlog tome su i nove generacije Z i Alpha koje su rođene i odrasle s digitalnom tehnologijom. Pojava pandemije COVID-19 uvelike je pogodovala upravo tim generacijama, jer je ubrzano došlo do porasta e-učenja i korištenja drugih raznih tehnoloških rješenja za provedbu digitalne transformacije u obrazovanju kao što su: umjetna inteligencija, proširena i virtualna stvarnost i što bolje tehnološko opremanje pametnih učionica. Unatoč brojnim prednostima navedenih tehnologija također postoje i potencijalni nedostaci kojih treba biti svjestan. Republika Hrvatska kroz brojne projekte i opremanje škola digitalnom opremom nastoji pratiti trendove digitalne transformacije odgoja i obrazovanja.

**Ključne riječi:** digitalna transformacija, e-učenje, odgoj i obrazovanje, obrazovni sustav, pametna učionica

## Summary

The aim of this paper is to explain the emergence of digital transformation in all aspects of business and at the same time to show how digital transformation has changed education. It all starts with the advent of computers and the Internet, which lead to the advent of digitization. It enables the conversion of analog to digital, therefore storing and sharing data has become fast and easy. By using digital data, business processes become easier, which leads to the emergence of digitization, which means the process of transitioning to digital business. Digitization and digitization are prerequisites for digital transformation that goes far beyond technology. Digital transformation not only changes the way of doing business, but also completely changes the way people think. Croatian companies are gradually introducing digital technologies into their operations. Proof of this is DESI, which is published by the European Commission in order to monitor the progress of the countries of the European Union (EU) in the form of their digital competitiveness. As in companies, changes also occur in education. The reason for this is the new Z and Alpha generations who were born and grew up with digital technology. The emergence of the COVID-19 pandemic greatly benefited precisely those generations, because there was a rapid increase in e-learning and the use of other various technological solutions for the implementation of digital transformation in education, such as: artificial intelligence, augmented and virtual reality and the best possible technological equipment of smart the classroom. Despite the numerous advantages of the mentioned technologies, there are also potential disadvantages that you should be aware of. Through numerous projects and equipping schools with digital equipment, the Republic of Croatia strives to follow the trends of the digital transformation of education.

**Keywords:** digital transformation, e-learning, education, education system, smart classroom

# Prijava diplomskog rada

## Definiranje teme diplomskog rada i povjerenstva

ODJEL	Odjel za ekonomiju		
STUDIJ	diplomski sveu ilišni studij Poslovna ekonomija		
PRISTUPNIK	Ivana Gerić	JMBAG	0666021355
DATUM	26.06.2023.	KOLEGIJ	Digitalna transformacija u poslovanju
NASLOV RADA	Digitalna transformacija obrazovnog sustava Republike Hrvatske		
NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU	Digital transformation of the education system of the Republic of Croatia		
MENTOR	Tomislav Radoš	ZVANJE	doc. dr. sc.
ČLANOVI POVJERENSTVA	1. prof. dr. sc. Ljerka Lui , predsjed. 2. doc. dr. sc. Tomislav Radoš, mentor 3. prof. dr. sc. Ante Ron evi , član 4. doc. dr. sc. Joško Lozi , zamj. član 5.		

## Zadatak diplomskog rada

BROJ	447/PE/2023
OPIS	<p>Život u digitalnom, globalnom i hiperpovezanom svijetu dovodi do velikih promjena na društvenoj i tehnološkoj razini. Digitalna transformacija više nije opcija već je prozor u budućnost. Ona je nužnost sadašnjice u svim područjima života. Cilj ovog diplomskog rada je utvrditi kakva je prihvaćenost digitalne transformacije obrazovnog sustava Republike Hrvatske kod studenata Sveučilišta Sjever. Istražuje se koliko su ispitanici upoznati s pojmom digitalna transformacija, koriste li i u kojoj mjeri digitalne tehnologije koje pokreću digitalnu transformaciju obrazovanja te vjeruju li da će tehnologija zamijeniti klasičan oblik nastave.</p> <p>U radu je potrebno:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. objasniti digitalnu transformaciju;</li><li>2. definirati digitalnu transformaciju u obrazovanju;</li><li>3. opisati razvijenost obrazovnog sustava Republike Hrvatske;</li><li>4. provesti istraživanje o prihvaćenosti digitalne transformacije obrazovnog sustava;</li><li>5. definirati zaključak.</li></ol>

ZADATAK URUČEN

3. 7. 2023



POTPIS MENTORA

## Popis korištenih kratica

<b>AI</b>	Umjetna inteligencija
<b>AR</b>	proširena stvarnost
<b>CARNet</b>	Hrvatska akademska i istraživačka mreža
<b>COVID-19</b>	Koronavirus bolest
<b>DESI</b>	Indeks digitalnog gospodarstva i društva
<b>DigCompEdu</b>	Europski okvir digitalnih kompetencija za obrazovatelje
<b>EMA</b>	engl. Education management application
<b>EU</b>	Europska unija
<b>e-učenje</b>	elektroničko učenje
<b>ICT</b>	Informacijske i komunikacijske tehnologije
<b>MZO</b>	Ministarstvo znanosti i obrazovanja
<b>RH</b>	Republika Hrvatska
<b>SIRI</b>	Inteligentan osobni asistent
<b>SDURDD</b>	Središnji državni ured za razvoj digitalnog društva
<b>Srce</b>	Sveučilišni računski centar
<b>VCL</b>	Virtualne učionice i laboratoriji
<b>VPS</b>	Virtualni privatni poslužitelji
<b>VR</b>	virtualna stvarnost



# Sadržaj

<b>1. Uvod</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1. Predmet istraživanja</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2. Ciljevi istraživanja i hipoteze rada</b> .....	<b>1</b>
<b>1.3. Izvori i metode prikupljanja podataka</b> .....	<b>2</b>
<b>1.4. Struktura rada</b> .....	<b>2</b>
<b>2. Digitalna transformacija</b> .....	<b>4</b>
<b>2.1. Definicija pojma i razvoj digitalne transformacije</b> .....	<b>4</b>
2.1.1. <i>Digitizacija</i> .....	5
2.1.2. <i>Digitalizacija</i> .....	5
2.1.3. <i>Digitalna transformacija</i> .....	6
<b>2.2. Strategija digitalne transformacije</b> .....	<b>7</b>
<b>2.3. Digitalna transformacija Hrvatske</b> .....	<b>7</b>
2.3.1. <i>Projekt „Digitalna Hrvatska 2030“</i> .....	8
<b>2.4. Budućnost digitalne transformacije</b> .....	<b>9</b>
<b>3. Digitalna transformacija obrazovnog sustava</b> .....	<b>11</b>
<b>3.1. Generacije Z i Alpha</b> .....	<b>11</b>
<b>3.2. Digitalna transformacija obrazovanja u vrijeme COVID-19 krize</b> .....	<b>12</b>
3.2.1. <i>Digitalna transformacija obrazovanja u vrijeme COVID-19 krize u Republici Hrvatskoj</i> .....	12
3.2.2. <i>Akcijski plan za digitalno obrazovanje (2021. - 2027.)</i> .....	14
<b>3.3. Tehnološka rješenja za provedbu digitalne transformacije u obrazovanju</b> .....	<b>14</b>
3.3.1. <i>Umjetna inteligencija</i> .....	15
3.3.2. <i>Proširena i virtualna stvarnost</i> .....	17
3.3.3. <i>Elektroničko učenje (e-učenje)</i> .....	18
3.3.4. <i>Pametne učionice</i> .....	19
<b>3.4. Prednosti i nedostaci digitalne transformacije obrazovanja</b> .....	<b>21</b>
3.4.1. <i>Prednosti digitalne transformacije u obrazovanju</i> .....	21
3.4.2. <i>Nedostaci digitalne transformacije u obrazovanju</i> .....	23
<b>4. Digitalizacija odgoja i obrazovanja u Republici Hrvatskoj</b> .....	<b>24</b>
<b>4.1. Digitalne kompetencije nastavnika</b> .....	<b>24</b>
<b>4.2. Projekt e-Škole</b> .....	<b>26</b>
4.2.1. <i>Aplikacija za organizaciju edukacije – EMA</i> .....	27
<b>4.3. E-učenje u visokom obrazovanju u Republici Hrvatskoj</b> .....	<b>28</b>
4.3.1. <i>Sveučilišni računski centar – Srce</i> .....	29
4.3.2. <i>Sustav za e-učenje Merlin</i> .....	30

4.4.	Opremljenost hrvatskih škola digitalnom opremom .....	30
4.5.	Umjetna inteligencija u hrvatskom obrazovanju.....	31
5.	Empirijski dio rada.....	33
5.1.	Problem i predmet istraživanja .....	33
5.2.	Hipoteze rada .....	33
5.3.	Ciljevi istraživanja .....	34
5.4.	Rezultati istraživanja .....	34
5.5.	Ograničenja istraživanja.....	65
5.6.	Diskusija .....	66
6.	Zaključak .....	67
7.	LITERATURA .....	68
8.	PRILOZI.....	73
8.1.	Popis slika .....	73
8.2.	Popis grafikona.....	73
8.3.	Popis tablica .....	73
8.4.	Anketni upitnik .....	75



# 1. Uvod

Život u digitalnom, globalnom i hiperpovezanom svijetu dovodi do velikih promjena na društvenoj i tehnološkoj razini. Digitalna transformacija nije nešto što se može birati, već je ona nužnost sadašnjice u svim područjima života. Organizacije, ukoliko žele i dalje uspješno poslovati, primorane su transformirati se digitalno kako bi zadovoljile zahtjeve poslovnog okruženja. Iz tih nužnih promjena nije izostavljeno ni područje odgoja i obrazovanja. Digitalna transformacija u odgoju i obrazovanju dovodi do promjena u načinu prenošenja znanja učenicima, ocjenjivanja, praćenja napretka učenika, komunikaciji s roditeljima i učenicima, vođenju dokumentacije i pripremama za nastavu, a sve primjenom različitih tehnologija u učionici. Generacije Z i Alpha najnovije su generacije koje se trenutno obrazuju te je stoga obrazovanje nužno prilagoditi njima.

Diplomski rad sastoji se od dva osnovna dijela. Prvi dio odnosi se na pregled i analizu postojeće literature i teorije iz područje digitalne transformacije, dok je u drugom dijelu pomoću anketnog upitnika provedeno empirijsko istraživanje kako bi se testirale postavljene hipoteze rada.

## 1.1. Predmet istraživanja

Predmet istraživanja je digitalna transformacija odgoja i obrazovanja, odnosno odgojno-obrazovnog sustava u Republici Hrvatskoj. Istraživanjem se nastoji utvrditi provodi li se digitalna transformacija odgoja i obrazovanja te ukoliko se provodi u kojoj mjeri se provodi i kako je prihvaćena od strane korisnika obrazovnog sustava.

Kako bi se provelo spomenuto istraživanje, kreirana je i provedena anketa među studentima Sveučilišta Sjever, bilo kojeg studentskog usmjerenja, pretežito studenata izvanrednog studija završne godine smjera Poslovna ekonomija. U provođenju istraživanja sudjelovalo je 162 ispitanika/ica.

## 1.2. Ciljevi istraživanja i hipoteze rada

Cilj istraživanja je utvrditi kakva je prihvaćenost digitalne transformacije obrazovnog sustava kod studenata Sveučilišta Sjever. Sukladno tome postavljeni su sljedeći istraživački ciljevi i hipoteze:

Cilj 1: Ispitati u kojoj su mjeri ispitanici upoznati s pojmom digitalna transformacija te što ona za njih predstavlja.

**Hipoteza H1:** Ispitanici nisu dovoljno upoznati s pojmom digitalna transformacija te ne razlikuju digitizaciju, digitalizaciju i digitalnu transformaciju.

Cilj 2: Ispitati koriste li ispitanici digitalnu tehnologiju koja služi za provedbu digitalne transformacije obrazovnog sustava te koje je njihovo mišljenje o korištenju digitalnih tehnologija u visokoškolskom obrazovanju.

**Hipoteza H2:** Digitalna transformacija obrazovanja opće je prihvaćena u visokoškolskom obrazovanju.

Cilj 3: Utvrditi smatraju li ispitanici ljudsku interakciju i dalje temeljem obrazovanja unatoč brojnim digitalnim tehnologijama koje nas okružuju.

**Hipoteza H3:** Unatoč brojnim prednostima digitalnih tehnologija u obrazovanju ljudska interakcija se i dalje najviše cijeni.

### **1.3. Izvori i metode prikupljanja podataka**

Tijekom izrade diplomskog rada koristit će se primarna metoda istraživanja, prikupljanje podataka pomoću anketnog upitnika, i sekundarna metoda, prikupljanje podataka putem knjiga, znanstvenih radova i Internet stranica. Koristit će se metode analize, sinteze, deskriptivna metoda i metoda anketnog upitnika. Anketnim upitnikom prikupit će se sadržaj kojim će se testirati navedene pretpostavke.

### **1.4. Struktura rada**

Diplomski rad strukturiran je u šest cjelina.

Prva cjelina čitatelja uvodi u temu, navodi se problem i predmet istraživanja, ciljevi istraživanja i hipoteze rada, te koji su izvori i metode korišteni kod prikupljanja samih podataka.

Druga cjelina opisuje tijek nastanka digitalne transformacije, navodi što je prethodilo njezinom razvoju i koje su njezine strategije.

*Digitalna transformacija u obrazovnoj industriji* naziv je treće cjeline koja čini samu srž rada. Poblježe nas upoznaje s generacijama Z i Alpha, govori kako se digitalna transformacija razvila

nakon COVID-19 krize te objašnjava najvažnija tehnološka rješenja današnjice za provedbu digitalne transformacije u odgoju i obrazovanju.

Na koji se način Republika Hrvatska nosi s velikim utjecajem digitalne transformacije na odgoj i obrazovanje, te kakva je opremljenost hrvatskih škola digitalnom opremom otkriva četvrta cjelina.

Peta cjelina sadrži empirijski dio izrađen putem anketnog upitnika i prethodno definiranih ciljeva i hipoteza istraživanja.

U šestoj cjelini postavlja se zaključak diplomskog rada te se završava s istraživanjem.

## 2. Digitalna transformacija

Sve veća primjena digitalne tehnologije donosi brojne promjene u poslovnome okruženju s posebnim naglaskom na prilagodbu poslovnih modela modernom digitalnome dobu. Ukoliko poduzeće želi i dalje ostati konkurentno ono mora digitalno transformirati svoje poslovanje. „Temeljne digitalne tehnologije čine: mobilne tehnologije, društvene mreže, računalstvo u oblacima, veliki podaci (engl. big data), senzori i Internet stvari (engl. Internet of Things, IoT), a sekundarne čine: 3D printeri, virtualna i proširena stvarnost (AR/VR) i umjetna inteligencija (AI).“ (Spremić, 2017.:56)

### 2.1. Definicija pojma i razvoj digitalne transformacije

Digitalna transformacija je jedna od najvećih tema današnjice. Ukoliko je poduzeće još nije uvelo u svoje poslovanje zasigurno im je to u planu. (Kingsnorth, 2019)

Intenzivnim korištenjem digitalne i sekundarne tehnologije s ciljem inoviranja poslovanja provodi se digitalizacija poslovanja. Ona predstavlja razmjenu informacija te njihovo međusobno povezivanje uz pomoć raznih digitalnih tehnologija. (Spremić, 2017.) „Digitalna transformacija poslovanja podrazumijeva intenzivnu primjenu digitalne tehnologije u svrhu osmišljavanja inovativnih poslovnih strategija i disruptivnih poslovnih modela, primjeni novih načina vođenja i upravljanja kako bi se kupcima ponudili bolji proizvodi i usluge.“ (Spremić, 2017:162)

Franc i Dužević (2020.) razlikuju tri faze razvoja digitalne transformacije. U prvoj fazi dolazi do digitizacije u kojoj se informacija iz fizičkog formata pretvaraju u digitalni oblik. U drugoj se fazi javlja digitalizacija koja doprinosi razvoju novih poslovnih modela i procesa. Treća je faza digitalne transformacije koja donosi promjenu vrijednosti te promijenjeno djelovanje.



*Slika 1 Faze razvoja digitalne transformacije (Izrada autora)*

### **2.1.1. Digitizacija**

U kasnom 20. stoljeću pojavom računala i Interneta došlo je do pojave digitizacije koja je omogućila pretvaranje različitih oblika informacija u digitalne oblike. (<https://www.techtarget.com/whatis/definition/digitization>; datum pristupa: 02.06.2023) Poduzeća su do tada evidenciju vodila na papiru te su pojavom računala počela pretvarati te zapise u digitalne računalne datoteke. Digitizacija je prijenos nečeg analognog u digitalno. Pronalaženje i dijeljenje informacija postalo je puno lakše nakon što su one digitizirane. (<https://www.salesforce.com/products/platform/what-is-digital-transformation/>; datum pristupa: 02.06.2023)

Informacije koje se mogu digitizirati su:

- a) tekst (knjige, članci i ugovori)
- b) slike (fotografije, umjetnička djela i medicinske slike)
- c) audio (glazba, govor i intervju)
- d) video (filmovi, TV emisije i snimke web kamere)
- e) podatci (numerički, financijski i vremenski podatci).

Prednosti digitizacije su lako pohranjivanje podataka, olakšan pristup i dijeljenje. Još jedna prednost je to što se digitalnim podacima može lakše upravljati, odnosno lakše ih je analizirati i koristiti za donošenje poslovnih odluka. Isto tako pojavom digitizacije smanjila se upotreba papira i drugih analognih materijala. Kao što postoje brojne prednosti isto tako postoje i neki nedostaci digitizacije. Digitalne informacije mogu se lako kopirati i distribuirati bez dopuštenja nositelja autorskih prava. To dovodi do piratstva i krađe intelektualnog vlasništva. Još jedan nedostatak je taj što se podatci mogu lako mijenjati ili brisati. U konačnici, održavanje tehnologije koja omogućava digitizaciju je veoma skupo. (<https://www.techtarget.com/whatis/definition/digitization>; datum pristupa: 02.06.2023)

### **2.1.2. Digitalizacija**

Proces korištenja digitiziranih informacija kako bi se ustaljeni načini rada učinili jednostavnijima i učinkovitijima naziva se digitalizacija. Ona koristi digitalne podatke kako bi pojednostavila poslovni proces. (<https://www.salesforce.com/products/platform/what-is-digital-transformation/>; datum pristupa: 02.06.2023) Glossary nudi definiciju za digitalizaciju te navodi: “Digitalizacija je korištenje digitalnih tehnologija za promjenu poslovnog modela i pružanje novih prihoda i mogućnosti stvaranja vrijednosti. To je proces prelaska na digitalno poslovanje.” Tvrtke



kroz digitalizaciju mogu potaknuti organizacijske promjene i stvoriti nove poslovne modele u svrhu dobrobiti poduzeća. Prelaskom na digitalno poslovanje, odnosno redovito korištenje digitalnih tehnologija mijenja se sam poslovni model. (<https://www.sap.com/products/erp/digitization-vs-digitalization.html>; datum pristupa: 02.06.2023)

„Kao pozitivni rezultati digitalizacije mogu se navesti:

- a) povećanje učinkovitosti
- b) smanjenje operativnih troškova
- c) više mogućnosti analize podataka
- d) sigurnije čuvanje podataka u oblaku
- e) manja mogućnost ljudske pogreške
- f) bolja kontrola poslovanja i
- g) bolji odnosi s kupcima.“ (<https://www.calluro.hr/sto-je-digitalna-transformacija-poslovanja-i-kako-ju-financirati-kroz-eu-fondove.aspx>; datum pristupa: 02.06.2023)

### **2.1.3. Digitalna transformacija**

Kingsnorth (2019) navodi kako i digitizacija i digitalizacija u konačnici zajedno vode do digitalne transformacije, koja seže daleko izvan tehnologije, što znači poslovnu promjenu, internu promjenu ponašanja, potrošačko ponašanje, zakonske promjene i još mnogo toga. Naglašava kako digitalna transformacija nije samo puka tehnologija, već način razmišljanja. Prve naznake digitalne transformacije sežu u same početke 21. stoljeća u obliku pojave pametnih telefona, Weba 2.0, društvenih medija i beskontaktnog plaćanja. (Kingsnorth, 2019)

„Uvođenje digitalne transformacije pomaže organizacijama u sljedećem:

- povećati brzinu izlaska na tržište s novim proizvodima i uslugama
- povećati produktivnost zaposlenika
- povećati odaziv na zahtjeve kupaca
- dobiti bolji uvid u pojedinačne kupce kako bi bolje predvidjeli i personalizirali proizvode i usluge i
- poboljšati korisničku uslugu, posebno u pružanju intuitivnijih i privlačnijih korisničkih iskustava.“ (<https://www.techtarget.com/searchcio/definition/digital-transformation>; datum pristupa: 03.06.2023)

## 2.2. Strategija digitalne transformacije

Kako bi se ostvarila uspješna transformacija potrebno je imati dobru strategiju čije ambicije trebaju biti: precizne, realne, uključene, jezgrovite i mjerljive. (Wade i sur., 2019)



*Slika 2 Karakteristike dobrih transformacijskih ambicija (Izrada autora prema Wade i sur. , 2019:70)*

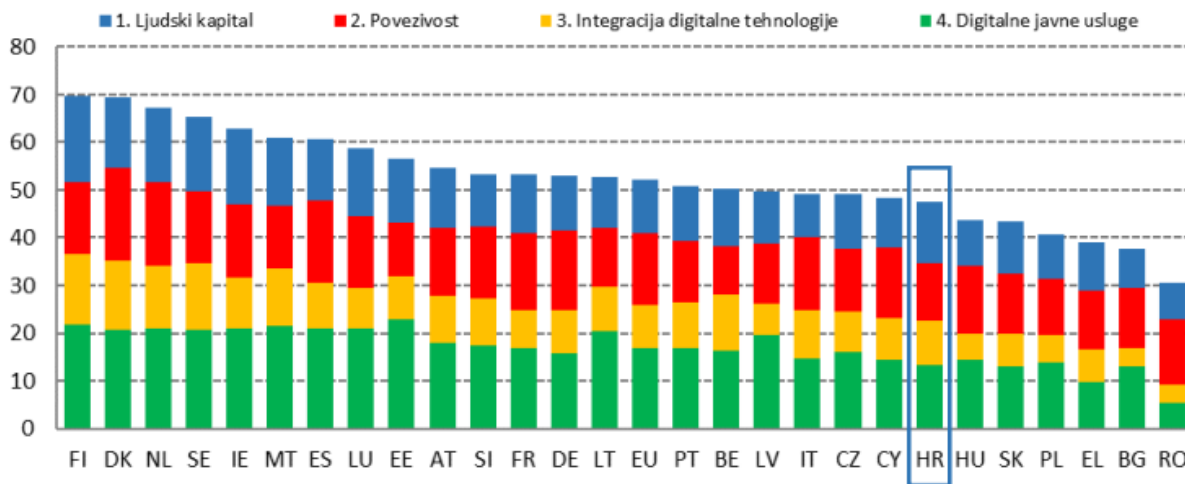
Transformacijske ambicije trebaju biti precizno definirane kako bi pomogle svima da razumiju koji je krajnji cilj koji se želi postići. Također je važno da ambicije budu realne kako bi izvršno vodstvo, srednji menadžment i djelatnici mogli vjerodostojno vjerovati kako će tvrtka u tome uspjeti. U strategije za digitalnu transformaciju nužno je da budu uključeni svi djelatnici poduzeća, od vrha do dna, to jest potrebno je da bude sveobuhvatno. Sažetost je također jedna od važnih karakteristika transformacije, jer sažeta, lako pamtljiva ambicija osigurava uspjeh, to jest postizanje krajnje postavljenog cilja. Posljednje, ali ne i manje bitno je postaviti vremensko ograničenje u kojem je potrebno ostvariti određene korake kako bi se digitalna transformacija uspješno privela kraju. (Wade i sur., 2019)

## 2.3. Digitalna transformacija Hrvatske

„Indeks digitalnog gospodarstva i društva- DESI (engl. The Digital Economy and Society Indeks) služi za praćenje uspješnosti Europe u području digitalizacije i napretka država članica Europske unije.“ (<https://digital-strategy.ec.europa.eu/hr/policies/desi-croatia>, datum pristupa: 03.06.2023) Izvješća DESI 2022. pokazuju kako Finska, Danska i Nizozemska drže pozicije najnaprednijih digitalnih gospodarstava u EU, dok su s druge strane države s najlošijim rezultatima

Rumunjska i Bugarska. Pozicije najboljih država u tom polju već se nekoliko uzastopnih godina nisu mijenjale.

**Grafikon 1** Indeks digitalnog gospodarstva i društva (DESI), 2022. godina



**Izvor:** <https://digital-strategy.ec.europa.eu/hr/policies/desi-croatia>, datum pristupa: 03.06.2023

Hrvatska poduzeća postepeno uvode digitalne tehnologije u poslovanje. Dokaz tome je i DESI kojeg objavljuje Europska komisija zbog praćenja napretka zemalja Europske unije (EU) u vidu njihove digitalne konkurentnosti. Prema izvještaju za 2022. godinu Hrvatska se među 27 država članica EU-e nalazi na 20. mjestu. Rezultat Hrvatske je 47,5, a prosječni rezultata EU-e iznosi 52,3. Rezultat na DESI-ju za Hrvatsku, od 2017. do 2022., povećavao se neznatno više od istog za cijelu Uniju. „Iako u Republici Hrvatskoj (RH) postoje dobri rezultati u digitalnim vještinama, prisutan je manjak radne snage, odnosno stručnjaka za informacijsku i komunikacijsku tehnologiju (ICT).“ (<https://digital-strategy.ec.europa.eu/hr/policies/desi-croatia>, datum pristupa: 03.06.2023) Manjak navedenih stručnjaka uvelike utječe na razvoj digitalnih tehnologija u poduzeća, koja zbog toga imaju poteškoće u iskorištavanju punih potencijala digitalne transformacije. (<https://digital-strategy.ec.europa.eu/hr/policies/desi-croatia>, datum pristupa: 03.06.2023)

### 2.3.1. Projekt „Digitalna Hrvatska 2030“

Projekt „Digitalna Hrvatska 2030“ je „nacionalna razvojna strategija Republike Hrvatske do 2030.“ godine koju je izradila Vlada. (<https://hrvatska2030.hr/> ; datum pristupa: 08.06.2023) To je dokument kojim se dugoročno planira gospodarski i društveni razvoj u sljedećem desetljeću. Vizija je da „Hrvatska u 2030. godini bude konkurentna, inovativna i sigurna zemlja

prepoznatljivog identiteta i kulture, zemlja očuvanih resursa, kvalitetnih životnih uvjeta i jednakih prilika za sve“. (<https://hrvatska2030.hr/>; datum pristupa: 08.06.2023) „U projektu su utvrđena četiri razvojna smjera i njihovi strateški ciljevi:

1. održivo gospodarstvo i društvo
2. jačanje otpornosti na krize
3. zelena i digitalna tranzicija i
4. ravnomjeren regionalni razvoj.“ (<https://hrvatska2030.hr/>; datum pristupa: 08.06.2023)

„Središnji državni ured za razvoj digitalnog društva (SDURDD) u Republici Hrvatskoj je predstavio Provedbeni program za razvoj digitalnog društva za razdoblje 2021.–2024.“ Program promiče digitalizaciju društva pomoću povećanja pristupačnosti internetu te uvođenjem novih usluga u sustav e-Građani. Unatoč aktivnosti platforme kroz duži vremenski period željeni broj korisnika nije se uspio postići. Dokaz tome su podatci koje donosi izvješće eGovernment Benchmark 2020. Hrvatska je u kategoriji usmjerenosti prema korisniku ostvarila 74 boda, što je ispod prosjeka EU od 86,5 bodova. „Ured će pridonijeti unaprjeđenju digitalizacije javne uprave povećanjem broja digitalnih usluga i njihovom standardizacijom.“ „Cilj je postići optimizaciju svih javnih usluga kako bi se osigurala dvosmjerna digitalna komunikacija sa svim građanima nastojeći promicati digitalnu uključenost svih korisnika.“ (<https://rdd.gov.hr/pristup-informacijama/strategije-planovi-i-izvjesca/provedbeni-program/1795>; datum pristupa: 15.06.2023)

Državni tajnik, Bernard Gršić, SDURDD-a, je izjavio: „Digitalna transformacija donosi niz koristi i za građane i za državu, a isto tako i za cjelokupno gospodarstvo čineći ga produktivnijim i konkurentnijim. Drago mi je što mogu istaknuti da smo započeli novu fazu digitalne transformacije koja će se očitovati kroz veću dostupnost servisa, više standarde i povećanu sigurnost podataka.“ Digitalno je „novo normalno“. „Prilika da Hrvatsku pozicioniramo kao državu suvremenog, konkurentnog gospodarstva te kao privlačnu investicijsku destinaciju.“ (<https://rdd.gov.hr/vijesti/bernard-grsic-digitalna-transformacija-je-zahtjevan-proces-koji-ukljucuje-cijelo-drustvo/2044>; datum pristupa: 08.06.2023)

## **2.4. Budućnost digitalne transformacije**

Digitalna transformacija će u budućnost donijeti brojne koristi, kako za poslovanje tako i za samo društvo. Nove će tehnologije potaknuti gospodarski rast, poboljšati okoliš i produljiti duljinu i kvalitetu ljudskog života. Brojne promjene sa sobom isto tako nose i potencijalne negativne posljedice. (Siebel, 2019) Siebel (2019) napominje kako je dokaz tome to što su usprkos

gospodarskom rastu i rastu produktivnosti u posljednjih 20 godina, srednji dohodak i rast radnih mjesta stagnirali.

### 3. Digitalna transformacija obrazovnog sustava

Digitalna transformacija obrazovne ustanove uključuje menadžment, administrativnu i stručnu službu, infrastrukturnu i tehničku opremljenost, informacijsko-komunikacijsku tehnologiju te učenike ili studente i akademsko osoblje. Pojavom brojnih digitalnih tehnologija današnje bi obrazovanje trebalo biti suradničko i interaktivno. Veliku ulogu u tome igra stručno usavršavanje nastavnika koji digitalne alate znaju i žele koristiti na najučinkovitiji način. „Cilj Akcijskog plana EU-a za digitalno obrazovanje 2021. - 2027. (Europska komisija, 2020.) je: prilagoditi obrazovanje i osposobljavanje digitalnom dobu.“ (Kučina Softić i sur., 2021:31)

Dva osnovna cilja, koja naglašavaju Kučina Softić i sur., za digitalnu transformaciju obrazovnih ustanova su:

1. „bolje korištenje digitalne tehnologije za poučavanje i učenje i
2. razvijanje relevantnih digitalnih kompetencija i vještina za digitalnu transformaciju.“  
(Kučina Softić i sur., 2021:32)

#### 3.1. Generacije Z i Alpha

Živimo u doba kada se svijet istovremeno suočava s pet različitih generacija: Baby Boomerima (1946.-1964.), generacijom X (1965.-1980.), generacijom Y (1981.-1996.), generacijom Z (1997.-2009.) i generacijom Alpha (2010.-2025.). Zbog različitosti stavova i načina ponašanja između generacija došlo je do generacijskog jaza. (Dobrinić, 2023)

Baby Boomeri su prva generacija nakon Drugog svjetskog rata nakon čega je došlo do brojnih znanstvenih i tehnoloških otkrića, poput televizije, ali i razvoja pojma ljudskih prava. Generacija X je trenutno najveća pokretačka snaga u svijetu s čak više od 60% visoko obrazovanih ljudi. Generacija Y ili dobro znana kao generacija Milenijalaca je prva informatička generacija koja u svom odrastanju koristi računala i Internet. Zbog napredne su tehnologije dostupni 24 sata dnevno. Za njih se smatra kako su obrazovaniji od prethodnih generacija te da im je ujedno poslovna karijera bitnija od obiteljskog života. Generacija Z je ona koja je rođena, a ujedno i odrasla s brzim Internetom, pametnim mobitelima, društvenim mrežama i medijskim portalima. Internetsko nasilje ima upravo najveći utjecaj na njihovu Z generaciju. Alpha generaciju čine svi oni koji su rođeni nakon 2010. godine. Njima je tehnologija od samog rođenja spontano integrirana u život. Smatra se kako će Alpha generacija biti najprilagodljivija od svih dosadašnjih generacija te da nikada neće biti bez pametnog telefona. (<https://www.srednja.hr/novosti/sto-dolazi-nakon-x-y-z-kojoj-generacijskoj-grupi-pripadaju-danasnji-prvasici/>; datum pristupa: 04.06.2023)

Sigman (2010) je istraživanjem došao do spoznaje kako oko 2000. godine dolazi do dramatičnog pada učestalosti i trajnosti kontakta očima tijekom socijalnih interakcija dok istovremeno dolazi do povećanja vremena koje se provodi korištenjem elektroničkih medija. Naglašava kako je to trenutak u kojem je virtualni život počeo prevladavati nad stvarnim životom.

### **3.2. Digitalna transformacija obrazovanja u vrijeme COVID-19 krize**

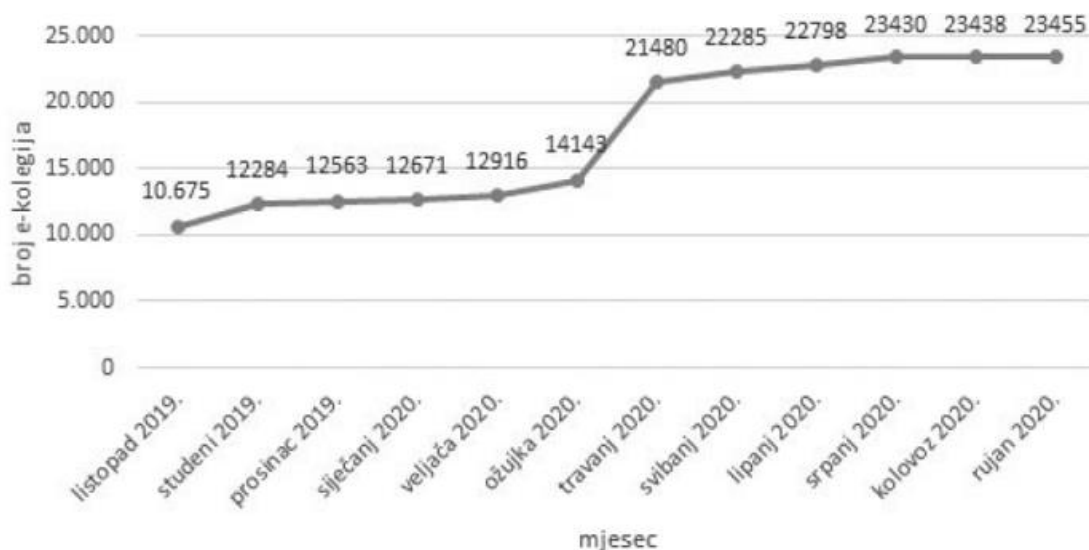
Nakon pojave infekcije COVID-19 u Wuhanu u Kini u prosincu 2019. godine cijeli svijet se našao u nevolji. Sektor obrazovanja bio je jedan od najviše pogođenih. U 200 zemalja svijeta, 1.58 milijuna djece i mladih našlo se u fokusu tog problema. (Ulukol, 2022) Obrazovne ustanove su se zatvarale te je doslovno preko noći bilo potrebno osigurati kontinuitet održavanja nastave. (Kučina Softić i sur., 2021) U mnogim zemljama škole su bile zatvorene na određeno vrijeme. U Rumunjskoj su škole bile zatvorene 32 tjedna, dok u Turskoj čak 38 tjedana.

Način obrazovanja se u tom periodu značajno promijenio te je došlo do porasta elektroničkog učenja (e-učenja). Pandemija je uvelike ubrzala tehnološki razvoj diljem svijeta. Alati koji motiviraju učenje te ga čine zabavnim postali su lako pristupačni. Online obrazovanje koje je tada bilo nužno bilo je vrlo pogodno za generacije Z i Alpha. Nastava je prešla u online okruženje, održavanje nastave na daljinu, te se održavala pomoću raznih videokonferencijskih sustava. Problem su činili nedovoljna upoznatost nastavnika korištenjem raznih ICT-a i velik broj učenika koji nisu imali tehničke preduvjete za praćenje nastave (Internetska veza, računalo/laptop). (Ulukol, 2022)

#### **3.2.1. Digitalna transformacija obrazovanja u vrijeme COVID-19 krize u Republici Hrvatskoj**

Problemi s načinom održavanja nastave na daljinu nisu zaobišli ni RH. No, unatoč svojem stresnom djelovanju na obrazovanje pandemija COVID-19 imala je i svoj pozitivan utjecaj. „Brojni nastavnici i visokoškolske ustanove u RH okreću se Sveučilišnom računskom centru (Srce) i Centru za e-učenje, nastavu sele u potpunosti na sustav za e-učenje Merlin i koriste se sustavom za webinare Srca, ali i brojnim drugim videokonferencijskim sustavima.“ (Kučina Softić i sur., 2021:85)

**Grafikon 2** Broj e-kolegija u sustavu Merlin, akademska godina 2019./2020.



*Izvor: Kučina Softić i sur., 2021:85*

Grafikon 1. prikazuje broj e-kolegija u sustavu Merlin u RH u akademskoj godini 2019./2020. Iz grafikona je jasno vidljivo kako je u ožujku 2020. godine na Merlinu bilo otvoreno svega 14 143 kolegija, dok se već u idućem mjesecu broj kolegija povećao na 21 480, to jest otvoreno je više od novih 7 000 kolegija. (Kučina Softić i sur., 2021)

„Nakon početnog šoka, nastavnici se tijekom svibnja i lipnja 2020. već snalaze u online okruženju, predavanja se održavaju putem različitih videokonferencijskih sustava (MS Teams, Zoom, Google Meet, Adobe Connect, BBB, Webex, Jitsi...), a nastavni materijali postavljaju se u sustave za e-učenje pa se organiziraju i ispiti u online okruženju.“ (Kučina Softić i sur., 2021:85) U očekivanju nove školske/akademske godine, tokom ljetnih praznika, održana su brojna stručna usavršavanja nastavnika u svrhu usavršavanja digitalnih vještina. Digitalna transformacija je i prije imala veliki utjecaj na obrazovanje, no međutim nakon pandemije COVID-19 utjecaj je puno veći. (Kučina Softić i sur., 2021)

Švelec-Juričić i Luić (2021.) provode istraživanje o tome kakva je informacijska i podatkovna pismenost ravnatelja te kako je ona utjecala na vođenje škola tokom izazovnog razdoblja koje je donio COVID-19. Istraživanjem se dolazi do rezultata kako čak 90% ravnatelja video pozive, nakon pandemije, počinje češće koristiti. Isto tako istraženo je kako im je e-mail služio kao glavni izvor informacija, dok je tiskana literatura zauzela posljednje mjesto. „Analizom i interpretacijom rezultata potvrđena je hipoteza da informacijska i podatkovna pismenost značajno utječe na procese upravljanja školama tijekom pandemije COVID-19 te je zaključeno da je ona, kao jedno od pet područja digitalne pismenosti, iznimno važna za donositelje odluka.“ (Švelec-Juričić, Luić, 2021:298) Dodatno provedenim istraživanjem došlo se do zaključka „da u nekim područjima



digitalne pismenosti postoji potreba i prostor za sustavnu edukaciju kojih su ravnatelji svjesni i osjećaju potrebu za usavršavanjem svojih znanja, vještina i sposobnosti za povećanje kvaliteta upravljanja školom, profesionalnost i vjerodostojnost.“ (Luić, Švelec-Juričić, 2021:9070)

### **3.2.2. Akcijski plan za digitalno obrazovanje (2021. - 2027.)**

„Akcijskim planom za digitalno obrazovanje (2021. – 2027.) obnovljena je politička inicijativa Europske unije (EU) kojom se države članice EU-a podupiru u održivom i djelotvornom prilagođavanju sustava obrazovanja i osposobljavanja digitalnom dobu.“ (<https://education.ec.europa.eu/hr/focus-topics/digital-education/action-plan> ; datum pristupa: 06.06.2023) On postavlja zajedničku viziju visokokvalitetnog, uključivog i pristupačnog digitalnog obrazovanja u Europi, a ima za cilj podržati prilagodbu obrazovanja i osposobljavanja sustava država članica digitalnom dobu. Akcijski je plan usvojen 30. rujna 2020. u svrhu odgovora na izazove i prilike pandemije COVID-19. „Dva glavna područja kojima se žele ostvariti zacrtani ciljevi u Akcijskom planu su:

1. poticanje razvoja uspješnog ekosustava digitalnog obrazovanja
  - uključuje infrastrukturu, povezivost i digitalnu opremu, digitalno kompetentno nastavno osoblje i visokokvalitetan obrazovni sadržaj
2. razvoj digitalnih vještina i kompetencija za digitalnu transformaciju
  - za to su potrebne osnovne digitalne vještine, digitalna pismenost, dobro poznavanje i razumijevanje tehnologija, napredne digitalne vještine i zalaganje za podjednaku zastupljenost između djevojčica i dječaka kod studiranja i karijera u području digitalnih tehnologija.“ (<https://education.ec.europa.eu/hr/focus-topics/digital-education/action-plan>; datum pristupa: 06.06.2023)

### **3.3. Tehnološka rješenja za provedbu digitalne transformacije u obrazovanju**

Razni alati i platforme pretvaraju tradicionalno obrazovanje u digitalno. Glavna svrha im je pomoći u stvaranju, usvajanju i prenošenju znanja, a ujedno služe kao nadopuna sadržaju u učionicama. Tehnologiju je potrebno kvalitetno iskoristiti kako bi sadržaj u nastavi bio jednostavan, personaliziran, interaktivan, a prije svega kvalitetan. Takvi sadržaji na djecu djeluju

motivirajuće, lakše ih je pratiti i usvojiti. (<https://lamarodigital.com/digitalna-transformacija-7-prednosti-digitalnog-obrazovanja/>; datum pristupa: 07.06.2023)

### 3.3.1. Umjetna inteligencija

„Umjetna inteligencija je sposobnost strojeva, računala, robota ili nekih drugih digitalnih sustava da oponašaju djelovanje čovjeka. Oni mogu učiti, obavljati zadatke i rješavati probleme te donositi zaključke na osnovi nekih podataka ili predviđati razne ishode. Cilj umjetne inteligencije jest olakšati ljudima život i rad obavljanjem različitih zadataka i to oponašanjem ljudskog načina razmišljanja i rješavanja problema.“ (Kager, 2023.) Umjetna inteligencija (AI) djelatnicima obrazovanja omogućava da se više usmjere i posvete studentima, a manje vremena posvećuju uredskim i administrativnim poslovima. Kager (2023.) naglašava kako AI omogućava obavljanje administrativnih poslova te stvaranje pametnih sadržaja. Neki od administrativnih poslova su automatizirano ocjenjivanje, upravljanje upisima, slanje personaliziranih poruka učenicima, komuniciranje s roditeljima i slično. S druge strane AI može prilagoditi edukativni sadržaj za različite stilove i tempo učenja prema individualnim potrebama učenika. Ukoliko više učenika daje netočan odgovor na određeno pitanje, algoritmi pokretani AI-om mogu definirati manjkava područja u sadržaju koji treba pospješiti.

Glasovni pomoćnici učenicima mogu pomoći kod traženja odgovora na neka pitanja. „Chatbot je računalni program koji oponaša ljudski razgovor putem glasovne ili tekstualne komunikacije“ (Kager, 2023) „Riječ chatbot nastaje spajanjem riječi „chat“ i „robot“ što bi u slobodnom prijevodu značilo robot za čavrljanje.“ (Dobrinić, 2023:189) Postoje dvije zadaće chatbota. Prva je analiziranje upita korisnika, a druga odgovaranje. 2010. godine Apple je razvio inteligentnog osobnog asistenta pod nazivom SIRI (engl. Speech Interpretation and Recognition Interface) te njime postavlja standarde za razvoj budućih AI chatbotova i asistenata.

Postoje dvije vrste chatbotova:

1. **primitivni chatbotovi** (jednostavni): temeljeni na pravilima
2. **AI chatbotovi** (napredni): temeljeni na strojnom učenju.

Primitivni chatbotovi djeluju u skladu s unaprijed definiranim pravilima, odnosno odgovaraju na one naredbe koje su unaprijed zabilježene u njihovoj memoriji. Dok su s druge strane napredni chatbotovi temeljeni na strojnom učenju, odnosno na umjetnoj inteligenciji. Oni razumiju govor te što češćim korištenjem napredni chatbot postaje bolji, jer na taj način on neprestano trenira i uči. (Dobrinić, 2023)

AI-tehnologije koriste sposobnosti koje su ranije posjedovali samo ljudi. Postavlja se pitanje kakav će učinak na društvo imati AI u vidu preuzimanja određenih zadataka koje su ranije obavljali ljudi. (Davenport, 2021) Alpaydin (2021.) napominje kako je moć umjetne inteligencije zabrinjavajuća, stoga ne iznenađuje poziv na regulaciju. Naglašava kako je od iznimne važnosti AI koristiti u svrhu povećanja koristi čovječanstva, a ne u svrhu povećanja dobrobiti nekolicine.

*Tablica 1 Rješenja koja AI može donijeti obrazovanju*

<b>AI U OBRAZOVANJU</b>	
<b>Problemi</b>	<b>Rješenje za AI</b>
Standardizirani kurikulum ne zadovoljava pojedinačne potrebe	Personalizirano učenje
Ocjenjivanje i procjena oduzimaju mnogo vremena, s pretjeranim oslanjanjem na višestruki izbor	AI-om se mogu procjenjivati otvorena pitanja i u stvarnom vremenu
Razredi s mnogo učenika znače da dječja pitanja često ostaju bez odgovora	Virtualni asistenti u učionici
Personalizirana komunikacija gotovo je nemoguća zbog opsega	Chatbotovi mogu u hodu odgovoriti na administrativna pitanja od roditelja, osoblja i učenika
Povećanje stopa ranog napuštanja škole	Analiza osjećaja AI-a
Plagijat	Obradom prirodnog jezika mogu se utvrditi obrasci i izvorne činjenice

*(Izrada autora prema izvoru: <https://www.schooleducationgateway.eu/hr/pub/resources/tutorials/ai-in-education-tutorial.htm> ; datum pristupa 06.06.2023)*

Obrazovanje se suočava s velikim brojem problema čijem rješavanju može pridonijeti AI. Tablica 1. prikazuje rješenja koja AI može donijeti obrazovanju. AI može pomoći u personaliziranom učenju na način da sadržaj prilagodi potrebama učenika. Nadalje, papirologija je jedan od najvećih problema školstva današnjice, dok se AI-om mogu u stvarnom vremenu procjenjivati otvorena pitanja, što bi učiteljima uštedjelo puno vremena koje bi mogli posvetiti pripremi nastave. Virtualni asistenti u učionici pomogli bi učenicima odgovoriti na brojna postavljena pitanja. Chatbotovi bi u hodu odgovarali na upite roditelja upućenim učiteljima ili stručnim suradnicima u školi. Zbog velikog broja odustajanja učenika od školstva AI bi

tehnologijom analize osjećaja nudio raniju intervenciju zadržavanja učenika u školskim klupama. U borbi protiv plagijata i osiguranja autorstva AI bi omogućio identificirati ne samo izravni plagijat, već i autorstvo na temelju stila pisanja, vokabulara i više. (<https://e27.co/artificial-intelligence-disrupting-education-20180302/>; datum pristupa: 10.06.2023)

### **3.3.2. Proširena i virtualna stvarnost**

Virtualna stvarnost (engl. virtual reality - VR) koja korisnika uroni u virtualno okruženje i proširena stvarnost (engl. augmented reality – AR) koja virtualne elemente preklapa na fizički proizvod, dramatično su se poboljšale posljednjih godina. Do najvećeg porasta došlo je u gaming industriji, zatim u turizmu u obliku posjeta gradovima bez da se napusti udobnost vlastitog doma, u automobilskoj industriji koja koristi tehnologiju za virtualne test vožnje te u industriji nekretnina koje potencijalnim kupcima omogućavaju iz udobnosti svog doma pomoću računala, mobilnog uređaja ili VR naočala detaljno razgledati nekretnine koje nude. (Gupta, 2018) Korištenje virtualne stvarnosti postaje sve popularnije u marketingu, gdje kupac stavljanjem VR naočala razgledava proizvod. (Dobrinić, 2023)

„Proširena stvarnost predstavlja kombinaciju stvarne slike svijeta i digitalne slike virtualnog svijeta. Digitalni sadržaj koji projicira računalo integrira se s korisnikovim stvarnim okruženjem. Digitalni sadržaj može biti dvodimenzionalni (tekst, slika, animacija i sl.) ili trodimenzionalni (animirani likovi, logotip i sl.)“. (Dobrinić, 2023:231) „Virtualna stvarnost je računalom generirano virtualno okruženje koje korisnika „uranja“ u virtualni prostor gdje računalo kontrolira ljudska osjetila (vid, sluh, njuh i ostalo), a postupci su posljedica proizvedenog podražaja.“ (Dobrinić, 2023:234) Spajanjem proširene i virtualne stvarnosti nastaje miješana stvarnost gdje je omogućena interakcija s elementima koji se pojavljuju. Ona može omogućiti kirurgu operaciju na daljinu. (Dobrinić, 2023)

AR tehnologija više ne zahtijeva skupe i sofisticirane opreme kao u prošlosti stoga je postala dostupna obrazovnim institucijama i studentima kao nikad prije. Polazna točka za stvaranje korisnih AR aplikacija i sadržaja treba biti kurikulum, pedagoški temelj i specifične aktivnosti poučavanja i učenja. Također, AR bi trebao unaprijediti tradicionalno nastavne materijale, a ne ih zamijeniti. AR knjige ili knjige s doradenom stvarnošću, pomoću AR tehnologije omogućuju korisnicima interakciju s digitalnim likovima. Takve knjige predstavljaju značajan segment AR primjene u obrazovanju jer ova tehnologija omogućuje dodavanje virtualnih digitalnih sadržaja na tiskane stranice udžbenika. Na taj način učenici mogu istovremeno koristiti stvarni i digitalni svijet. AR knjige imaju pozitivan utjecaj na ishode učenja jer poboljšavaju razumijevanje

pročitano, kao i na pamćenje, koncentraciju, interaktivnost, maštovitost i vještine rješavanja problema. (Stojić i sur., 2020) Osim navedenog AR tehnologija pomaže u percepciji apstraktnih predmeta, u demonstriranju opasnih slučajeva, predstavljanju kompliciranih tema i poučavanju nevidljivih predmeta i događaja. Štoviše, AR tehnologija pruža fleksibilnost učenicima potiče kreativne vještine mišljenja, tumačenje i sposobnosti rješavanja problema. (Solak, Cakir, 2016)

„Kod virtualne stvarnosti ideja je napraviti virtualni svijet unutar kojeg korisnik može vršiti interakciju sa svim objektima koji se nalaze unutar tog svijeta.“ (Ilić, 2016) VR se uvijek primarno vezala uz računalne igre. Ubrzanim razvojem tehnologije njezino je korištenje počelo i u području edukacije. Korištenjem virtualne stvarnosti u školi učenike se može odvesti na brojne virtualne izlete diljem svijeta. Virtualna stvarnost omogućava učenje iz iskustva. Korištenjem iste puko iščitavanje udžbenika pretvara se u virtualno iskustvo koje učenicima pomaže da lakše savladaju gradivo. U nastavnim predmetima mogu se koristiti sljedeće navedene aplikacije:

- Titans of Space – koristi se kako bi prikazala planete sunčevog sustava
- DiscoveryVR – omogućava pregled videa koristeći prikaz 360°
- Anatomy VR – omogućava pregled anatomije ljudskog tijela
- Google Expeditions – aplikacija koja sadrži interaktivna putovanja. (Ilić, 2016)

### **3.3.3. *Elektroničko učenje (e-učenje)***

Elektroničko učenje ili e-učenje je proces učenja korištenjem raznih informacijsko – komunikacijskih tehnologija koje doprinose kvaliteti učenja i poučavanja. U e-učenju nastavnik više nije u središtu obrazovnog procesa, već to mjesto zauzima učenik. Aktivnu ulogu i odgovornost za ishode preuzima učenik, dok je nastavnik mentor. (Kučina Softić i sur., 2021)

Postoji nekoliko definicija za e-učenje. Najčešće spominjana je ona od T. Batesa koji govori kako „e-učenje predstavlja sve aktivnosti putem računala i interneta koje podržavaju učenje i poučavanje – kako na kampusu tako i na daljinu.“ (e-knjiga, 65. strana prema Bates, 2008) Sveučilište u Zagrebu usvojilo je sljedeću definiciju e-učenja: „E-učenje je proces obrazovanja (proces učenja i poučavanja) uz uporabu informacijske i komunikacijske tehnologije, koja doprinosi unaprjeđenju kvalitete toga procesa i kvalitete ishoda obrazovanja.“ (Kučina Softić i sur., 2021:65) Dok Sveučilište u Rijeci navodi kako je e-učenje „izvođenje obrazovnog procesa uporabom informacijskih i komunikacijskih tehnologija, prvenstveno korištenjem Interneta i programskog sustava za vođenje online nastave“ (Kučina Softić i sur., 2021:65)

„Tehnologiju e-učenja čine razni alati ICT-a: od same upotrebe PowerPoint prezentacije tijekom izvođenja nastave, multimedijalni materijali na CD i DVD medijima, internetske stranice za širenje obrazovnih materijala, interaktivni sustavi za vježbu ili provjeru znanja, sustavi za upravljanje online učenja te oni za izgradnju virtualnih okruženja za učenje i podučavanje.“ (Kučina Softić i sur., 2021:64)

„Sustav za e-učenje (engl. Learning Management System, LMS) je programski (softverski) sustav koji omogućava upravljanje i isporuku elektroničkih (online) sadržaja studentima ili učenicima. Često su dijelovi takvog sustava i moduli za razvoj online obrazovnih sadržaja, moduli za provjeru znanja i slično. Najpopularniji sustav za e-učenje koji se koristi i u Hrvatskoj zove se Moodle.“ (Kučina Softić i sur., 2021:64) „Postoji nekoliko oblika učenja s obzirom na intenzitet korištenja ICT-a:

1. klasična nastava – odvija se licem u lice uživo u učionici i tijekom nje učenici ne koriste elektroničke uređaje;
2. mješovita (hibridna) nastava – kombinacija klasične nastave i nastave podržanom ICT-om;
3. online nastava - učenje i poučavanje u potpunosti se odvijaju putem ICT-a.“ (Kučina Softić i sur., 2021:66)

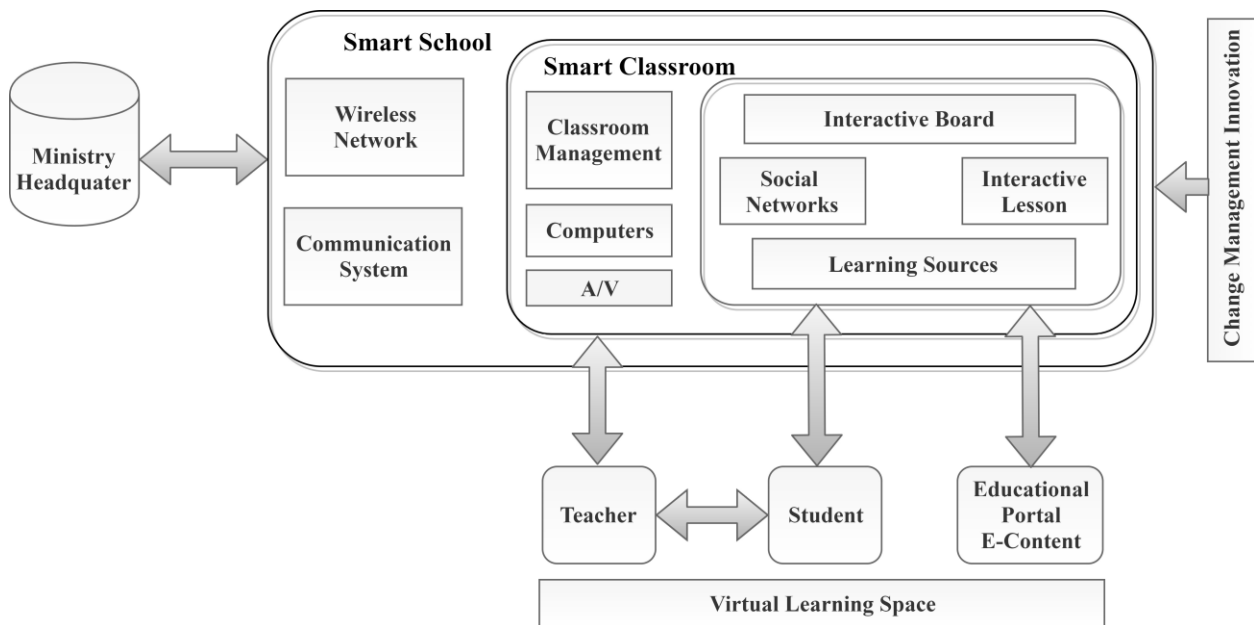
### **3.3.4. Pametne učionice**

„Pametna učionica (engl. smart classroom) je tehnološki potpomognuto zatvoreno okruženje koje poboljšava iskustvo poučavanja i učenja.“ (Fračnula prema Saini i Goel, 2022) Pametna je učionica opremljena digitalnom opremom za bolju prezentaciju, veću uključenost učenika u nastavni proces, bolju interakciju i bolje fizičko okruženje.

Digitalni alati kojima su najčešće opremljene pametne učionice su:

- pametna ploča
- projektor
- digitalni alati za ocjenjivanje
- kamere za snimanje i pohranjivanje predavanja
- senzori za praćenje temperature, vlažnosti zraka i buku.

U klasičnoj nastavi nastavnik piše sadržaj na ploču dok ga učenici bilježe u svoje bilježnice, a u pametnoj se učionici nastavnik za planiranje i prezentiranje nastavnog sadržaja koristi tehnologijom. (Fračnula, 2022)



*Slika 3 Izgled pametne učionice (Izvor: Kaur i sur: A Survey of Smart Classroom Literature, 2022.)*

Slika 4. prikazuje sve temeljne komponente koje pametna učionica sadrži, uključujući višedimenzionalno okruženje za učenje, integrirane razine, tehnologiju, inovacije i upravljanje promjenama. Ima pametnu ploču i projektore za prikazivanje multimedijских sadržaja, sredstva za laku komunikaciju učenika s kolegama iz razreda, digitalni alati za ocjenjivanje, kamere za snimanje i pohranjivanje predavanja, pametno okruženje omogućeno sensorima koje prati temperaturu, vlažnost, kvalitetu zraka i buku. (Kaur i sur., 2022) Pametna učionica je novost, učionica razvijena kroz nove tehnologije kao što su inteligentna tehnologija, tehnologija računalstva u oblaku i Internet stvari. Nova učionica uključuje nevidljivi digitalni prostor i opipljivi fizički prostor. (Huang, 2021)

Zbog života u užurbanog i bučnom životu mladi ljudi sve više počinju osjećati umor, usporenost, razdražljivost i tjeskobu. S druge se strane studenti još susreću sa sve većim opsegom gradiva i povećanim pritiskom učenja. Stoga njihovi problem s mentalnim zdravljem postaju sve istaknutiji. Kako bi se ublažili simptomi tjeskobe studenata i poboljšao njihov mentalni razvoj Huang (2021) je proveo istraživanje među studentima u okruženju pametne učionice. Nakon procjene stanja mentalnog zdravlja dviju skupina studenata prije i poslije može se vidjeti da je stupanj anksioznosti studenata u eksperimentalnoj skupini koji su primjenjivali edukaciju u pametnoj učionici bio značajno poboljšán. Pametna učionica ne samo da može pomoći učeniku steći samopouzdanje, već i poboljšava samokognitivnu sposobnost i učenikov osjećaj postignuća. Na taj način učenici stječu dugoročni i održivi interes za učenje, a ujedno se smanjuje anksioznost učenika pri učenju i radu. (Huang, 2021)

### **3.4. Prednosti i nedostaci digitalne transformacije obrazovanja**

U skoroj je budućnosti gotovo izvjesno potpuno napuštanje tradicionalnog obrazovanja, zbog toga jer ono neće moći adekvatno pripremiti učenike za nove izazove i zahtjeve stvarnog svijeta. Sukladno tome potrebno je biti svjestan promjena koje će zadesiti obrazovni sustav. Mnogi tehnološki entuzijasti smatraju kako će digitalna transformacija odgoja i obrazovanja donijeti brojne prednosti, dok međutim skeptici tvrde da treba biti oprezan s neposrednom implementacijom suvremenih tehnologija u učionicu, prvenstveno zbog mogućih negativnih posljedica. U nastavku će biti prikazane prednosti i nedostaci digitalne transformacije u obrazovanju te će biti objašnjeno kako ona utječe na današnje učenike. (<https://www.allisonacademy.com/students/education/technology-in-education/advantages-and-disadvantages-of-technology-in-education/>; datum pristupa: 16.06.2023)

#### **3.4.1. Prednosti digitalne transformacije u obrazovanju**

##### *Učenici*

Primjena AI učenicima svih uzrasta i različitih socio-ekonomskog statusa nudi niz značajnih prednosti koje mogu rezultirati poboljšanim učenjem. AI omogućuje osmišljavanje prilagođenog ili individualiziranog puta učenja za svakog učenika, koji je specifičan za njih i osmišljen kako bi se prilagodio njihovim snagama, slabostima, talentima i izazovima. Sposobnost umjetne inteligencije ne samo da unosi i ispituje ogromne količine podataka, već i da stvara veze između različitih izvora podataka. Na taj način pomaže učenicima kod istraživanja pojedinih područja.

Sve veća izloženost djece i mladih Internetu i društvenim medijima pridonijelo je promjenama međuljudskih vještina i smanjenoj empatiji. Uznemirujuće slike i priče, 'lažne vijesti', pitanja privatnosti i zaštite podataka i pritisak na mlade da projiciraju i štite idealiziranu sliku o sebi doveli su do brojnih zdravstvenih i socijalnih poremećaja. Stoga su društvene i emocionalne vještine, poput rješavanja problema i suradnje, sve potrebnije za današnje tržište rada. Istraživanjima je utvrđeno kako AI pomaže u poboljšanju vještina kao što su kognitivne, emocionalne i društvene. Napredna analitika i strojno učenje omogućuju nastavnicima personalizaciju uputa te analizu kvalitativnih i kvantitativnih podataka za procjenu pomoći učeniku u svladavanju ovih vještina.

Tehnologija već dugi niz godina igra glavnu ulogu u podršci učenicima s invaliditetom. Značajke kao što su pretvaranje teksta u govor i pripovijedanje na zaslonu pomažu ljudima s oštećenjem vida dok glasovne naredbe, opisni zvuk i značajke govora u tekstu pružaju pomoć učenicima oštećenog sluha. AI mijenja brojne obrazovne mogućnosti za osobe s invaliditetom i na taj način im otvara vrata u svijet. Kao jedno od novijih otkrića su aplikacije koje mogu promatrati,



analizirati i opisivati svijet oko osoba oštećena vida. Pomoću navedenih aplikacija osoba s poteškoćama ima priliku prepoznati prijatelja ili poznanika. Aplikacija je ta koja ne opisuje samo izgled osobe, već čak ima mogućnost i prepoznati emocije osoba na temelju njihova držanja i izraza lica. (Duggan, 2020)

AI nam pomaže razumjeti raspoloženje ili opuštenost studenta tijekom predavanja po prepoznavanju pokreta tokom korištenja tehnologije. AI postaje stroj koji čita mimike ili geste učenika i koristi se kako bi znali ukoliko se učenik bori s razumijevanjem predavanja te izmijeniti lekciju kako bi je učenik mogao lakše pratiti. Druga važna stvar AI-a koja je vrlo korisna u obrazovanju je Glasovni asistent. To uključuje Google Assistant, Cortana od Microsofta, Appleov Siri i Alexa od Amazon. Ovi glasovni pomoćnici pomažu učenicima da izravno razgovaraju s obrazovnim materijalom koji je prisutan na internetu bez bilo kakve uključenosti njihovog učitelja. Glasovni pomoćnici mogu se koristiti kod kuće i bilo gdje drugdje za pristup bilo kakvom učenju. (Kengam, 2020)

Prednosti korištenja virtualne stvarnosti u obrazovnom procesu odnose se ponajprije na stjecanje iskustva u prvom licu koja su specifično osmišljena kako bi pomogla učenicima u učenju gradiva. Takva se iskustva ne mogu steći na bilo koji drugi način u formalnom obrazovanju. Glavna uloga VR-a je zaokupljanje i zadržavanje pažnje učenika. „Učenicima je to uzbudljivo i izazovno, proces hodanja kroz okruženje u tri dimenzije, komuniciranje s okolinom i stvaranje vlastitih trodimenzionalnih (3D) svjetova.“ (Pantelidis, 2009)

Upotrebom e-učenja studentima je dostupan širi izbor fakulteta, štedi vrijeme i novac na putovanje do predavanja. Učenici samostalno mogu odrediti vrijeme učenja te birati tempo učenja koji njima samima najbolje odgovara. Korištenjem e-učenja učenici su prisiljeni stjecati vještine korištenja digitalnih alata. Najveću priliku u e-učenju vide oni povučeniji učenici kojima ovaj način rada najbolje odgovara, te im je ovo idealno prilika da se istaknu i postignu odlične rezultate. (<https://www.markething.hr/e-learning-kljucne-prednosti/>; datum pristupa: 15.06.2023)

### ***Nastavnici***

Trenutno ne postoji tehnologija koja bi mogla zamijeniti bezbroj vještina i kvaliteta jednog nastavnika. Uloga AI je upotpuniti i povećati učinkovitost nastave. AI može nastavnicima pomoći u izradi personaliziranih pristupa učenja za svakog učenika. Kod izrade istih AI nastavnicima značajno štedi vrijeme. AI također može nastavnika poštedjeti pisanja izvješća o učenicima, ispravljanja i ocjenjivanja radova i testova, pripremi lekcija i raznih drugih administrativnih poslova. U tom slučaju nastavnici mogu više svog vremena posvetiti pripremi za nastavu i pružanju učenja. Učinkovito korištenje tehnologija poput umjetne inteligencije može nastavnicima pružiti

pristup učenju bilo kada i bilo gdje i omogućiti im da se usavršavaju i izgrade vještine koje njihovi učenici zahtijevaju. (Duggan, 2020)

Glavna prednost koju e-učenje nudi za nastavnike je veći nadzor nad učenicima. Nastavnici imaju prilike pratiti koliko su učenici aktivni te provjeriti kvizove ili testove koje su učenici riješili. Omogućuje im međusobnu interakciju s učenicima. (<https://www.markething.hr/e-learning-kljucne-prednosti/>; datum pristupa: 15.06.2023)

### **3.4.2. Nedostaci digitalne transformacije u obrazovanju**

Unatoč brojnim prednostima koje AI nudi mogući su također i potencijalni rizici koji se javljaju razvojem velikog broja AI aplikacija. Jedan od straha je mogućnost zamjene klasične nastave s profitabilnim AI rješenjima, odnosno smanjenje potrebe za nastavnicima. Povećanjem AI u obrazovanju doći će do sve manje osobne interakcije, a s druge strane do još veće ovisnosti učenika o tehnologiji. Održavanje i popravak AI je veoma skup te si ga samo rijetke obrazovne ustanove mogu priuštiti. (Kengam, 2020)

Veliki troškovi ubrajaju se u jedan od glavnih nedostataka korištenje virtualne stvarnosti. Sljedeći nedostatak je vrijeme potrebno za učenje svladavanja hardvera i softvera, moguće zdravstvene i sigurnosne nedostatke i sporom integracijom VR tehnologije u nastavni plan i program. (Pantelidis, 2009)

Također i e-učenje sa sobom donosi potencijalne nedostatke. Kako bi se e-učenje moglo kvalitetno koristiti potrebno je prethodno znanje o korištenju ICT-a i sustava za e-učenje. Sve više korištenje tehnologije smanjit će vrijeme provedeno uživo s kolegama. To vodi do otežanog razvoj komunikacijskih vještina i smanjenja sposobnosti prepoznavanja neverbalnih znakova. Svi oni učenici koji nemaju razvijenu naviku redovitog učenja imat će problema s održavanjem motivacije, redovitim učenjem i izvršavanjem radnih obaveza. (<https://www.edukacentar.hr/EdukaZona/e-ucenje>; datum pristupa: 15.06.2023)

## 4. Digitalizacija odgoja i obrazovanja u Republici Hrvatskoj

Početak školske godine 2011./2012. u RH se po prvi puta javlja digitalizacija obrazovnog procesa. „Tada je u tri hrvatske srednje škole kao pilot projekt uveden e-Dnevnik, web aplikacija za vođenje razredne knjige u elektroničkom obliku koja je izrađena od strane CARNeta.“ (<https://n1info.hr/magazin/tehnologija/sto-je-e-dnevnik-donosimo-detaljan-vodic-za-koristenje-ove-vazne-aplikacije/>; datum pristupa: 16.06.2023) Aplikacija se sastoji od e-Dnevnika za škole te služi nastavnicima kod bilježenja ocjena učenika, njihovih izostanaka i vođenju raznih drugih bilježaka. Drugi dio aplikacije e-Dnevnik za učenike i roditelje omogućava roditeljima i učenicima pristup e-Dnevniku putem mobilne aplikacije ili stranica na računalu. Sustav se iz godine u godinu nadograđuje i proširuje. U 2023. godini e-Dnevnik koristi se u gotovo svim školama RH. Sustav ima prilike u mjesec dana zabilježiti približno tri milijuna prijava. (<https://n1info.hr/magazin/tehnologija/sto-je-e-dnevnik-donosimo-detaljan-vodic-za-koristenje-ove-vazne-aplikacije/>; datum pristupa: 16.06.2023)

Sustav e-Građani, uspostavljen je od strane Vlade Republike Hrvatske 2014. godine. „Glavni cilj uspostave istog je modernizacija, pojednostavljenje i ubrzanje komunikacije građana i javnog sektora te povećanja transparentnosti pružanja javnih usluga.“ (<https://www.fina.hr/e-gradani>; datum pristupa: 16.06.2023)

U području odgoja i obrazovanja nudi usluge:

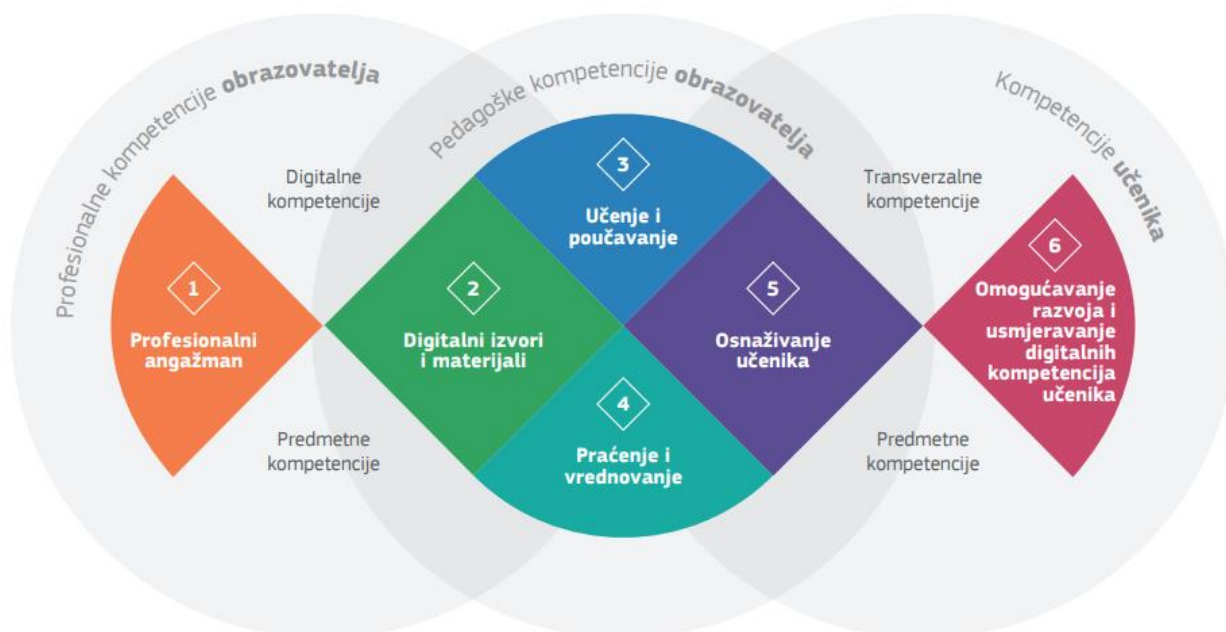
- e-Dnevnik za roditelje
- ePodnesak Ministarstva znanosti i obrazovanja
- e-Razmjena studentskih ocjena
- e-Upisi u odgojno obrazovne ustanove
- e-Zapis o statusu studenta
- online Tečajevi Srca
- prijava na diplomatske studijske programe. (<https://gov.hr/hr/katalog-usluga/10?katalog=1&podrucje=40>; datum pristupa: 16.06.2023)

Sustav e-Građani olakšava komunikaciju s javnom upravom stoga ga svakodnevno koristi sve veći broj korisnika, a broj usluga se konstantno povećava.

### 4.1. Digitalne kompetencije nastavnika

„Među državama članicama Europske unije (EU) sve više raste svijest o tome koliko su djelatnicima u obrazovanju nužne specifične digitalne kompetencije kako bi u potpunosti mogli iskoristiti puni potencijal digitalnih tehnologija u svrhu unapređenja odgoja i obrazovanja.“

(DigCompEdu, 2020) To je glavni razlog nastanka „Europskog okvira digitalnih kompetencija za nastavnike“ (DigCompEdu) u područjima predškole, pa sve do visokih škola i fakulteta. Nastavnici su dužni svoje digitalne kompetencije prenijeti budućim generacijama učenika te im ih prikazati na što kreativniji način upotrebe, a isto tako kod učenika razviti kritičko promišljanje o digitalnim tehnologijama. Poznavanje digitalnih tehnologija im je nužno kako bi ih mogli što učinkovitije iskoristiti u nastavi i nastavne sadržaje na što zanimljiviji način prenijeti učenicima.



*Slika 4 Područja digitalnih kompetencija u okviru DigCompEdu i njihov opseg (Izvor: DigCompEdu, 2020)*

„Okvir DigCompEdu opisuje 22 digitalne kompetencije podijeljene na šest širih područja“ koja su prikazana na slici 5. Svako od tih područja obuhvaća različite aktivnosti nastavnika:

1. područje: „**profesionalni angažman** – „uključuje uporabu digitalnih tehnologija za komunikaciju, suradnju i profesionalni razvoj“
2. područje: „**digitalni izvori i materijali**“ – „obuhvaća pronalaženje, izradu i dijeljenje digitalnih izvora i materijala“
3. područje: **učenje i poučavanje** – „upravljanje i organizacija primjene digitalnih tehnologija u učenju i poučavanju“
4. područje: **praćenje i vrednovanje** – „uporaba digitalnih tehnologija i primjena strategija kojima se postiže unapređenje praćenja i vrednovanja“

5. područje: **osnaživanje učenika** – „uporaba digitalnih tehnologija radi bolje uključenosti učenika, personalizacije njihova učenja i aktivnog sudjelovanja učenika u procesu učenja“
6. područje: „**omogućavanje razvoja i usmjeravanje digitalnih kompetencija učenika**“ – „omogućavanje kreativne i odgovorne uporabe digitalne tehnologije kako bi učenici pronalazili informacije, komunicirali s drugima, izrađivali sadržaje, osigurali vlastitu dobrobit i bili sposobni rješavati probleme“. (DigCompEdu, 2020)

Temeljna područja Okvira DigCompEdu su drugo, treće i četvrto, jer ona opisuju pedagoške vještine nastavnika koje su povezane s uporabom digitalnih tehnologija. Te faze detaljnije navode kako na najbolji način koristiti digitalne tehnologije u fazi planiranja (2. područje), provedbe (3. područje) i praćenja i vrednovanja (4. područje) procesa učenja i poučavanja.

„Digitalne kompetencije nastavnika podrazumijevaju sposobnost primjene digitalnih tehnologija kako bi obogatili svoje pedagoške navike, ali i organizacijske strategije.“ (DigCompEdu, 2020)

## 4.2. Projekt e-Škole

Digitalna transformacija odgoja i obrazovanja u Republici Hrvatskoj počinje projektom e-Škole. Puni naziv CARNetova projekta e-Škole koji se provodi od 2015. – 2023. godine glasi: „Cjelovita informatizacija procesa poslovanja škola i nastavnih procesa u svrhu stvaranja digitalno zrelih škola za 21. stoljeće“. (<https://pilot.e-skole.hr/hr/e-skole/opis-projekta/> ; datum pristupa: 12.06.2023) Izvor financiranja projekta su državni proračun, Europski fondovi za regionalni razvoj i Europski socijalni fond. „Kao glavni ciljevi programa navode se:

- sustavno i redovito korištenje najmodernije tehnologije u učenju i poučavanju,
- adekvatna infrastruktura i računalna oprema u svim školama u Hrvatskoj,
- razvijene e-usluge za nastavne i poslovne procese,
- niz edukacija za razvoj digitalnih kompetencija školskih djelatnika.“ (<https://www.carnet.hr/projekt/e-skole-razvoj-sustava-digitalno-zrelih-skola-ii-faza/> ; datum pristupa: 12.06.2023)

Projekt se odvija u dvije faze:

1. faza projekta (od 2015. - 2018. godine) - digitalno se transformiralo 10% osnovnih i srednjih škola diljem RH

2. faza projekta (od rujna 2018. – listopada 2023.) – uključene su sve škole kojima je RH osnivač, jedinica lokalne/regionalne samouprave ili regionalna zajednica.

(<https://www.carnet.hr/pilot-projektom-e-skole-zapocela-digitalna-transformacija-skola-u-hrvatskoj/> ; datum pristupa: 12.06.2023.)

„e-Škole su digitalno zrele škole, spojene na ultra-brzi internet, opremljene informacijsko-komunikacijskim tehnologijama (ICT), s informatiziranim procesima poslovanja te učenja i poučavanja. U e-Školi nastavnici zajedno s učenicima svakodnevno koriste računalnu opremu, obrazovne aplikacije i digitalne nastavne materijale.“ (e-Škole – brošura 2019) Nastavnici koriste tehnologiju u svrhu unapređenja nastave i samostalno izrađuju vlastite digitalne materijale. „U središtu nastavnog procesa nalazi se učenik, dok je glavna svrha nastavnika pružiti mu podršku u samostalnom učenju i razvoju kritičkih vještina. Učenici na taj način aktivnije sudjeluju u nastavi, povećana im je motivacija za učenje, a ujedno postaju i konkurentniji na tržištu rada.“ (e-Škole – brošura 2019)

Sve škole sudionice projekta su:

- izradile lokalnu računalnu mrežu škole
- opremile sve zaposlenike škole prijenosnim računalima
- opremile odabrane učionice u školi
- ostvarile e-usluge za unaprjeđenje nastave i ostalih poslova u školi
- pripremile e-sadržaje (digitalne obrazovne sadržaje)
- educirale zaposlenike za korištenje ICT-a u obrazovanju
- imale podršku u korištenju novih tehnologija.

Rezultati nakon pilot projekta pokazuju kako je 10% osnovnih i srednjih škola u RH povećalo svoju razinu digitalne zrelosti. Čak 93% škola je svoju digitalnu zrelost povećalo za jednu ili dvije razine te su postale digitalno napredne škole. „Projekt je 151 hrvatskoj školi omogućio redovito korištenje tehnologije u učenju i poučavanju, a ujedno se podigla i digitalna kompetencija nastavnika i ostalih djelatnika škola.“ (e-Škole – brošura 2019)

#### **4.2.1. Aplikacija za organizaciju edukacije – EMA**

EMA (Education management application) je sustav za organizaciju, provedbu i praćenje edukacija, a razvijen je u sklopu projekta e-Škole. Korisnicima omogućava prisustvovanje edukacijama koje su ponuđene u aplikaciji, dok predavači na brz i jednostavan način dolaze do polaznika svojih edukacija. Prisustvovanjem edukacijama polaznici dobivaju potvrde o prisutnosti koje im mogu služiti u daljnjem napredovanju. Cilj sustava je pomoću ICT-a osuvremeniti način prenošenja znanja u današnjem školstvu te educirati što veći broj korisnika koji edukacijama mogu prisustvovati uživo ili online. U samo nekoliko mjeseci rada preko EMA-e je organizirano i

održano preko tisuću edukacija s preko 40 000 pojedinačnih prijava. (<https://e-skole.razus.carnet.hr/hr/ema/>; datum pristupa: 14.06.2023)

### **4.3. E-učenje u visokom obrazovanju u Republici Hrvatskoj**

Voditelj međunarodnog Tempus projekta EQIBELT (Education Quality Improvement by E-learning Technology) u RH koji je trajao od 2005.-2009. godine bilo je Sveučilište u Zagrebu. Projekat je potaknuo na uvođenje e-učenja na tri hrvatska sveučilišta: Sveučilište u Dubrovniku, Sveučilište u Rijeci i Sveučilište u Zagrebu. „Na svakom od navedenih sveučilišta uspostavljeni su timovi za podršku nastavnicima u radu s novom tehnologijom kako bi se poticalo, a ujedno i olakšao sam proces e-učenja. Sva tri sveučilišta donijela su misiju i viziju e-učenja, dok su Sveučilište u Zagrebu i Sveučilište u Rijeci donijela i strategije.“ (<http://eqibelt.srce.hr/> ; datum pristupa: 13.06.2023) Centar za e-učenje Srce pružilo je podršku u razvoju e-učenja kod Sveučilišta u Zagrebu gdje se imalo prilike najviše razviti. Sveučilište u Rijeci je nakon početnog pokreta e-učenja zastalo s njegovom daljnjom implementacijom, no 2022. godine uveli su hibridni oblik nastave uz mnogobrojne kolegije koji se u potpunosti izvode online. Sveučilište Dubrovnik koje je također bilo partner EQIBELT projekta tek je 2019. godine donijelo Strategiju razvoja e-učenja. U tom je periodu Centar za e-učenje Srce uspio proširiti svoje djelovanje i na ostale visokoobrazovne institucije. Zbog toga se danas i kolegiji ostalih sveučilišta, veleučilišta i visokih škola u RH također nalaze sustavu za e-učenje Merlin nalaze. (<http://eqibelt.srce.hr/>; datum pristupa: 13.06.2023) Jedno od njih je i najmlađe sveučilište u Hrvatskoj, Sveučilište Sjever, osnovano 2015. godine. „Jedno od četiri ustrojstvene jedinice Sveučilišta Sjever je Centar za razvoj digitalnih kompetencija i tehnologija e-učenja. Misija Centra za razvoj digitalnih kompetencija i tehnologija e-učenja Sveučilišta Sjever je obrazovanje kompetentnih nastavnika, studenata, djelatnika koji će svojim znanjem unaprijediti nastavni proces, obrazovanje i bolju zapošljivost završenih studenata kroz kompetencije potrebne tržištu rada.“ (<https://www.unin.hr/centar-za-razvoj-digitalnih-kompetencija-i-tehnologija-e-ucenja/> ; datum pristupa: 14.06.2023) „Centar za razvoj digitalnih kompetencija i tehnologija e-učenja Sveučilišta Sjever je krajem 2021. godine proveo istraživanje o stavu nastavnika Sveučilišta prema tehnologijama e-učenja u visokom obrazovanju i o tome koje su im digitalne kompetencije potrebne kako bi na kvalitetan način mogli primijeniti e-učenje u obrazovnom procesu.“ (<https://www.unin.hr/2022/03/centar-za-razvoj-digitalnih-kompetencija-i-tehnologija-e-ucenja-sveucilista-sjever-proveo-istrazivanje-o-tehnologijama-e-ucenja/> ; datum pristupa: 14.06.2023) Dobiveni rezultati jasno navode kako je stav nastavnika na Sveučilištu Sjever prema tehnologiji

e-učenja izrazito pozitivan. Čak 91,0 % nastavnika ima e-komponentu u svojim e-kolegijima, a oni koji ne koriste e-učenje odgovorili su da bi ih odluka ustanove da je e-učenje obavezno potaknula na uporabu. Pošto su rezultati istraživanja ukazali na potrebu dodatnog usavršavanja nastavnika u korištenju digitalnih tehnologija Centar za digitalne kompetencije i tehnologije e-učenja Sveučilišta Sjever planira provoditi daljnja usavršavanja nastavnika u području ICT-a i e-učenja. (<https://www.unin.hr/2022/03/centar-za-razvoj-digitalnih-kompetencija-i-tehnologija-e-ucenja-sveucilista-sjever-proveo-istrazivanje-o-tehnologijama-e-ucenja/> ; datum pristupa: 14.06.2023)

### **4.3.1. Sveučilišni računski centar – Srce**

„Sveučilišni računski centar – Srce“ osnovan je 1971. godine od strane Sveučilišta u Zagrebu. Njegov najveći prioritet bio je nabava opreme i održavanje edukacija za korištenje računala. Sukladno tome već su se iduće godine u organizaciji Srce počeli održavati tečajevi koji su se sastojali od teorijskog i praktičnog dijela. Iz godine u godine kvaliteta tečajeva je rasla, a njihova se ponuda prilagođava brzom razvoju ICT-a. U samim počecima predavačima je na raspolaganju bila samo ploča, kreda i grafoskop dok su u današnje vrijeme učionice opremljene najmodernijom opremom ili pak je polazak tečajeva moguć i online. Podrška korisnicima Srce, kakva je i danas, osnovana je 1991. godine, a cilj joj je u što kraćem vremenskom periodu pomoći izravnim odgovorom ili prosljeđivanjem upita drugoj razini podrške na koji se upit odnosi. 1992. godine tim Srca izradio je hrvatsku akademsku i istraživačku računalno komunikacijsku mrežu koja je kasnije dobila svoje ime kako Hrvatska akademska i istraživačka mreža, skraćeno CARNet. Taj dan se smatra danom kada je Internet službeno zaživio u RH. Kao što je već bilo spomenuto u prethodnom poglavlju Srce je zaslužno za razvoj e-učenja u RH potaknuto projektom EQIBELT. „Sveučilište u Zagrebu, koje je ujedno bilo i nositelj projekta, potaknulo je zajedno s upravom Srca i osnivanje Centra za e-učenje Srce koje pruža već šesnaestogodišnju kontinuiranu podršku visokoškolskim ustanovama, nastavnicima i studentima u području e-učenja.“ (<https://50.srce.hr/timeline/1970e.html>, datum pristupa: 14.06.2023) Iste je godine, 2007., uspostavljena i prva sveučilišna platforma za e-kolegije pod nazivom Merlin. Uz pruženu podršku od Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta Srce je 2012. godine razvilo dvije nove usluge: Virtualni privatni poslužitelj i Virtualne učionice i laboratoriji. „Usluga Virtualni privatni poslužitelji (engl. Virtual Private Server (VPS) je usluga Srca koja javnim visokim učilištima i javnim znanstvenim institutima omogućava upotrebu virtualnih poslužitelja za zadovoljavanje njihovih trajnih (dugoročnih) potreba za poslužiteljskim kapacitetima i to s razinom podrške standardnom za moderni podatkovni centar. Usluga Virtualne učionice i laboratoriji (engl. Virtual



Computing Lab (VCL) je cloud-sustav otvorenog koda razvijen za upravljanje virtualnim poslužiteljima za potrebe studenata i održavanja laboratorijskih vježbi.“ (<https://50.srce.hr/timeline/1970e.html>, datum pristupa: 14.06.2023) VCL usluga Srca nastavnica omogućava projiciranje virtualnih učionica ili virtualnih laboratorija, a sve u svrhu ostvarivanja uspješne nastave ili istraživanja. (<https://50.srce.hr/timeline/1970e.html>, datum pristupa: 14.06.2023)

### **4.3.2. Sustav za e-učenje Merlin**

Sustav za e-učenje Merlin kreiran je za nastavnike i studente visokoškolskih ustanova RH, a svrha mu je mogućnost izvođenja kolegija korištenjem tehnologija e-učenja. Centar za e-učenje Srce izradio ga je i prilagodio korisnicima i njihovim potrebama. Trenutno je najmoderniji sustav za e-učenje. „Merlin je povezan sa sustavom ISVU (Informacijski Sustav Visokih Učilišta), a sastoji se od:

- sustava za e-učenje Merlin
  - omogućava otvaranje e-kolegija, upis/ispit studenata i izvoz ocjena iz sustava Merlin u ISVU
- sustava za webinare
  - omogućava održavanje nastave, odnosno prezentacija, predavanja, radionica, seminara i sastanaka putem interneta
- e-portfolio sustava
  - služi za evidentiranje i prezentiranje stečenih kvalifikacija i iskustava.“ (<https://moodle.srce.hr/2022-2023/?lang=en>, datum pristupa: 14.06.2023)

„Broj korisnika e-kolegija koji se izvode na sustavu Merlin u stalnom je porastu pa je od početnih 30 e-kolegija taj broj nedavno premašio 23,700 e-kolegija.“ (<https://moodle.srce.hr/2022-2023/?lang=en>, datum pristupa: 14.06.2023)

## **4.4. Opremljenost hrvatskih škola digitalnom opremom**

U sklopu eksperimentalnog programa „Škola za život“, a prije školske godine 2019./2020. „osnovne i srednje škole Republike Hrvatske analizirane su kolika je njihova opremljenost učionica digitalnom opremom te spremnost za digitalnu nastavu.“ (<https://mzo.gov.hr/vijesti/analiza-opremljenosti-skola-i-koristenja-digitalne-tehnologije/1454> ;

datum pristupa 12.06.2023) Prikupljeni podatci CARNeta pokazuju kako se projektor nalazi u skoro 70% školskih učionica u Hrvatskoj, dok je samo 15% školskih učionica opremljeno pametnim pločama, odnosno interaktivnim ekranima.

Istraživanje je također bilo provedeno na 74 škole među učenicima 5. i 7. razreda osnovnih škola i 1. razreda srednjih škola koje su bile dio eksperimentalnog programa. Učenicima su bila postavljena pitanja raspolažu li privatno informatičkom opremom pomoću koje mogu pristupiti digitalnim sadržajima, Internetu ili za komunikaciju.

Podatci analize pokazuje kako čak 94% učenika ima vlastiti pametni telefon dok 92% njih kod kuće posjeduje računalo. „Podatci ukazuju na to da se u eksperimentalnim školama digitalni sadržaji i udžbenici koriste na nastavi i da ih učenici koriste kod kuće, te da većina ispitanih učenika voli takav način učenja i poučavanja.“ (<https://mzo.gov.hr/vijesti/analiza-opremljenosti-skola-i-koristenja-digitalne-tehnologije/1454>; datum pristupa 12.06.2023)

Do kraja 2019. godine u sklopu reforme, školama u eksperimentu su podijeljeni laptopi za grupni rad učenika u 1. razredu, te za osobnu upotrebu učenicima u 5. i 7.razredu. Tableti su vlasništvo škole, dok su roditelji ti koji su financijski odgovorni ukoliko se oprema uništi. Osim nabave tableta za učenike, nastavnici su bili opremljeni novim prijenosnim računalima. Putem projekta E-škola za nastavnike i učenike su održane brojne edukacije za digitalne alate, sustave i aplikacije. (<https://direktno.hr/razvoj/sve-sto-trebate-znati-o-skoli-zivot-koga-sve-obuhvacaju-koje-su-glavne-promjene-ucenike-i-ucitelj-jeg-166494/> ; datum pristupa: 12.06.2023) „Većina (62%) učenika u eksperimentalnom programu u analizi je potvrdila da na nastavi gledaju i slušaju multimedijske elemente, a 67% učenika kaže da se koristi računalom ili tabletom na nastavi.“ (<https://mzo.gov.hr/vijesti/analiza-opremljenosti-skola-i-koristenja-digitalne-tehnologije/1454> ; datum pristupa: 12.06.2023)

Gjud (2020.) je svojim istraživanjem među nastavnicima i učenicima jedne osnovne škole u Zagrebačkoj županiji došao do rezultata kako postoji nastavnici nemaju dovoljan interes za podučavanje pomoću digitalnih tehnologija. Glavni razlog tome je što smatraju kako tehnologija nema značajno pozitivan učinak na učenikov uspjeh. Također je većina njih mišljenja kako većina učenika bolje rezultate ostvaruje bez korištenja tehnologija u nastavi.

## **4.5. Umjetna inteligencija u hrvatskom obrazovanju**

2020. godine u Republici Hrvatskoj tvrtke STEMI, Infobip i AI pokrenule su projekt pod nazivom „Škola budućnosti“. U projektu su učenici osnovnih i srednjih škola izradom chatbotova stekli važna znanja o primjeni AI u opće dobro. (Kager, 2023.)

Hrvatska tvrtka PhotoMath pomoću besplatne mobilne aplikacije nudi učenicima mogućnost očitavanja matematičkih zadataka, bilo u pisanom ili tiskanom obliku, te prikazuje postupak i objašnjenje rješenja zadatka po koracima. Aplikacija je od velike pomoći učenicima ukoliko u blizini nema profesora matematike koji bi mogao objasniti zadatak. (Kager, 2023.)

## 5. Empirijski dio rada

Empirijskim dijelom rada testirat će se hipoteze postavljene temeljem analize teorije, postojeće literature i podataka iz područja digitalne transformacije. Online anketni upitnik izrađen pomoću Google obrasca pomogao je u istraživanju koje se provodilo na namjernom uzorku. Namjieran uzorak činili su izvanredni i redovni studenti Sveučilišta Sjever, točnije njih 162. Istraživanje se provodilo u periodu od 11. svibnja do 13. lipnja 2023. godine. Postavljena pitanja odnosila su se na upoznatost ispitanika s digitalnom transformacijom, prihvaćenost iste u visokoškolskom obrazovanju Republike Hrvatske te o prednostima ljudske interakcije ili tehnologije.

### 5.1. Problem i predmet istraživanja

Digitalno je doba sa sobom donijelo brojne promjene u području društvenih odnosa, komunikacije, kulture, poslovanja, pa čak i ljudskih prava. Otvara novi, drugačiji svijet ekonomije, kulture i obrazovanja. Djeca danas žive i odrastaju u svijetu u kojem u digitalne tehnologije sveprisutne. Pošto obrazovni sustav ima ključnu ulogu u pripremi mladih za svijet koji se temelji na tehnologiji veoma je važno prilagoditi ga današnjici. Pojava pandemije uvelike je ubrazala tu prilagodbu i pokrenula digitalnu transformaciju odgoja i obrazovanja.

Kao problem istraživanja može se navesti kako nastavnici, iako svjesni pozitivnih i negativnih strana korištenja digitalne tehnologije u nastavi, ipak češće biraju starije metode podučavanja. Smatraju kako učenicima digitalni alati odvrću pažnju od nastavnog sadržaja. Učenici pak s druge strane korištenje tehnologije u nastavi smatraju dodatnim motivom i interesom za rad.

Predmet istraživanja je digitalna transformacija odgoja i obrazovanja u Republici Hrvatskoj. Istražuje se koliko su ispitanici upoznati s pojmom digitalna transformacija, koriste li i u kojoj mjeri digitalne tehnologije koje pokreću digitalnu transformaciju obrazovanja te vjeruju li da će tehnologija zamijeniti klasični oblik nastave.

### 5.2. Hipoteze rada

Provedenim istraživanjem postavljene su tri hipoteze:

1. **H1:** Ispitanici nisu dovoljno upoznati s pojmom digitalna transformacija te ne razlikuju digitizaciju, digitalizaciju i digitalnu transformaciju.

*Obrazloženje H1: Mnogo ljudi nije upoznato s pojmovima digitizacija, digitalizacija i digitalna transformacija. Uvjereni su kako se radi o pojmovima istog značenja.*

2. **H2:** Digitalna transformacija obrazovanja opće je prihvaćena u visokoškolskom obrazovanju.

*Obrazloženje H2: Ispitanici su spremni prihvatiti digitalnu transformaciju obrazovanja u visokoškolskom obrazovanju te smatraju kako bi im ista uvelike pomogla u svladavanju edukativnog sadržaja.*

3. **H3:** Unatoč brojnim prednostima digitalnih tehnologija u obrazovanju ljudska interakcija se i dalje najviše cijeni.

*Obrazloženje H3: Ispitanici unatoč brojnim prednostima digitalnih tehnologija u obrazovanju najradije biraju ljudsku interakciju.*

Rezultati će biti prikazani te će se na temelju njih dati konačan zaključak o tome prihvaćaju li se postavljene hipoteze ili odbacuju.

### **5.3. Ciljevi istraživanja**

Postavljeni ciljevi istraživanja su:

1. utvrditi prihvaćenost digitalne transformacije odgoja i obrazovanja u Republici Hrvatskoj kod studenata Sveučilišta Sjever;
2. ispitati kakvom obliku nastave studenti teže.

Sukladno ciljevima postavljena su iduća istraživačka pitanja:

1. U kojoj su mjeri ispitanici upoznati s pojmom digitalna transformacija?
2. Koristi li se digitalnu tehnologiju koja služi za provedbu digitalne transformacije odgoja i obrazovanja?
3. Je li ljudska interakcija i dalje temelj odgoja i obrazovanja unatoč brojnim digitalnim tehnologijama koje nas okružuju?

### **5.4. Rezultati istraživanja**

Poglavlje 5.4. opisuje rezultate istraživanja diplomskog rada. Najprije su prikazani sociodemografski podatci ispitanika, zatim slijede rezultati prikazani za svaku od tri postavljene hipoteze u obliku deskriptivne statistike, Pearsonove korelacije, T-testa i ANOVE.

**Tablica 2 Sociodemografske karakteristike ispitanika**

	<i>Percent</i>	<i>Number</i>
<b>SPOL</b>		
Muški	28,4	46
Ženski	71,6	116
<b>DOB</b>		
18 – 24	29	47
25 - 30	27,2	44
31 – 38	29,6	48
39 - 45	10,5	17
46 i više	3,7	6
<b>GODINA STUDIJA</b>		
1.godina	6,8	11
2.godina	13,6	22
3.godina	22,2	36
4.godina	25,3	41
5.godina	32,1	52
<b>STATUS STUDENTA</b>		
Redovan studij	43,2	70
Izvanredan studij	56,8	92
<b>SMJER STUDIJA</b>		
Elektrotehnika	6,2	10
Logistika i mobilnost	7,4	12
Graditeljstvo	3,7	6
Sestrinstvo	15,4	25
Mehatronika	0,0	0
Fizioterapija	2,5	4
Komunikologija, mediji i novinarstvo	1,2	2
Medijski dizajn	0,6	1
Poslovanje i menadžment	5,6	9
Prehrambena tehnologija	0,0	0

Geodezija i geomatika	1,2	2
Glazba i mediji	0,0	0
Multimedija	7,4	12
Strojarstvo	4,3	7
Zaštita okoliša, recikliranje i ambalaža	0,0	0
Odnosi s javnostima	14,2	23
Poslovna ekonomija	29,7	48
Ambalaža, recikliranje i zaštita okoliša	0,0	0
Održiva mobilnost i logistika	0,6	1

*Izvor: vlastita izrada autora prema provedenom istraživanju*

U uzorku od 162 ispitanika, njih 71,6% (116 ispitanika) je ženskog spola, dok ostalih 28,4% (46 ispitanika) muškog spola. Najviše ispitanika je bilo dobi od 31 – 38 godina, njih 29,6% (48 ispitanika), odmah zatim sa 29% slijedi dob od 18 – 24 (47 ispitanika), a treća po redu je dob od 25 – 30 godina sa 27,2% (44 ispitanika). Najmanje ispitanika je u dobi od 39 – 45 godine, njih 10,5% (17 ispitanika) i ispitanika starijih od 46 godina, samo 6, odnosno 3,7% ispitanika. Gledajući na godinu studija anketi je najviše pristupilo ispitanika sa pete godine studija, 32,1% (ili brojčano 52 ispitanika). Druga je 4. godina, 25,3% (41 ispitanik), zatim slijedi 3. godina, 22,2% (36 ispitanika). Najmanje uzorka je s druge (13,6% ili 22 ispitanika) i prve (6,8% ili 11 ispitanika) godine studija. Većina ispitanika, njih 56,8% (92 ispitanika) Sveučilište Sjever pohađa izvanredno, dok 43,2% (70 ispitanika) ima status redovnog studenta. Gledajući na smjer studija najviše ispitanika pohađa smjer Poslovna ekonomija, njih 29,7% (48 ispitanika). Zatim slijede Sestrinstvo, 15,4% (25 ispitanika) i Odnosi s javnostima, 14,2% (23 ispitanika). Podjednak broj ispitanika, njih 7,4% (12 ispitanika) dolazi sa smjera Logistika i mobilnost i Multimedija. Elektrotehniku pohađa 10 ispitanika, 6,2%. 5,6% (9 ispitanika) studira Poslovanje i menadžment, dok Strojarstvo pohađa 4,3% (7 ispitanika). Odmah zatim slijedi Graditeljstvo sa 3,7% (6 ispitanika). Samo 4 ispitanika (2,5%) studira Fizioterapiju. Po 2 ispitanika, 1,2%, dolazi sa smjerova Komunikologija, mediji i novinarstvo, Geodezije i geomatike, dok se anketi samo po jedan ispitanik odazvao sa smjera Medijski dizajn i Održiva mobilnost i logistika (0,6%). Anketi nisu prisustvovali ispitanika sa smjerova Mehatronika, Prehrambena tehnologija, Glazba i mediji, Zaštita okoliša, recikliranje i zaštita okoliša.

*Tablica 3 Cronbach's Alpha koeficijent*

<b>Reliability Statistics</b>		
Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
,913	,919	29

*Izvor: vlastita izrada autora prema provedenom istraživanju*

Cronbach Alpha je koeficijent pouzdanosti. Služi u utvrđivanju pouzdanosti mjerne ljestvice korištene u istraživanju. Ljestica je pouzdanija što je koeficijent bliži vrijednosti 1. Koeficijent u ovom istraživanju mjeren na 29 pitanja postavljenih Likertovom skalom te na razini pouzdanosti od 95% iznosi 0,913. Predstavlja dobre koeficijente te su oni prihvatljivi. Prema tome se može zaključiti kako bi 9 od 10 ispitanika na pitanja odgovorila visokom ocjenom. Mjerna ljestvica stoga posjeduje prihvatljivu razinu pouzdanosti te se rezultati istraživanja mogu prihvatiti bez zadržke.

*Tablica 4 Summary Item Statistics*

	Mean	Minimum	Maximum	Range	Maximum / Minimum	Variance	N of Items
Item Means	3,730	2,364	4,185	1,821	1,770	,225	29
Item Variances	,979	,646	1,903	1,257	2,947	,084	29
Inter-Item Covariances	,260	-,159	,941	1,099	-5,932	,023	29
Inter-Item Correlations	,281	-,151	,807	,958	-5,338	,027	29

*Izvor: vlastita izrada autora prema provedenom istraživanju*

U 29 tvrdnji koje su se odnosile na digitalnu transformaciju i na koje su ispitanici davali odgovore prosjek odgovora iznosi 3,730 s minimalnim brojem odgovora 2,364 i maksimalnim brojem odgovora 4,185. Varijanca iznosi 0,225. *Inter – Item Correlations* prikazuje kako između pojedinih promatranih čestica postoji pozitivna, a između pojedinih i negativna veza.

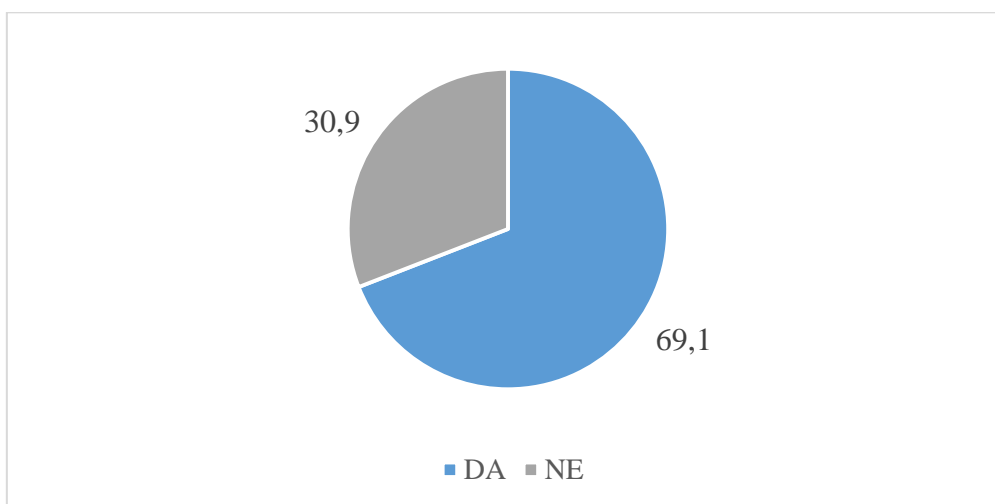


## *Hipoteza 1*

**H1: Ispitanici nisu dovoljno upoznati s pojmom digitalna transformacija te ne razlikuju digitizaciju, digitalizaciju i digitalnu transformaciju.**

U svrhu potvrđivanja prvotne hipoteze ispitanici su priupitani jesu li se do sada susreli s pojmom digitalna transformacija. Najveći postotak njih, 69,1% uzorka odgovorilo je kako se susrelo s pojmom, dok 30,9% njih još nije čulo za navedeni pojam. Navedeni rezultat vodi do zaključka kako je veći broj ispitanika dobro upoznat s pojmom digitalna transformacija.

*Grafikon 3 Susretanje s pojmom digitalna transformacija*



*Izvor: vlastita izrada autora prema provedenom istraživanju*

U nastavku slijede tablice koje prikazuju rezultate odgovora ispitanika na čestice koje se svode na hipotezu 1. U kojoj su mjeri ispitanici upoznati s pojmom digitalna transformacija te što ona za njih predstavlja bio je prvi problem istraživanja. U Tablici 5 prikazani su osnovni deskriptivni parametri tvrdnji vezanih za poznavanje digitalne transformacije. Na tvrdnje je odgovor dalo 162 ispitanika te su odgovarali putem odgovarajućeg parametra Likertove ljestvice ocjenama od 1 do 5 (ocjena 1 U potpunosti se ne slažem, a ocjena 5 U potpunosti se slažem).

*Tablica 5 Deskriptivna statistika (rezultati vezani za hipotezu 1)*

<b>Descriptive Statistics</b>							
	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	Variance
Razlikujem pojmove digitizacija, digitalizacija i digitalna transformacija.	162	4	1	5	3,19	1,380	1,903
Digitalna transformacija olakšava poslovanje uz pomoć IT-a.	162	4	1	5	3,89	,972	,944
Digitalna transformacija je proces pretvaranja informacija iz fizičkog formata u digitalni.	162	4	1	5	3,62	1,164	1,356
Digitalna transformacija je sveobuhvatna promjena poslovnih i organizacijskih aktivnosti, procesa, kompetencija i modela.	162	4	1	5	3,99	,936	,876
Digitalna transformacija je proces prelaska iz tradicionalnog u suvremeni način poslovanja.	162	3	2	5	4,08	,819	,671
Digitalna transformacija je digitalizacija poslovanja.	162	4	1	5	3,84	1,021	1,042
Digitizacija i digitalizacija <b>NISU</b> dio digitalne transformacije.	162	4	1	5	3,20	1,294	1,675

Digitalna transformacija omogućuje organizacijama da opstanu na tržištu.	162	4	1	5	4,08	,891	,795
Digitalna transformacija ne uključuje samo digitalnu tehnologiju već i pojedince.	162	4	1	5	4,09	,807	,651
Valid N (listwise)	162						

*Izvor: vlastita izrada autora prema provedenom istraživanju*

Vrijednost „*mean*“ prikazuje aritmetičku sredinu odgovora ispitanika na pojedinu tvrdnju. Najveću aritmetičku sredinu, 4,09, ima tvrdnja „*Digitalna transformacija ne uključuje samo digitalnu tehnologiju već i pojedince*“, s niskom standardnom devijacijom 0,807 i visokom varijancom odstupanja od 0,651. Dok je najmanju aritmetičku sredinu od 3,19 dobila tvrdnja „*Razlikujem pojmove digitizacija, digitalizacija i digitalna transformacija*“ s visokom standardnom devijacijom 1,380 i visokom varijancom odstupanja od 1,903. Na obje tvrdnje ispitanici su dali ocjene od 1 do 5.

*Tablica 6 Deskriptivna statistika II (rezultati vezani za hipotezu 1)*

		Statistics								
		Digitalna transformacija je sveobuhvatna	Digitalna transformacija je proces promjena	Digitalna transformacija je proces prelaska iz tradicionalnog u suvremeni način poslovanja	Digitalna transformacija je proces prelaska iz tradicionalnog u suvremeni način poslovanja	Digitalna transformacija je proces prelaska iz tradicionalnog u suvremeni način poslovanja	Digitalna transformacija je proces prelaska iz tradicionalnog u suvremeni način poslovanja	Digitalna transformacija je proces prelaska iz tradicionalnog u suvremeni način poslovanja	Digitalna transformacija je proces prelaska iz tradicionalnog u suvremeni način poslovanja	Digitalna transformacija je proces prelaska iz tradicionalnog u suvremeni način poslovanja
Razlikujem pojmove digitizacija, digitalizacija i digitalna transformacija.		Digitalna transformacija olakšava poslovanje uz pomoć IT-a.	Digitalna transformacija je proces pretvaranja informacija iz fizičkog formata u digitalni.	Digitalna transformacija je proces promjena poslovnih organizacijskih aktivnosti, procesa, kompetencija i modela.	Digitalna transformacija je proces prelaska iz tradicionalnog u suvremeni način poslovanja.	Digitalna transformacija je proces prelaska iz tradicionalnog u suvremeni način poslovanja.	Digitalna transformacija je proces prelaska iz tradicionalnog u suvremeni način poslovanja.	Digitalna transformacija je proces prelaska iz tradicionalnog u suvremeni način poslovanja.	Digitalna transformacija je proces prelaska iz tradicionalnog u suvremeni način poslovanja.	Digitalna transformacija je proces prelaska iz tradicionalnog u suvremeni način poslovanja.
N	Valid	162	162	162	162	162	162	162	162	162
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean		3,19	3,89	3,62	3,99	4,08	3,84	3,20	4,08	4,09
Median		3,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	3,00	4,00	4,00
Mode		4	4	4	4	4	4	4	4	4
Std. Deviation		1,380	,972	1,164	,936	,819	1,021	1,294	,891	,807

*Izvor: vlastita izrada autora prema provedenom istraživanju*

U Tablici 6 nalaze se daljnji parametri deskriptivne statistike vezane za poznavanje digitalne transformacije. Rezultati za svaku preispitanu tvrdnju su:

- **Razlikujem pojmove digitizacija, digitalizacija i digitalna transformacija:** prosječna vrijednost tvrdnje iznosi 3,19, uz standardno odstupanje od tog prosjeka za 1,380. Srednja vrijednost iznosi 3, što znači da se ispitanici niti slažu, niti ne slažu s navedenom tvrdnjom. ;
- **Digitalna transformacija olakšava poslovanje uz pomoć IT-a:** prosječna vrijednost tvrdnje iznosi 3,89, uz standardno odstupanje od tog prosjeka za 0,972. Srednja vrijednost iznosi 4, što znači da se ispitanici slažu s navedenom tvrdnjom. Najčešća ocjena je 4. Priroda ovog pitanja je bila da ispitanici odgovore niskim ocjenama, što bi dokazalo da oni nisu znali za značenje pojma digitalna transformacija.
- **Digitalna transformacija je proces pretvaranja informacija iz fizičkog formata u**

- digitalni:** prosječna vrijednost tvrdnje iznosi 3,62, uz standardno odstupanje od tog prosjeka za 1,164. Srednja vrijednost iznosi 4, što znači da se ispitanici slažu s navedenom tvrdnjom. Najčešća ocjena je 4. Priroda ovog pitanja je bila da ispitanici odgovore visokim ocjenama, što bi dokazalo da oni nisu znali za značenje pojma digitalna transformacija.
- **Digitalna transformacija je sveobuhvatna promjena poslovnih i organizacijskih aktivnosti, procesa, kompetencija i modela:** prosječna vrijednost tvrdnje iznosi 3,99, uz standardno odstupanje od tog prosjeka za 0,936. Srednja vrijednost iznosi 4, što znači da se ispitanici slažu s navedenom tvrdnjom. Najčešća ocjena je 4. Priroda ovog pitanja je bila da ispitanici odgovore niskim ocjenama, što bi dokazalo da oni nisu znali za značenje pojma digitalna transformacija.
  - **Digitalna transformacija je proces prelaska iz tradicionalnog u suvremeni način poslovanja:** prosječna vrijednost tvrdnje iznosi 4,08, uz standardno odstupanje od tog prosjeka za 0,819. Srednja vrijednost iznosi 4, što znači da se ispitanici slažu s navedenom tvrdnjom. Najčešća ocjena je 4. Priroda ovog pitanja je bila da ispitanici odgovore niskim ocjenama, što bi dokazalo da oni nisu znali za značenje pojma digitalna transformacija.
  - **Digitalna transformacija je digitalizacija poslovanja:** prosječna vrijednost tvrdnje iznosi 3,84, uz standardno odstupanje od tog prosjeka za 1,021. Srednja vrijednost iznosi 4, što znači da se ispitanici slažu s navedenom tvrdnjom. Najčešća ocjena je 4. Priroda ovog pitanja je bila da ispitanici odgovore visokim ocjenama, što bi dokazalo da oni nisu znali za značenje pojma digitalna transformacija.
  - **Digitizacija i digitalizacija NISU dio digitalne transformacije:** prosječna vrijednost tvrdnje iznosi 3,20, uz standardno odstupanje od tog prosjeka za 1,294. Srednja vrijednost iznosi 3, što znači da se ispitanici niti slažu, niti ne slažu s navedenom tvrdnjom. Najčešća ocjena je 4. Priroda ovog pitanja je bila da ispitanici odgovore visokim ocjenama, što bi dokazalo da oni nisu znali za značenje pojma digitalna transformacija.
  - **Digitalna transformacija omogućuje organizacijama da opstanu na tržištu:** prosječna vrijednost tvrdnje iznosi 4,08, uz standardno odstupanje od tog prosjeka za 0,891. Srednja vrijednost iznosi 4, što znači da se ispitanici slažu s navedenom tvrdnjom. Najčešća ocjena je 4. Priroda ovog pitanja je bila da ispitanici odgovore niskim ocjenama, što bi dokazalo da oni nisu znali za značenje pojma digitalna transformacija.
  - **Digitalna transformacija ne uključuje samo digitalnu tehnologiju već i pojedince:** prosječna vrijednost tvrdnje iznosi 4,09, uz standardno odstupanje od tog prosjeka za 0,807. Srednja vrijednost iznosi 4, što znači da se ispitanici slažu s navedenom tvrdnjom. Najčešća ocjena je 4. Priroda ovog pitanja je bila da ispitanici odgovore niskim ocjenama,

što bi dokazalo da oni nisu znali za značenje pojma digitalna transformacija.

Temeljem prosječne vrijednosti odgovora ispitanika za svaku tvrdnju o poznavanju digitalne transformacije može se utvrditi kako se ispitanici slažu sa sljedećim tvrdnjama:

- **Digitalna transformacija olakšava poslovanje uz pomoć IT-a.**
- **Digitalna transformacija je proces pretvaranja informacija iz fizičkog formata u digitalni.**
- **Digitalna transformacija je sveobuhvatna promjena poslovnih i organizacijskih aktivnosti, procesa, kompetencija i modela.**
- **Digitalna transformacija je proces prelaska iz tradicionalnog u suvremeni način poslovanja.**
- **Digitalna transformacija je digitalizacija poslovanja.**
- **Digitalna transformacija omogućuje organizacijama da opstanu na tržištu.**
- **Digitalna transformacija ne uključuje samo digitalnu tehnologiju već i pojedince.**

Tvrdnje s kojima se o poznavanju digitalne transformacije ispitanici ne slažu su:

- **Razlikujem pojmove digitizacija, digitalizacija i digitalna transformacija.**
- **Digitizacija i digitalizacija NISU dio digitalne transformacije.**

Ispitanici su na navedene čestice dali prosječne srednje ocjene veće od 3, što doprinosi čestici da se hipoteza 1 odbacuje. Kao dodatna provjera odgovora, u nastavku će se izraditi i T test i ANOVA test.

Iduća tablica prikazuje rezultate za pitanja koja su se odnosila na hipotezu 1 putem sažetog skupa opažanja.

*Tablica 7 Summary Item Statistics (rezultati vezani za hipotezu 1)*

	Mean	Minimum	Maximum	Range	Maximum / Minimum	Variance	N of Items
Item Means	3,774	3,185	4,086	,901	1,283	,132	9
Item Variances	1,101	,651	1,903	1,253	2,924	,200	9
Inter-Item Covariances	,305	,101	,628	,527	6,228	,016	9
Inter-Item Correlations	,313	,068	,633	,565	9,366	,025	9

*Izvor: vlastita izrada autora prema provedenom istraživanju*

Tablica 7 prikazuje *Summary Item Statistics* mjeren na 9 *itemsa*, koji su se odnosili na hipotezu 1. U priloženoj je tablici moguće vidjeti kako su ispitanici svoje odgovore davali na temelju 9 čestica te da je aritmetička sredina svih čestica 3,774, minimum 3,185 , dok je maximum 4,086. *Inter – Item Correlations* prikazuje kako između svih promatranih čestica postoji pozitivna veza.

Iz Tablice 8 vidljivi su rezultati vezani za odgovore ispitanika na 3 važne čestice koje su se odnosile na hipotezu 1. Tablica prikazuje kako je svih 162 ispitanika odgovorilo na sva pitanja. Također, vidljiva je pozitivna veza između pitanja, tako da se može zaključiti da kako raste spoznaja i znanje za jednu česticu (na primjer razlikovanje digitizacije, digitalizacije i digitalne transformacije), tako raste i znanje i poznavanje druge čestice (na primjer svih karakteristika digitalne transformacije).

**Tablica 8 Pearsonov koeficijent (rezultati vezani za hipotezu 1)**

		<b>Correlations</b>		
		Razlikujem pojmove digitizacija, digitalizacija i digitalna transformacija.	Digitalna transformacija je proces prelaska iz tradicionalnog u suvremeni način poslovanja	Digitalna transformacija je sveobuhvatna promjena poslovnih i organizacijskih aktivnosti, procesa, kompetencija i modela.
Razlikujem pojmove digitizacija, digitalizacija i digitalna transformacija.	Pearson Correlation	1	,405**	,342**
	Sig. (2-tailed)		,000	,000
	Sum of Squares and Cross-products	306,444	73,593	71,185
	Covariance	1,903	,457	,442
	N	162	162	162
Digitalna transformacija je proces prelaska iz tradicionalnog u suvremeni način poslovanja	Pearson Correlation	,405**	1	,503**
	Sig. (2-tailed)	,000		,000
	Sum of Squares and Cross-products	73,593	107,957	62,080
	Covariance	,457	,671	,386
	N	162	162	162
	Pearson Correlation	,342**	,503**	1

Digitalna transformacija je sveobuhvatna promjena poslovnih i organizacijskih aktivnosti, procesa, kompetencija i modela.	Sig. (2-tailed)	,000	,000	
	Sum of Squares and Cross-products	71,185	62,080	140,994
	Covariance	,442	,386	,876
	N	162	162	162

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

*Izvor: vlastita izrada autora prema provedenom istraživanju*

U tablici 8 prikazani su rezultati provedene analize korelacije između čestica „Razlikujem pojmove digitizacija, digitalizacija i digitalna transformacija.“ s česticama „Digitalna transformacija je proces prelaska iz tradicionalnog u suvremeni način poslovanja“ i „Digitalna transformacija je sveobuhvatna promjena poslovnih i organizacijskih aktivnosti, procesa, kompetencija i modela.“ Između navedenih čestica utvrđena je statistički značajna povezanost. Navedene korelacije ne idu u prilog potvrđivanju hipoteze.

U nastavku slijedi obrada rezultata uz pomoć T testa.

**Tablica 9 T - test (rezultati vezani za hipotezu 1)**

One-Sample Test						
Test Value = 0						
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Razlikujem pojmove digitizacija, digitalizacija i digitalna transformacija.	29,38 5	162	,000	3,185	2,97	3,40
Digitalna transformacija olakšava se poslovanje uz pomoć IT-a.	50,94 2	162	,000	3,889	3,74	4,04
Digitalna transformacija je proces pretvaranja informacija iz fizičkog formata u digitalni.	39,54 2	162	,000	3,617	3,44	3,80



Digitalna transformacija je sveobuhvatna promjena poslovnih i organizacijskih aktivnosti, procesa, kompetencija i modela.	54,320	162	,000	3,994	3,85	4,14
Digitalna transformacija je proces prelaska iz tradicionalnog u suvremeni način poslovanja.	63,421	162	,000	4,080	3,95	4,21
Digitalna transformacija je digitalizacija poslovanja	47,865	162	,000	3,840	3,68	4,00
Digitizacija i digitalizacija <b>NISU</b> dio digitalne transformacije.	31,446	162	,000	3,198	3,00	3,40
Digitalna transformacija omogućuje organizacijama da opstanu na tržištu.	58,254	162	,000	4,080	3,94	4,22
Digitalna transformacija ne uključuje samo digitalnu tehnologiju već i pojedince.	64,469	162	,000	4,086	3,96	4,21

*Izvor: vlastita izrada autora prema provedenom istraživanju*

U Tablici 9 prikazani su rezultati T-testa čestica koje su se odnosile na hipotezu 1 te je vidljivo kako su i ti rezultati obrađeni uz razinu signifikantnosti od 95%. Ispitanici su na sva pitanja odgovarali ocjenama većim od 3,40, no manjim od 4,22. Srednja prosječna vrijednost je kod svake tvrdnje veća od 3,0 (kod tri tvrdnje je veća od 4,0). Dobiveni rezultati ne idu u prilog potvrđivanja hipoteze, stoga čestice ne predstavljaju visoku značajnost za postavljenu hipotezu.

Kao posljednja metode provjere hipoteze 1, u sljedećoj tablici prikazani je ANOVA test.

**Tablica 10 ANOVA test (rezultati vezani uz hipotezu 1)**

<b>Bayesian Estimates of Coefficients<sup>a,b,c,d</sup></b>					
Parameter	Posterior			95% Credible Interval	
	Mode	Mean	Variance	Lower Bound	Upper Bound
V8 = Razlikujem pojmove digitizacija, digitalizacija i digitalna transformacija.	3,814	3,814	,035	3,448	4,180
V8 = Razlikujem pojmove digitizacija, digitalizacija i digitalna transformacija.	3,617	3,617	,038	3,236	3,998
V8 = Razlikujem pojmove digitizacija, digitalizacija i digitalna transformacija.	3,786	3,786	,032	3,437	4,135
V8 = Razlikujem pojmove digitizacija, digitalizacija i digitalna transformacija.	4,048	4,048	,019	3,779	4,316
V8 = Razlikujem pojmove digitizacija, digitalizacija i digitalna transformacija.	4,420	4,420	,024	4,118	4,722

a. Dependent Variable: Digitalna transformacija olakšava poslovanje uz pomoć IT-a.

b. Model: Razlikujem pojmove digitizacija, digitalizacija i digitalna transformacija.

c. Regression Weight Variable: Digitalna transformacija je sveobuhvatna promjena poslovnih i organizacijskih aktivnosti, procesa, kompetencija i modela.

d. Assume standard reference priors.

**Izvor:** vlastita izrada autora prema provedenom istraživanju

U modelu ANOVA provjeravala su se 3 temeljne čestice za hipotezu 1, s time da je čestica „Razlikujem pojmove digitizacija, digitalizacija i digitalna transformacija“ postavljena kao nezavisna varijabla, dok su čestice „Digitalna transformacija olakšava poslovanje uz pomoć IT-a.“ i „Digitalna transformacija je sveobuhvatna promjena poslovnih i organizacijskih aktivnosti, procesa, kompetencija i modela.“ postavljene kao zavisne varijable, to jest čestice. Tablica prikazuje kako su prosječne srednje ocjene veće od 3, što ne doprinosi potvrđivanju postavljene hipoteze.

Nakon obrade rezultata i provjere hipoteze kroz pet modela, zaključuje se kako se hipoteza 1 odbacuje. U zaključku slijedi objašnjenje razloga odbacivanja hipoteze.

## ***Hipoteza 2***

**H2: Digitalna transformacija obrazovanja opće je prihvaćena u visokoškolskom obrazovanju.**

U nastavku slijede tablice koje prikazuju rezultate odgovora ispitanika na čestice koje su se odnosile na hipotezu 2. Ispitati koriste li ispitanici digitalnu tehnologiju koja služi za provedbu digitalne transformacije odgoja i obrazovanja te koje je njihovo mišljenje o korištenju digitalnih tehnologija u visokoškolskom obrazovanju bio je drugi problem istraživanja. U Tablici 11 prikazani su osnovni deskriptivni parametri tvrdnji vezanih za korištenje digitalnih tehnologija koje služe za provedbu digitalne transformacije u obrazovanju. Na tvrdnje je odgovor dalo 162 ispitanika te su odgovarali putem odgovarajućeg parametra Likertove ljestvice ocjenama od 1 do 5 (ocjena 1 U potpunosti se ne slažem, a ocjena 5 U potpunosti se slažem).

*Tablica 11 Deskriptivna statistika (rezultati vezani za hipotezu 2)*

<b>Descriptive Statistics</b>							
	N	Rang e	Minim um	Maxim um	Mean	Std. Deviation	Varian ce
AI Chatbotovi studentima služe kod proširivanja vlastitog znanja.	162	4	1	5	3,70	,885	,784
AI Chatbotovi služe za pripremu ispita i drugih oblika vrednovanja.	162	4	1	5	3,81	,929	,864
AR/VR bi bilo lako koristiti u obrazovanju u visokoškolskim ustanovama.	162	4	1	5	3,72	1,065	1,134

AR i VR tehnologija bi studentima uvelike pomogla u stjecanju kognitivnih znanja i vještina.	162	4	1	5	3,77	1,095	1,199
Primjenom AR i VR tehnologije studenti bi bili motiviraniji za učenje.	162	4	1	5	3,86	1,012	1,025
AR i VR tehnologija zornije prikazuje edukativni sadržaj.	162	4	1	5	3,88	,987	,974
Primjenom e-učenja bio/la motiviraniji/a za učenje.	162	4	1	5	3,82	,990	,980
Pametne učionice nužnost su današnjeg digitalnog doba.	162	4	1	5	4,01	,895	,801
Pametne učionice studentima nude jednostavan pristup nastavnim materijalima.	162	4	1	5	4,11	,804	,646
Pametna učionica pomaže studentima aktivnije uključivanje u proces učenja.	162	4	1	5	4,09	,890	,793
Valid N (listwise)	162						

*Izvor: vlastita izrada autora prema provedenom istraživanju*

Vrijednost „*mean*“ prikazuje aritmetičku sredinu odgovora ispitanika na pojedinu tvrdnju. Najveću aritmetičku sredinu, 4,11, ima tvrdnja „*Pametne učionice studentima nude jednostavan pristup nastavnim materijalima, kvizovima i prezentacijama*“, s niskom standardnom devijacijom

0,804 i visokom varijansom odstupanja od 0,646. Dok je najmanju aritmetičku sredinu od 3,19 dobila tvrdnja „AI Chatbotovi studentima pružaju pomoć kod upoznavanja s različitim temama te služe kod proširivanja vlastitog znanja.“ s visokom standardnom devijacijom 0,885 i visokom varijansom odstupanja od 0,784. Na obje tvrdnje ispitanici su dali ocjene od 1 do 5.

**Tablica 12** Deskriptivna statistika II (rezultati vezani za hipotezu 2)

		Statistics									
		AI Chatbotovi studenti ma služe kod proširivanja vlastitog znanja.	AI Chatbotovi služe za pripremu ispita i drugih oblika vrednovanja.	AR/VR bi bilo lako koristiti u obrazovanju u visokim školama.	AR i VR tehnologija bi studentima uvelike pomogla u stjecanju kognitivnih znanja i vještina.	Primjenom AR i VR tehnologije studenti bi bili motivirani za učenje.	AR i VR tehnologija zornije prikazuje edukativni sadržaj.	Primjenom e-učenja bio/labih motivirani/a za učenje.	Pametne učionice nužnost su današnjeg digitalnog doba.	Pametne učionice ma nude jednostavan pristup nastavnim materijalima.	Pametna učionica pomaže studentima aktivnije uključivanje u proces učenja.
N	Valid	162	162	162	162	162	162	162	162	162	162
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mean	3,70	3,81	3,72	3,77	3,86	3,88	3,82	4,01	4,11	4,09
	Median	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
	Mode	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Std. Deviation	,885	,929	1,065	1,095	1,012	,987	,990	,895	,804	,890

*Izvor: vlastita izrada autora prema provedenom istraživanju*

Tablica 12 prikazuje parametre deskriptivne statistike vezane za korištenje digitalnih tehnologija koje služe za provedbu digitalne transformacije u obrazovanju. Detalji za svaku tvrdnju su sljedeći:

- **AI Chatbotovi studentima služe kod proširivanja vlastitog znanja:** prosječna vrijednost tvrdnje iznosi 3,70, uz standardno odstupanje za 0,885. Srednja vrijednost iznosi 4, što znači da se ispitanici slažu s navedenom tvrdnjom. Najčešća ocjena je 4.
- **AI Chatbotovi služe za pripremu ispita i drugih oblika vrednovanja:** 3,81 je prosječna vrijednost tvrdnje, uz standardno odstupanje za 0,929. Srednja vrijednost iznosi 4, što znači

da se ispitanici slažu s navedenom tvrdnjom. Najčešća ocjena je 4.

- **AR/VR bi bilo lako koristiti u obrazovanju u visokoškolskim ustanovama:** prosječna vrijednost tvrdnje iznosi 3,72, uz standardno odstupanje od tog prosjeka za 1,065. Srednja vrijednost iznosi 4, što znači da se ispitanici slažu s navedenom tvrdnjom. Najčešća ocjena je 4.
- **AR i VR tehnologija bi studentima uvelike pomogla u stjecanju kognitivnih znanja i vještina:** 3,77 iznosi prosječna vrijednost tvrdnje, uz standardno odstupanje za 1,095. 4 je njegova srednja vrijednost, što znači da se ispitanici slažu s definiranom tvrdnjom. Najčešća ocjena je 4.
- **Primjenom AR i VR tehnologije studenti bi bili motiviraniji za učenje:** prosječna vrijednost tvrdnje iznosi 3,86, uz standardno odstupanje od tog prosjeka za 1,012. Srednja vrijednost iznosi 4, što znači da se ispitanici slažu s navedenom tvrdnjom. Najčešća ocjena je 4.
- **AR i VR tehnologija zornije prikazuje edukativni sadržaj:** 3,88 je prosječna vrijednost tvrdnje, uz standardno odstupanje za 0,987. Srednja vrijednost iznosi 4, što znači da se ispitanici slažu s navedenom tvrdnjom. Najčešća ocjena je 4.
- **Primjenom e-učenja bio/la motiviraniji/a za učenje:** prosječna vrijednost tvrdnje iznosi 3,82, uz standardno odstupanje od tog prosjeka za 0,990. Srednja vrijednost iznosi 4, što znači da se ispitanici slažu s navedenom tvrdnjom. Najčešća ocjena je 4.
- **Pametne učionice nužnost su današnjeg digitalnog doba:** prosječna vrijednost tvrdnje iznosi 4,01, uz standardno odstupanje od tog prosjeka za 0,895. Srednja vrijednost iznosi 4, što znači da se ispitanici slažu s navedenom tvrdnjom. Najčešća ocjena je 4.
- **Pametne učionice studentima nude jednostavan pristup nastavnim materijalima:** prosječna vrijednost tvrdnje iznosi 4,11, uz standardno odstupanje od tog prosjeka za 0,804. Srednja vrijednost iznosi 4, što znači da se ispitanici slažu s navedenom tvrdnjom. Najčešća ocjena je 4.
- **Pametna učionica pomaže studentima aktivnije uključivanje u proces učenja:** prosječna vrijednost tvrdnje iznosi 4,09, uz standardno odstupanje od tog prosjeka za 0,890. Srednja vrijednost iznosi 4, što znači da se ispitanici slažu s navedenom tvrdnjom. Najčešća ocjena je 4.

Na temelju prosječne vrijednosti odgovora ispitanika (ukoliko je aritmetička sredina veća od 3) za svaku tvrdnju o korištenju digitalnih tehnologija koje služe za provedbu digitalne transformacije u obrazovanju može se utvrditi kako se ispitanici slažu sa sljedećim tvrdnjama:

- **AI Chatbotovi studentima služe kod proširivanja vlastitog znanja.**
- **AI Chatbotovi služe za pripremu ispita i drugih oblika vrednovanja.**
- **AR/VR bi bilo lako koristiti u obrazovanju u visokoškolskim ustanovama.**
- **AR i VR tehnologija bi studentima uvelike pomogla u stjecanju kognitivnih znanja i vještina.**
- **Primjenom AR i VR tehnologije studenti bi bili motiviraniji za učenje.**
- **AR i VR tehnologija zornije prikazuje edukativni sadržaj.**
- **Primjenom e-učenja bio/la bih motiviraniji/a za učenje.**
- **Pametne učionice nužnost su današnjeg digitalnog doba.**
- **Pametne učionice studentima nude jednostavan pristup nastavnim materijalima.**
- **Pametna učionica pomaže studentima aktivnije uključivanje u proces učenja.**

Ne postoji ni jedna tvrdnja s manjom aritmetičkom sredinom od 3 što znači da ne postoji ni jedna tvrdnja s kojom se o korištenju digitalnih tehnologija koje služe za provedbu digitalne transformacije u obrazovanju ispitanici ne slažu.

Sljedeća tablica prikazuje rezultate na pitanja koje su se odnosila na hipotezu 2 kroz sažeti skup opažanja.

*Tablica 13 Summary Item Statistics (rezultati vezani za hipotezu 2)*

<b>Summary Item Statistics</b>							
	Mean	Minimum	Maximum	Range	Maximum / Minimum	Variance	N of Items
Item Means	3,877	3,698	4,111	,414	1,112	,022	10
Item Variances	,920	,646	1,199	,553	1,857	,030	10
Inter-Item Covariances	,530	,313	,941	,627	3,002	,015	10
Inter-Item Correlations	,579	,419	,807	,387	1,923	,007	10

*Izvor: vlastita izrada autora prema provedenom istraživanju*

*Summary Item Statistics* mjeren na 10 tvrdnji koje se svode na drugu hipotezu prikazan je u Tablici 13. prikazuje. U priloženoj je tablici moguće vidjeti kako su ispitanici svoje odgovore davali na temelju 10 čestica te da aritmetička sredina svih čestica iznosi 3,877, minimum 3,698 , dok je maximum 4,111. *Inter – Item Correlations* prikazuje kako između svih promatranih čestica postoji

pozitivna veza.

**Tablica 14** Pearsonov koeficijent (rezultati vezani za hipotezu 2)

		<b>Correlations</b>		
		AR/VR bi bilo lako koristiti u obrazovanju u visokoškolskim ustanovama.	Pametne učionice nužnost su današnjeg digitalnog doba.	Primjenom e-učenja bio/la bih motiviraniji/a za učenje.
AR/VR bi bilo lako koristiti u obrazovanju u visokoškolskim ustanovama.	Pearson Correlation	1	,536**	,501**
	Sig. (2-tailed)		,000	,000
	Sum of Squares and Cross-products	182,500	82,278	84,944
	Covariance	1,134	,511	,528
	N	162	162	162
Pametne učionice nužnost su današnjeg digitalnog doba.	Pearson Correlation	,536**	1	,611**
	Sig. (2-tailed)	,000		,000
	Sum of Squares and Cross-products	82,278	128,994	87,179
	Covariance	,511	,801	,541
	N	162	162	162
Primjenom e-učenja bio/la bih motiviraniji/a za učenje.	Pearson Correlation	,501**	,611**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	
	Sum of Squares and Cross-products	84,944	87,179	157,809
	Covariance	,528	,541	,980
	N	162	162	162

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

**Izvor:** vlastita izrada autora prema provedenom istraživanju

Rezultati provedene analize korelacije između tvrdnje da bi AR/VR tehnologiju bilo lako koristiti u visokoškolskom obrazovanju s tvrdnjama da su pametne učionice nužnost današnjeg digitalnog doba i tvrdnje kako bi primjenom e-učenja ispitanici bili motiviraniji za učenje nalaze se u 14. tablici. Navedene su tvrdnje statistički značajno povezane. Navedene korelacije idu u prilog potvrđivanju hipoteze.



*Tablica 15 T - test (rezultati vezani za hipotezu 2)*

**One-Sample Test**

	t	df	Sig. (2-tailed)	Test Value = 0		
				Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
				Lower	Upper	
AI Chatbotovi studentima služe kod proširivanja vlastitog znanja.	53,160	162	,000	3,698	3,56	3,83
AI Chatbotovi služe za pripremu ispita i drugih oblika vrednovanja.	52,159	162	,000	3,809	3,66	3,95
AR/VR bi bilo lako koristiti u obrazovanju u visokoškolskim ustanovama.	44,498	162	,000	3,722	3,56	3,89
AR i VR tehnologija bi studentima uvelike pomogla u stjecanju kognitivnih znanja i vještina.	43,763	162	,000	3,765	3,60	3,94
Primjenom AR i VR tehnologije studenti bi bili motiviraniji za učenje.	48,582	162	,000	3,864	3,71	4,02
AR i VR tehnologija zornije prikazuje edukativni sadržaj.	50,081	162	,000	3,883	3,73	4,04
Primjenom e-učenja bio/la bih motiviraniji/a za učenje.	49,123	162	,000	3,821	3,67	3,97

Pametne učionice nužnost su današnjeg digitalnog doba.	56,96 6	162	,000	4,006	3,87	4,15
Pametne učionice studentima nude jednostavan pristup nastavnim materijalima.	65,10 5	162	,000	4,111	3,99	4,24
Pametna učionica pomaže studentima aktivnije uključivanje u proces učenja.	58,50 9	162	,000	4,093	3,95	4,23

*Izvor: vlastita izrada autora prema provedenom istraživanju*

U Tablici 15 prikazani su rezultati T-testa čestica koje su se odnosile na hipotezu 2 i vidljivo je kako su rezultati obrađeni uz razinu signifikantnosti od 95%. Ispitanici su na sva pitanja odgovarali ocjenama većim od 3,56, a manjim od 4,24. Srednja prosječna vrijednost kod svake čestice je veća od 3 (kod tri je tvrdnje veća od 4), stoga se hipoteza može potvrditi. Dobiveni rezultati idu u prilog potvrđivanju hipoteze, stoga čestice predstavljaju visoku značajnost za postavljenu hipotezu.

*Tablica 16 ANOVA test (rezultati vezani uz hipotezu 2)*

Parameter	Posterior			95% Credible Interval	
	Mode	Mean	Variance	Lower Bound	Upper Bound
AR i VR tehnologija bi studentima uvelike pomogla u stjecanju kognitivnih znanja i vještina. = 1	3,708	3,708	,106	3,069	4,347
AR i VR tehnologija bi studentima uvelike pomogla u stjecanju kognitivnih znanja i vještina. = 2	3,200	3,200	,073	2,671	3,729

AR i VR tehnologija bi studentima uvelike pomogla u stjecanju kognitivnih znanja i vještina. = 3	3,160	3,160	,019	2,887	3,434
AR i VR tehnologija bi studentima uvelike pomogla u stjecanju kognitivnih znanja i vještina.= 4	4,113	4,113	,010	3,914	4,313
AR i VR tehnologija bi studentima uvelike pomogla u stjecanju kognitivnih znanja i vještina. = 5	4,415	4,415	,012	4,200	4,630

- Dependent Variable: Primjenom e-učenja bio/la bih motiviraniji/a za učenje.
- Model: AR i VR tehnologija bi studentima uvelike pomogla u stjecanju kognitivnih znanja i vještina.
- Regression Weight Variable: Pametne učionice nužnost su današnjeg digitalnog doba.
- Assume standard reference priors.

*Izvor: vlastita izrada autora prema provedenom istraživanju*

U ANOVA testu provjeravale su se 3 temeljne čestice za hipotezu 2, s time da je tvrdnja „AR i VR tehnologija bi studentima uvelike pomogla u stjecanju kognitivnih znanja i vještina.“ postavljena kao temeljna varijabla, dok su čestice „Primjenom e-učenja bio/la bih motiviraniji/a za učenje.“ i „Pametne učionice nužnost su današnjeg digitalnog doba.“ postavljene kao zavisne varijable. Vidljivo je kako su prosječne srednje ocjene veće od 3 što ide u prilog potvrđivanja postavljene hipoteze.

Nakon obrade rezultata i provjere hipoteze kroz pet modela, zaključuje se kako se hipoteza 2 prihvaća. U zaključku slijedi objašnjenje razloga prihvaćanja hipoteze.

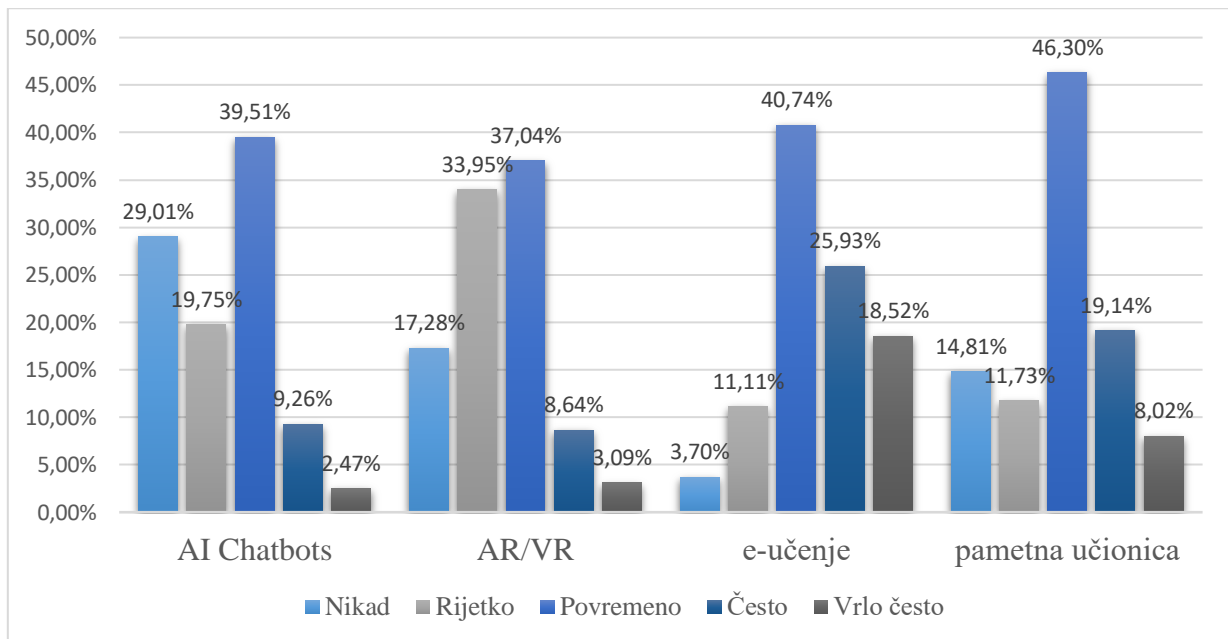
### **Hipoteza 3**

**H3: Unatoč brojnim prednostima digitalnih tehnologija u obrazovanju ljudska interakcija se i dalje najviše cijeni.**

U svrhu potvrđivanja treće hipoteze ispitanici su priupitani koliko osobno često koriste digitalnu tehnologiju koja pomaže digitalnoj transformaciji.

Nikad, čak 29,01% ispitanika, ne koristi AI Chatbots, zatim slijedi AR/VR sa 17,28%, pametna učionica sa 14,81% i najmanje njih nikad ne koristi e-učenje, samo 3,70% ispitanika. Iz grafikona je uočljivo kako se često i vrlo često koriste e-učenje i pametna učionica dok se najmanje i to otprilike podjednako koriste AR/VR i AI Chatbots.

**Grafikon 4** Učestalost korištenja digitalnih tehnologija



*Izvor: vlastita izrada autora prema provedenom istraživanju*

Što ispitanici smatraju, je li ljudska interakcija i dalje temelj odgoja i obrazovanja unatoč brojnim digitalnim tehnologijama koje nas okružuju naveden je kao treći problem istraživanja. U Tablici 17 prikazani su osnovni deskriptivni parametri tvrdnji vezanih za tvrdnje je li ljudska interakcija i dalje temelj odgoja i obrazovanja unatoč brojnim digitalnim tehnologijama koje nas okružuju. Na tvrdnje je odgovor dalo 162 ispitanika te su odgovarali putem odgovarajućeg parametra Likertove ljestvice ocjenama od 1 do 5 (najmanja ocjena 1 označavala je U potpunosti se ne slažem, a ocjena 5 U potpunosti se slažem).

*Tablica 17 Deskriptivna statistika (rezultati vezani za hipotezu 3)*

<b>Descriptive Statistics</b>							
	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	Variance
Bez nastavnika nijedna digitalna tehnologija u odgoju i obrazovanju <b>NEĆE</b> ispuniti svoju pravu svrhu.	162	4	1	5	3,99	,942	,888
Umjetna inteligencija <b>NEĆE</b> nikada moći u potpunosti zamijeniti nastavnika.	162	4	1	5	4,19	,907	,823
Obrazovanje je razvoj ljudi te je za to potrebna visoka razina ljudske interakcije.	162	3	2	5	4,12	,852	,725
Nedostatak razvoja komunikacijskih vještina djece <b>JE</b> uzrokovan o digitalnim tehnologijama koje nas okružuju.	162	4	1	5	4,06	,914	,835
Kod korištenja VR tehnologije u nastavi neophodna je interakcija s nastavnikom i školskim kolegama.	162	4	1	5	4,04	,811	,657
E-učenje može uzrokovati društvenu izolaciju.	162	4	1	5	3,84	,977	,955
Valid N (listwise)	162						

*Izvor: vlastita izrada autora prema provedenom istraživanju*

Vrijednost „mean“ prikazuje aritmetičku sredinu odgovora ispitanika na pojedinu tvrdnju.

Najveću aritmetičku sredinu, 4,19, dobila je tvrdnja „Umjetna inteligencija **NEĆE** nikada moći u potpunosti zamijeniti nastavnika.“, s visokom standardnom devijacijom 0,907 i visokom varijancom odstupanja od 0,823. Dok je najmanju aritmetičku sredinu od 3,84 dobila tvrdnja „E-učenje može uzrokovati društvenu izolaciju“ s visokom standardnom devijacijom 0,977 i visokom varijancom odstupanja od 0,955. Na obje tvrdnje ispitanici su dali ocjene od 1 do 5.

**Tablica 18** Deskriptivna statistika II (rezultati vezani za hipotezu 3)

		Statistics					
		Bez nastavnika nijedna digitalna tehnologija u odgoju i obrazovanju <b>NEĆE</b> ispuniti svoju pravu svrhu.	Umjetna inteligencija <b>NEĆE</b> nikada moći u potpunosti zamijeniti nastavnika.	Obrazovanje je razvoj ljudi te je za to potrebna visoka razina ljudske interakcije.	Nedostatak razvoja komunikacijskih vještina djece <b>JE</b> uzrokovano digitalnom tehnologijama koje nas okružuju.	Kod korištenja VR tehnologije u nastavi neophodna je interakcija s nastavnicima i školskim kolegama.	E-učenje može uzrokovati društvenu izolaciju.
N	Valid	162	162	162	162	162	162
	Missing	0	0	0	0	0	0
Mean		3,99	4,19	4,12	4,06	4,04	3,84
Median		4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Mode		4	5	4	4	4	4
Std. Deviation		,942	,907	,852	,914	,811	,977

*Izvor: vlastita izrada autora prema provedenom istraživanju*

Nadalje, parametri deskriptivne statistike vezane za tvrdnje je li ljudska interakcija i dalje temelj odgoja i obrazovanja unatoč brojnim digitalnim tehnologijama koje nas okružuju prikazani su u 18. tablici. Detalji za svaku tvrdnju su sljedeći:

- **Bez nastavnika nijedna digitalna tehnologija u odgoju i obrazovanju NEĆE ispuniti svoju pravu svrhu:** prosječna vrijednost tvrdnje iznosi 3,99, uz standardno odstupanje od tog prosjeka za 0,942. Srednja vrijednost iznosi 4, što znači da se ispitanici slažu s navedenom tvrdnjom. Najčešća ocjena je 4.
- **Umjetna inteligencija NEĆE nikada moći u potpunosti zamijeniti nastavnika:** prosječna vrijednost tvrdnje iznosi 4,19, uz standardno odstupanje od tog prosjeka za

0,907. Srednja vrijednost iznosi 4, što znači da se ispitanici slažu s navedenom tvrdnjom.

- **Obrazovanje je razvoj ljudi te je za to potrebna visoka razina ljudske interakcije:** prosječna vrijednost tvrdnje iznosi 4,12, uz standardno odstupanje od tog prosjeka za 0,852. Srednja vrijednost iznosi 4, što znači da se ispitanici slažu s navedenom tvrdnjom. Najčešća ocjena je 4.
- **Nedostatak razvoja komunikacijskih vještina djece JE uzrokovano digitalnim tehnologijama koje nas okružuju:** prosječna vrijednost tvrdnje je 4,06, uz standardno odstupanje za 0,914. Srednja vrijednost iznosi 4, što znači da se ispitanici slažu s navedenom tvrdnjom. Najčešća ocjena je 4.
- **Kod korištenja VR tehnologije u nastavi neophodna je interakcija s nastavnikom i školskim kolegama:** prosječna vrijednost tvrdnje iznosi 4,04, uz standardno odstupanje od tog prosjeka za 0,811. Srednja vrijednost iznosi 4, što znači da se ispitanici slažu s navedenom tvrdnjom. Najčešća ocjena je 4.
- **E-učenje može uzrokovati društvenu izolaciju:** prosječna vrijednost tvrdnje iznosi 3,84, uz standardno odstupanje od tog prosjeka za 0,977. Srednja vrijednost iznosi 4, što znači da se ispitanici slažu s navedenom tvrdnjom. Najčešća ocjena je 4.

Na temelju prosječne vrijednosti odgovora ispitanika (ukoliko je aritmetička sredina veća od 3) za svaku tvrdnju o tome je li unatoč brojnim digitalnim tehnologijama koje nas okružuju ljudska interakcija i dalje temelj odgoja i obrazovanja može se utvrditi kako se ispitanici slažu sa sljedećim tvrdnjama:

- **Bez nastavnika nijedna digitalna tehnologija u odgoju i obrazovanju NEĆE ispuniti svoju pravu svrhu.**
- **Umjetna inteligencija NEĆE nikada moći u potpunosti zamijeniti nastavnika.**
- **Obrazovanje je razvoj ljudi te je za to potrebna visoka razina ljudske interakcije.**
- **Nedostatak razvoja komunikacijskih vještina djece JE uzrokovano digitalnim tehnologijama koje nas okružuju.**
- **Kod korištenja VR tehnologije u nastavi neophodna je interakcija s nastavnikom i školskim kolegama.**
- **E-učenje može uzrokovati društvenu izolaciju.**

Ne postoji ni jedna tvrdnja s manjom aritmetičkom sredinom od 3 što znači da ne postoji ni jedna tvrdnja s kojom se ispitanici ne slažu.

Iduća tablica daje prikaz rezultata kroz sažeti skup opažanja na pitanja koje su se odnosila na hipotezu 3.

**Tablica 19** *Summary Item Statistics (rezultati vezani za hipotezu 3)*

	Mean	Minimum	Maximum	Range	Maximum / Minimum	Variance	N of Items
Item Means	4,038	3,840	4,185	,346	1,090	,014	6
Item Variances	,814	,657	,955	,298	1,454	,012	6
Inter-Item Covariances	,314	,204	,479	,275	2,348	,007	6
Inter-Item Correlations	,391	,221	,597	,375	2,695	,012	6

*Izvor: vlastita izrada autora prema provedenom istraživanju*

Tablica 19 prikazuje *Summary Item Statistics* mjeren na 6 tvrdnji, koje vezanih za hipotezu 3. U priloženoj je tablici moguće vidjeti kako su ispitanici svoje odgovore davali na temelju 6 čestica te da aritmetička sredina svih čestica iznosi 4,038, minimum 3,840, dok je maximum 4,185. *Inter – Item Correlations* prikazuje kako između svih promatranih čestica postoji pozitivna veza.

Rezultati vezani za odgovore ispitanika na 3 čestice koje su se odnosile na hipotezu 3 nalaze se u tablici 20. Tablica prikazuje kako je svih 162 ispitanika odgovorilo na sva tri pitanja. U svrhu testiranja treće hipoteze izvršena je korelacija tvrdnje „Bez nastavnika nijedna digitalna tehnologija u odgoju i obrazovanju **NEĆE** ispuniti svoju pravu svrhu.“ s tvrdnjama: „Umjetna inteligencija **NEĆE** nikada moći u potpunosti zamijeniti nastavnika.“ i „Obrazovanje je razvoj ljudi te je za to potrebna visoka razina ljudske interakcije.“ i njihova analiza.



**Tablica 20** Pearsonov koeficijent (rezultati vezani za hipotezu 3)

		<b>Correlations</b>		
		Bez nastavnika nijedna digitalna tehnologija u odgoju i obrazovanju <b>NEĆE</b> ispuniti svoju pravu svrhu.	Umjetna inteligencija <b>NEĆE</b> nikada moći u potpunosti zamijeniti nastavnika.	Obrazovanje je razvoj ljudi te je za to potrebna visoka razina ljudske interakcije.
Bez nastavnika nijedna digitalna tehnologija u odgoju i obrazovanju <b>NEĆE</b> ispuniti svoju pravu svrhu.	Pearson Correlation	1	,379**	,597**
	Sig. (2-tailed)		,000	,000
	Sum of Squares and Cross-products	142,994	52,185	77,117
	Covariance	,888	,324	,479
	N	162	162	162
Umjetna inteligencija <b>NEĆE</b> nikada moći u potpunosti zamijeniti nastavnika.	Pearson Correlation	,379**	1	,543**
	Sig. (2-tailed)	,000		,000
	Sum of Squares and Cross-products	52,185	132,444	67,481
	Covariance	,324	,823	,419
	N	162	162	162
Obrazovanje je razvoj ljudi te je za to potrebna visoka razina ljudske interakcije.	Pearson Correlation	,597**	,543**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	
	Sum of Squares and Cross-products	77,117	67,481	116,772
	Covariance	,479	,419	,725
	N	162	162	162

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

**Izvor:** vlastita izrada autora prema provedenom istraživanju

Tablica 20 prikazuje rezultate provedene analize korelacije između tvrdnje kako bez nastavnika ni jedna digitalna tehnologija nema svoju pravu svrhu s tvrdnjama kako AI neće nikada moći zamijeniti nastavnika te kako je za obrazovanje potrebna visoka razina ljudske interakcije. Utvrđena je statistički značajna povezanost između navedenih tvrdnji. Navedene korelacije idu u prilog potvrđivanju hipoteze.

**Tablica 21 T - test (rezultati vezani za hipotezu 3)**

**One-Sample Test**

	t	df	Sig. (2-tailed)	Test Value = 0		
				Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
				Lower	Upper	
Bez nastavnika nijedna digitalna tehnologija u odgoju i obrazovanju <b>NEĆE</b> ispuniti svoju pravu svrhu.	5 3,93 9	162	,000	3,994	3,85	4,14
Umjetna inteligencija <b>NEĆE</b> nikada moći u potpunosti zamijeniti nastavnika.	5 8,73 1	162	,000	4,185	4,04	4,33
Obrazovanje je razvoj ljudi te je za to potrebna visoka razina ljudske interakcije.	6 1,53 4	162	,000	4,117	3,99	4,25
Nedostatak razvoja komunikacijskih vještina djece <b>JE</b> uzrokovano digitalnim tehnologijama koje nas okružuju.	5 6,47 5	162	,000	4,056	3,91	4,20
Kod korištenja VR tehnologije u nastavi neophodna je interakcija s nastavnikom i školskim kolegama.	6 3,39 2	162	,000	4,037	3,91	4,16
E-učenje može uzrokovati društvenu izolaciju.	4 9,99 5	162	,000	3,840	3,69	3,99

*Izvor: vlastita izrada autora prema provedenom istraživanju*

U Tablici 21 prikazani su rezultati T-testa čestica koje su se odnosile na hipotezu 3 i vidljivo je kako su rezultati obrađeni uz razinu signifikantnosti od 95%. Ispitanici su na sva pitanja odgovarali ocjenama većim od 3,69, a manjim od 4,33. Srednja prosječna vrijednost kod svake čestice je veća od 3 (kod četiri čestice veća je od 4), stoga se hipoteza može potvrditi. Dobiveni rezultati idu u prilog potvrđivanju hipoteze, stoga čestice predstavljaju visoku značajnost za postavljenu hipotezu.

**Tablica 22 ANOVA test (rezultati vezani uz hipotezu 3)**

**Bayesian Estimates of Coefficients<sup>a,b,c,d</sup>**

Parameter	Posterior			95% Credible Interval	
	Mode	Mean	Variance	Lower Bound	Upper Bound
Obrazovanje je razvoj ljudi te je za to potrebna visoka razina ljudske interakcije. = 2	2,742	2,742	,077	2,199	3,285
Obrazovanje je razvoj ljudi te je za to potrebna visoka razina ljudske interakcije. = 3	2,970	2,970	,036	2,598	3,342
Obrazovanje je razvoj ljudi te je za to potrebna visoka razina ljudske interakcije. = 4	4,033	4,033	,008	3,860	4,205
Obrazovanje je razvoj ljudi te je za to potrebna visoka razina ljudske interakcije. = 5	4,527	4,527	,009	4,345	4,710

a. Dependent Variable: Bez nastavnika nijedna digitalna tehnologija u odgoju i obrazovanju **NEĆE** ispuniti svoju pravu svrhu.

b. Model: Obrazovanje je razvoj ljudi te je za to potrebna visoka razina ljudske interakcije.

c. Regression Weight Variable: Umjetna inteligencija **NEĆE** nikada moći u potpunosti zamijeniti nastavnika.

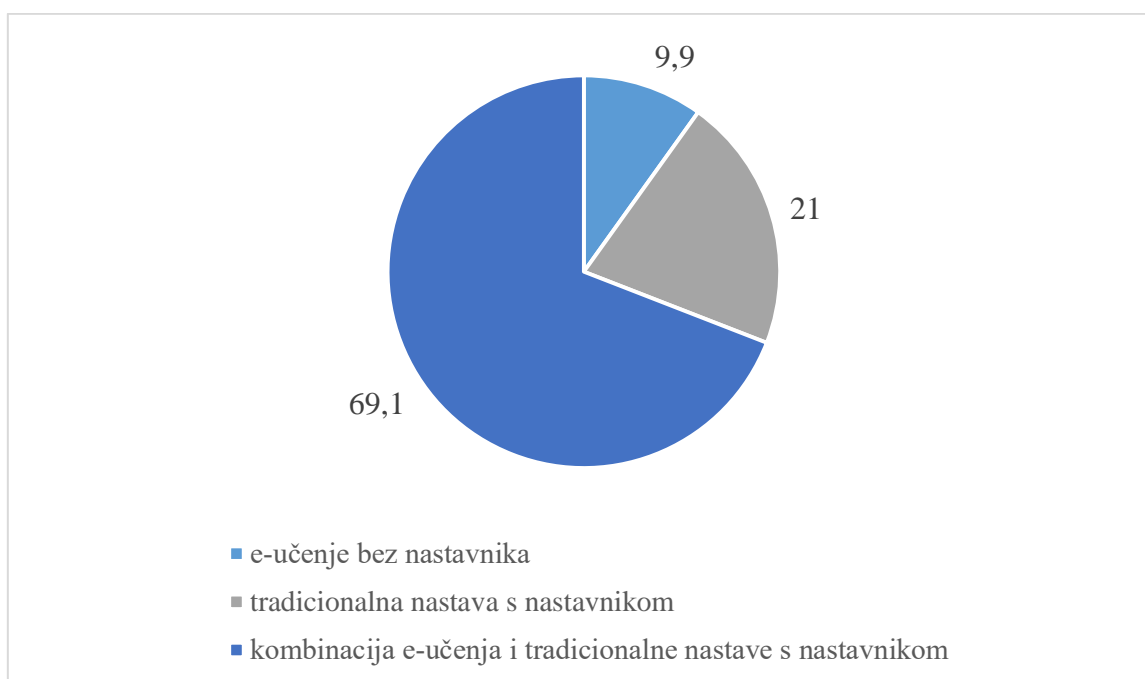
d. Assume standard reference priors.

**Izvor:** vlastita izrada autora prema provedenom istraživanju

U ANOVA testu provjeravale su se 3 temeljne čestice za hipotezu 3, s time da je tvrdnja „*Obrazovanje je razvoj ljudi te je za to potrebna visoka razina ljudske interakcije.*“ postavljena kao temeljna varijabla, dok su čestice „*Bez nastavnika nijedna digitalna tehnologija u odgoju i obrazovanju NEĆE ispuniti svoju pravu svrhu.*“ i „*Umjetna inteligencija NEĆE nikada moći u potpunosti zamijeniti nastavnika.*“ postavljene kao zavisne varijable. Vidljivo je kako su prosječne srednje ocjene veće od 3 što ide u prilog potvrđivanja postavljene hipoteze.

Na kraju anketnog upitnika, u svrhu potvrđivanja 3 hipoteze, ispitanici su bili upitani koji oblik nastave oni osobno preferiraju, odnosno koji oblik nastave bi oni odabrali. Ponuđena su bila tri odgovora: *e-učenje bez nastavnika, tradicionalna nastava s nastavnikom ili kombinacija e-učenja i tradicionalne nastave s nastavnikom.* Najveći broj ispitanika opredijelio se za kombinaciju e-učenja i tradicionalne nastave s nastavnikom, njih čak 69,1%. 21% njih odabrao je tradicionalan oblik nastave s nastavnikom. Najmanji se broj, 9,9% ispitanika, odlučio za e-učenje bez nastavnika.

*Grafikon 5 Oblik nastave koji ispitanici preferiraju*



*Izvor: vlastita izrada autora prema provedenom istraživanju*

Nakon obrade rezultata i provjere hipoteze kroz pet modela, zaključuje se kako se hipoteza 3 prihvaća. U zaključku slijedi objašnjenje razloga prihvaćanja hipoteze.

## **5.5. Ograničenja istraživanja**

Provedbom se istraživanje susrelo s nekoliko ograničenja. Prvo ograničenje istraživanja navodi se provođenje ankete na malenom broju ispitanika, točnije njih 162. Na temelju iznimno malog uzorka ispitanika nemoguće je donositi zaključke u ime svih studenata Sveučilišta Sjever, a posebice ne studenata Republike Hrvatske. Nadalje, istraživanje se provodilo putem Interneta što znači da se s ispitanicima nije stupilo u direktni kontakt. Teško je prosuditi koliko su ispitanici bili koncentrirani kod ispunjavanja ankete te jesu li pitanja čitali s razumijevanjem. Također kao još jedno od ograničenja navodi se kako svaki ispitanik neometano mogao vratiti te istu anketu ispuniti više puta. Isto tako, teško je prosuditi jesu li dati odgovori uistinu njihovo osobno mišljenje ili nesvjesno daju odgovore za koje smatraju da su primjereni, pošto ih nameće društvo. U ovom slučaju radi se o očekivanim standardima koji se nameću vezano za oblik održavanja nastave. Usprkos svemu, navedeno istraživanje je donijelo i određene spoznaje i zaključak kako je važno u razvoj digitalne transformacije odgoja i obrazovanja uključiti i studente te u obzir uzeti i njihovo mišljenje.

## 5.6. Diskusija

Rezultatima istraživanja odbačena je prva hipoteza, dok su preostale dvije potvrđene. Prva hipoteza „Ispitanici nisu dovoljno upoznati s pojmom digitalna transformacija te ne razlikuju digitizaciju, digitalizaciju i digitalnu transformaciju.“ je odbačena. Velik broj ispitanika, čak 70% njih, je na samom početku ankete odgovorio kako se sa pojmom digitalna transformacija već ranije susreo, a isto su i potvrdili kroz pitanja Likertove ljestvice. Ispitanici su svojim odgovorima potvrdili kako znaju što je digitalna transformacija te koje prednosti ona donosi samom poslovanju. Druga hipoteza: „Digitalna transformacija obrazovanja opće je prihvaćena u visokoškolskom obrazovanju.“, postavljenim je istraživanjem prihvaćena. Studenti često i u privatno vrijeme koriste digitalne tehnologije kojima je omogućena digitalna transformacija. Spremni su ih koristiti što češće i u obrazovanju. Smatraju kako bi pomoću nje bili motiviraniji za učenje te kako bi im ista olakšala svladavanje gradiva. „Unatoč brojnim prednostima digitalnih tehnologija u odgoju i obrazovanju ljudska interakcija se i dalje najviše cijeni.“ treća je hipoteza, te je isto tako prihvaćena. Iako studenti spremno prihvaćaju digitalnu transformaciju odgoja i obrazovanja i dalje prednost daju kombinaciji tradicionalnog učenja i digitalne tehnologije. Smatraju kako digitalna tehnologija nikada u potpunosti neće moći zamijeniti nastavnika te kako je on neizostavan dio nastave. Postavljeni ciljevi na početku istraživanja uspješno su ostvareni. Istraživanjem je prikazan nastanak digitalne transformacije putem digitizacije i digitalizacije, a ujedno i njezin doprinos poboljšanju obrazovnog procesa. Također je utvrđeno kako je prihvaćenost digitalne transformacije obrazovnog procesa studenata Sveučilišta Sjever uvelike pozitivna.

## 6. Zaključak

Neupitno je kako je digitalna transformacija u današnjici ostavila tragove u svim poslovnim područjima. Jedno od njih je i područje odgoja i obrazovanja. Djeca su od samog rođenja okružena digitalnim tehnologijama koje su dio njihove svakidašnjice. Uz nju i pomoću nje odrastaju stoga je nužno promijeniti i prilagoditi proces odgoja i obrazovanja kako bi učenici bili spremni za moderan i užurban svijet.

Digitalna transformacija obrazovnog procesa Republike Hrvatske je napredovala. Jasno se vidi, pa čak i osjećaju pomaci, no oni još uvijek nisu dovoljni. Potrebno je ne samo kod učenika i studenata već još više kod samih nastavnika potaknuti svijest o važnosti digitalne transformacije. Oni su ti koji vode nastavni proces. Stoga je nužno što više nastavnike educirati o načinu korištenja novih tehnologija, kako bi mogli s lakoćom, bez zadržke ili tereta koristiti iste te na njihovo korištenje poticati mlade. Provedenim istraživanjem jasno je utvrđeno kako su studenti spremno prihvatili digitalnu transformaciju obrazovnog sustava koje im nameće novo doba, no s dozom zadržke. Svojim su odgovorima jasno dali do znanja kako ljudski kontakt još uvijek najviše cijene.

Usprkos ograničenjima s kojima se istraživanje susrelo diplomski rad može biti od velike koristi u svrhu daljnjeg istraživanja na istu ili srodnu temu. Rezultati istraživanja bi mogli poslužiti Sveučilištu Sjever kako bi njihovi profesori dobili zorniju sliku o viđenju digitalne transformacije obrazovnog procesa među studentima navedenog sveučilišta. Profesorima bi dobiveni rezultati pomogli u organizaciji vlastitih nastavnih procesa i načinu komunikacije sa studentima. S druge strane Sveučilište Sjever bi sukladno rezultatima istraživanja trebalo profesorima i studentima osigurati digitalnu tehnologiju koja bi im omogućila provođenje digitalne transformacije u prenošenju znanja. Istraživanje bi bilo nužno provesti i na ostalim sveučilištima Republike Hrvatske i to ne samo među studentima već i među profesorima kako bi se dobila cjelovita slika prihvaćenosti digitalne transformacije obrazovnog procesa u Republici Hrvatskoj.

Zaključak je kako digitalna transformacija „igra“ veoma važnu ulogu u obrazovnom procesu. Poučavanje i učenje uz digitalnu tehnologiju nužnost je današnjeg digitalnog doba. Iako digitalne tehnologije donose brojne prednosti, bliskost i ljudski kontakt su i dalje osnovne ljudske potrebe koje se ni u kom slučaju ne smiju zanemariti.

## 7. LITERATURA

### KNJIGE:

1. Alpaydin, E. (2021): Strojno učenje – nova umjetna inteligencija, MATE marketing tehnologija
2. Davenport, T. H. (2021): Prednost umjetne inteligencije. Kako iskoristiti revoluciju umjetne inteligencije. MATE d.o.o.
3. Duggan, S. (2020): AI in Education: Change at the Speed of Learning. UNESCO Institute for Information Technologies in Education
4. Dobrinić, D. (2023): MARKETING – od papirusa do chatbota. Sveučilište u Zagrebu, Fakultet organizacije i informatike, Varaždin.
5. Franc, S., doc.dr.sc., Dužević, I., doc, dr., sc. (2020): Digitalna transformacija i trgovina, Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski fakultet
6. Kager, D. (2023): Umjetna inteligencija, razvoj i primjena, Školska knjiga
7. Kučina Softić, S., Odak, M., Lasić Lazić, J. (2021.): Digitalna transformacija. Novi pristupi i izazovi u obrazovanju, Sveučilište Sjever
8. Gupta, S. (2018): Driving Digital Strategy: A Guide to Reimagining Your Business, Harvard Business Review Press, Boston, Massachusetts
9. Kingsnorth, S. (2019.): Digital marketing strategy. An integrated approach to online marketing. Kogan Page
10. Siebel, T. M. (2019): Digital Transformation: Survive and Thrive in an Era of Mass Extinction, Rosetta Books, New York
11. Sigman, A. (2019): Razmažena generacija. Zašto će ponovno uspostavljanje autoriteta našu djecu i društvo učiniti sretnijim. Ostvarenje d.o.o.
12. Spremić, M. prof.dr.sc. (2017): Digitalna transformacija poslovanja, Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski fakultet
13. Wade, M., Macaulay, J., Noronha, A., Barbier, J. (2019); Orchestrating transformation: How to Deliver Winning Performance wiht a Connected Approach to Change, Global Center For Digital Business Transformation

## ZNANSTVENI RADOVI:

1. Frančula, N. (2022): Pametna učionica. Terminologija, Geod. list 2022, 4, 381
2. Gjud, M., Popčević, I. (2020): Digitalizacija nastave u školskom obrazovanju. Tehničko Veleučilište u Zagrebu. Vol. 8, No. 3, 2020.
3. Huang, C. (2021.): THE CONSTRUCTION OF SMART CLASSROOM AND THE DEEP INTEGRATION OF ANXIETY HEALTH EDUCATION FOR COLLEGE STUDENTS. *Psychiatria Danubina*; Vol. 33, Suppl. 8, pp 18-569
4. Ilić, D., Jurešić, M., Vulinović, K. (2016): Virtualna stvarnost u obrazovanju. Hrvatska akademska i istraživačka mreža – CARNET
5. Kaur, A., Bhaita, M., Stea, G. (2022): A Survey od Smart Classroom Literature. *Educ. Sci.*, 12, 86.
6. Kengam, J. (2020): Artificial Intelligence in Education. Science and Technology Department. Bournemouth University
7. Luić, L, Švelec-Juričić, D. (2021.): The Influence of Digital Literacy Level of Principals on the School's Digital Transformation Management Process: Researched Using the Eshet-Alkalai Model. *EDULEARN21 Proceedings / Gómez Chova, L. ; López Martínez, A. ; Candel Torres, I. - Online : International Academy of Technology, Education and Development (IATED)*, 9065-9070
8. Pantelidis, V. S. (2009): Reasons to Use Virtual Reality in Education and Training Courses and a Model to Determine When to Use Virtual Reality. *THEMES IN SCIENCE AND TECHNOLOGY EDUCATION. Special Issue*, 59-70
9. Solak, E., Cakir, R. (2016): Investigating the Role of Augmented Reality Technology in the Language Classroom. *Croatian Journal of Education. Vol.18; No.4/2016*, 1067-1085
10. Stojšić, I., Ivkov-Džigurski, A., Maričić, O., Stanisavljević, J., Milanković Jovanović, J., Višnić, T. (2020): Students' attitudes toward the application of mobile augmented reality in higher education. *Društvena istraživanja : časopis za opća društvena pitanja*, Vol. 29 No. 4, 2020 (535.-554.)
11. Švelec-Juričić, D., Luić, Lj. (2021.): The importance of information and dana literacy of leaders in a turbulent environment of digital business transformation. *Economic and Social Development (Book of Proceedings), 76th International Scientific Conference on Economic and Social Development Development – "Building Resilient Society" / Misevic, Petar ; Kontic, Ljiljana ; Galovic, Tomislav - Zagreb : VADEA ; Sveučilište Sjever* 298-307



12. Ulukol, B. (2022); Online Education and Effects During Covid-19 Pandemic. BRAIN. Broad, Research in Artificial Intelligence and Neuroscience. Volume 13 (1), 534-545

### INTERNETSKI ČLANCI:

1. Advantages and disadvantages of technology in education , preuzeto s: <https://www.allisonacademy.com/students/education/technology-in-education/advantages-and-disadvantages-of-technology-in-education/> ; datum pristupa: 16.06.2023
2. Analiza opremljenosti škola i korištenja digitalne tehnologije, preuzeto s: <https://mzo.gov.hr/vijesti/analiza-opremljenosti-skola-i-koristenja-digitalne-tehnologije/1454>; datum pristupa: 12.06.2023.
3. Aplikacija za organizaciju edukacije – EMA, preuzeto s: <https://e-skole.razus.carnet.hr/hr/ema/> ; datum pristupa: 14.06.2023
4. Bernard Gršić: Digitalna transformacija je zahtjevan proces koji uključuje cijelo društvo, preuzeto s: <https://rdd.gov.hr/vijesti/bernard-grsic-digitalna-transformacija-je-zah-tjevan-proces-koji-ukljucuje-cijelo-drustvo/2044> ; datum pristupa: 08.06.2023.
5. Centar za razvoj digitalnih kompetencija i tehnologija e-učenja. Sveučilište Sjever, preuzeto s: <https://www.unin.hr/centar-za-razvoj-digitalnih-kompetencija-i-tehnologija-e-ucenja/> ; datum pristupa: 14.06.2023)
6. Centar za razvoj digitalnih kompetencija i tehnologija e-učenja Sveučilišta Sjever proveo istraživanje o tehnologijama e-učenja, preuzeto s: <https://www.unin.hr/2022/03/centar-za-razvoj-digitalnih-kompetencija-i-tehnologija-e-ucenja-sveucilista-sjever-proveo-istrazivanje-o-tehnologijama-e-ucenja/>; datum pristupa: 14.06.2023
7. Digitalna transformacija – 7 prednosti digitalnog obrazovanja, preuzeto s: <https://lamarodigital.com/digitalna-transformacija-7-prednosti-digitalnog-obrazovanja/> ; datum pristupa: 07.06.2023.
8. Digitization vs digitalization, preuzeto s: <https://www.sap.com/products/erp/digitization-vs-digitalization.html> ; datum pristupa: 02.06.2023.
9. Education Quality Improvement by E-learning Technology (EQIBELT), preuzeto s: <http://eqibelt.srce.hr/> ; datum pristupa: 13.06.2023.
10. E-učenje: Živimo li već u budućnosti obrazovanja o kojoj se nekoć samo sanjalo?, preuzeto s: <https://www.edukacentar.hr/EdukaZona/e-ucenje> ; datum pristupa: 15.06.2023.

11. Europska komisija (2020). Akcijski plan za digitalno obrazovanje (2021. – 2027.), preuzeto s: <https://education.ec.europa.eu/hr/focus-topics/digital-education/action-plan> ; datum pristupa: 06.06.2023.
12. Europski okvir digitalnih kompetencija za obrazovatelje, DigCompEdu (2020), dokument preuzet sa stranice: <https://www.e-skole.hr/europski-okvir-digitalnih-kompetencija-za-obrazovatelje/> ; datum pristupa: 13.06.2023.
13. e-Građani; preuzeto s: <https://www.fina.hr/e-gradani> ; datum pristupa: 16.06.2023.
14. e-Građani. Informacije i usluge. Odgoj i obrazovanje, preuzeto s: <https://gov.hr/hr/katalog-usluga/10?katalog=1&podrucje=40> ; datum pristupa: 16.06.2023.
15. e-Škole - brošura 2019. CARNET, dokument preuzet sa stranice: <https://www.carnet.hr/projekt/e-skole-razvoj-sustava-digitalno-zrelih-skola-ii-faza/> ; datum pristupa: 12.06.2023.
16. e-Škole. Opis projekta., preuzeto s: <https://pilot.e-skole.hr/hr/e-skole/opis-projekta/> ; datum pristupa: 12.06.2023.
17. e-Škole: Razvoj sustava digitalno zrelih škola (II. faza), preuzeto s: <https://www.carnet.hr/projekt/e-skole-razvoj-sustava-digitalno-zrelih-skola-ii-faza/> ; datum pristupa: 12.06.2023.
18. How artificial intelligence is disrupting education, preuzeto s: <https://e27.co/artificial-intelligence-disrupting-education-20180302/> ; datum pristupa: 10.06.2023
19. Hrvatska u indeksu digitalnog gospodarstva i društva, preuzeto s: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/hr/policies/desi-croatia> ; datum pristupa: 03.06.2023.
20. Kako se umjetna inteligencija može ugraditi u obrazovanje?, preuzeto s: <https://www.schooleducationgateway.eu/hr/pub/resources/tutorials/ai-in-education-tutorial.htm>; datum pristupa: 06.06.2023.
21. Nacionalna razvojna strategija Republike Hrvatske do 2030. godine, preuzeto s: <https://hrvatska2030.hr/>; datum pristupa: 08.06.2023.
22. Provedbeni program Središnjeg državnog ureda za razvoj digitalnog društva za razdoblje 2021.-2024. godine, preuzeto s: <https://rdd.gov.hr/pristup-informacijama/strategije-planovi-i-izvjesca/provedbeni-program/1795> ; datum pristupa: 15.06.2023)
23. Sve što trebate znati o 'Školi za život'; koga sve obuhvaća i koje su glavne promjene za učenike i učitelje?, preuzeto s: <https://direktno.hr/razvoj/sve-sto-trebate-znati-o-skoli-zivot-koga-sve-obuhvaca-i-koje-su-glavne-promjene-ucenike-i-uciteljeg-166494/> ; datum pristupa: 12.06.2023.
24. Sveučilišni računski centar – SRCE, preuzeto s: <https://50.srce.hr/timeline/1970e.html>; datum pristupa: 14.06.2023.

25. Što dolazi nakon X, Y, Z: Kojoj generacijskoj grupi pripadaju današnji prvašići?, preuzeto s: <https://www.srednja.hr/novosti/sto-dolazi-nakon-x-y-z-kojoj-generacijskoj-grupi-pripadaju-danasnji-prvasici/> ; datum pristupa: 04.06.2023
26. Što je digitalna transformacija poslovanja i kako ju financirati kroz EU fondove, preuzeto s: <https://www.calluro.hr/sto-je-digitalna-transformacija-poslovanja-i-kako-ju-financirati-kroz-eu-fondove.aspx> ; datum pristupa: 02.06.2023.
27. Što je e-Dnevnik? Donosimo detaljan vodič za korištenje ove važne aplikacije; preuzeto s: <https://n1info.hr/magazin/tehnologija/sto-je-e-dnevnik-donosimo-detaljan-vodic-za-koristenje-ove-vazne-aplikacije/> ; datum pristupa: 16.06.2023.
28. Što je e-learning i koje su ključne prednosti e-učenja, preuzeto s: <https://www.markething.hr/e-learning-kljucne-prednosti/>; datum pristupa: 15.06.2023
29. What is digitization?, preuzeto s: <https://www.techtarget.com/whatis/definition/digitization>; datum pristupa: 02.06.2023.
30. What Is Digital Transformation?, preuzeto s: <https://www.salesforce.com/products/platform/what-is-digital-transformation/> ; datum pristupa: 02.06.2023.
31. What is digital transformation?, preuzeto s: <https://www.techtarget.com/searchcio/definition/digital-transformation> ; datum pristupa: 03.06.2023.

## 8. PRILOZI

### 8.1. Popis slika

<b>Slika 1</b> Faze razvoja digitalne transformacije.....	4
<b>Slika 2</b> Karakteristike dobrih transformacijskih ambicija .....	7
<b>Slika 3</b> Izgled pametne učionice .....	20
<b>Slika 4</b> Područja digitalnih kompetencija u okviru DigCompEdu i njihov opseg .....	25

### 8.2. Popis grafikona

<b>Grafikon 1</b> Indeks digitalnog gospodarstva i društva (DESI), poredak za 2022. ....	8
<b>Grafikon 2</b> Broj e-kolegija u sustavu Merlin u akademskoj godini 2019./2020.....	13
<b>Grafikon 3</b> Susretanje s pojmom digitalna transformacija .....	38
<b>Grafikon 4</b> Učestalost korištenja digitalnih tehnologija .....	57
<b>Grafikon 5</b> Oblik nastave koji ispitanici preferiraju.....	65

### 8.3. Popis tablica

<b>Tablica 1</b> Rješenja koja AI-a može donijeti obrazovanju .....	16
<b>Tablica 2</b> Sociodemografske karakteristike ispitanika .....	35
<b>Tablica 3</b> Cronbach's Alpha koeficijent .....	37
<b>Tablica 4</b> Summary Item Statistics .....	37
<b>Tablica 5</b> Deskriptivna statistika (rezultati vezani za hipotezu 1).....	39
<b>Tablica 6</b> Deskriptivna statistika II (rezultati vezani za hipotezu 1) .....	41
<b>Tablica 7</b> Summary Item Statistics (rezultati vezani za hipotezu 1) .....	43
<b>Tablica 8</b> Pearsonov koeficijent (rezultati vezani za hipotezu 1).....	44
<b>Tablica 9</b> T - test (rezultati vezani za hipotezu 1) .....	45
<b>Tablica 10</b> ANOVA test (rezultati vezani uz hipotezu 1).....	47
<b>Tablica 11</b> Deskriptivna statistika (rezultati vezani za hipotezu 2).....	48
<b>Tablica 12</b> Deskriptivna statistika II (rezultati vezani za hipotezu 2) .....	50
<b>Tablica 13</b> Summary Item Statistics (rezultati vezani za hipotezu 2).....	52
<b>Tablica 14</b> Pearsonov koeficijent (rezultati vezani za hipotezu 2).....	53

<b>Tablica 15</b> T - test (rezultati vezani za hipotezu 2) .....	54
<b>Tablica 16</b> ANOVA test (rezultati vezani uz hipotezu 2) .....	55
<b>Tablica 17</b> Deskriptivna statistika (rezultati vezani za hipotezu 3) .....	58
<b>Tablica 18</b> Deskriptivna statistika II (rezultati vezani za hipotezu 3) .....	59
<b>Tablica 19</b> Summary Item Statistics (rezultati vezani za hipotezu 3).....	61
<b>Tablica 20</b> Pearsonov koeficijent (rezultati vezani za hipotezu 3) .....	62
<b>Tablica 21</b> T - test (rezultati vezani za hipotezu 3) .....	63
<b>Tablica 22</b> ANOVA test (rezultati vezani uz hipotezu 3) .....	64

## 8.4. Anketni upitnik

# Digitalna transformacija odgoja i obrazovanja u Republici Hrvatskoj

Poštovani/a!

Zamolila bih Vas da odvojite par trenutaka svojeg vremena te da ispunite ovaj anketni upitnik na temu "Digitalna transformacija odgoja i obrazovanja u Republici Hrvatskoj."

Navedeno istraživanje provodi se u svrhu izrade diplomskog rada na Sveučilištu Sjever. Za ispunjavanje ovog upitnika potrebno Vam je 10-ak minuta te je isti u potpunosti anoniman. Rezultati istraživanja koristit će se isključivo za potrebe pisanja diplomskog rada.

Unaprijed se zahvaljujem na uloženom trudu i vremenu.

Ivana Gerić

*\* Označava obavezno pitanje*

---

### A. OPĆI PODATCI

Sljedećih 5 pitanja odnosi se na Vaša sociodemografska obilježja.

#### 1. 1. SPOL \*

Označite samo jedan oval.

muško

žensko

#### 2. 2. DOB \*

Označite samo jedan oval.

18 - 24

25 - 30

31 - 38

39 - 45

46 i više

3. 3. GODINA STUDIJA \*

*Označite samo jedan oval.*

- 1. godina
- 2. godina
- 3. godina
- 4. godina
- 5. godina

4. 4. STATUS \*

*Označite samo jedan oval.*

- redovan studij
- izvanredan studij

5. 5. SMJER STUDIJA \*

*Označite samo jedan oval.*

- Elektrotehnika
- Logistika i mobilnost
- Graditeljstvo
- Sestrinstvo
- Mehatronika
- Fizioterapija
- Komunikologija, mediji i novinarstvo
- Medijski dizajn
- Poslovanje i menadžment
- Prehrambena tehnologija
- Geodezija i geomatika
- Glazba i mediji
- Multimedija
- Strojstvo
- Zaštita okoliša, recikliranje i ambalaža
- Odnosi s javnostima
- Poslovna ekonomija
- Ambalaža, recikliranje i zaštita okoliša
- Održiva mobilnost i logistika

**B. DIGITALNA TRANSFORMACIJA ODGOJA I OBRAZOVANJA U  
REPUBLICI HRVATSKOJ**

*Sljedećih 28 pitanja odnosi se na poznavanje pojmova i primjera digitalne transformacije odgoja i obrazovanja, te na Vaše mišljenje i stavove oko određenih tvrdnji.*

6. 6. Jeste li se ikad susreli s pojmom digitalna transformacija? \*

*Označite samo jedan oval.*

- Da
- Ne



Molim Vas da ocijenite svoje poznavanje i slaganje sa sljedećim tvrdnjama ocjenama od 1-5, s time da 1 predstavlja najmanju ocjenu, a 5 predstavlja najveću ocjenu.

7. 7. Razlikujem pojmove digitizacija, digitalizacija i digitalna transformacija. \*

Označite samo jedan oval.

U potpunosti ne razlikujem

1

2

3

4

5

U potpunosti razlikujem

8. 8. Digitalna transformacija je proces kojim se primjenom tehnoloških rješenja ubrzavaju poslovne operacije i komunikacija, smanjuju troškovi poslovanja, jača transparentnost – općenito olakšava se poslovanje uz pomoć IT-a. \*

Označite samo jedan oval.

U potpunosti se ne slažem

1

2

3

4

5

U potpunosti se slažem

9. 9. Digitalna transformacija je proces pretvaranja informacija iz fizičkog formata u digitalni. \*

Označite samo jedan oval.

U potpunosti se ne slažem

1

2

3

4

5

U potpunosti se slažem

10. 10. Digitalna transformacija je sveobuhvatna promjena poslovnih i organizacijskih aktivnosti, procesa, kompetencija i modela. \*

Označite samo jedan oval.

U potpunosti se ne slažem

1

2

3

4

5

U potpunosti se slažem

11. 11. Digitalna transformacija je proces prelaska iz tradicionalnog u suvremeni način poslovanja koji vodi do potpune transformacije poslovanja s fokusom na ljude i izvrsnost, te uz primjenu tehnologija. \*

Označite samo jedan oval.

U potpunosti se ne slažem

1

2

3

4

5

U potpunosti se slažem

12. 12. Digitalna transformacija je digitalizacija poslovanja. \*

Označite samo jedan oval.

U potpunosti se ne slažem

1

2

3

4

5

U potpunosti se slažem

13. 13. Digitizacija i digitalizacija **NISU** dio digitalne transformacije. \*

Označite samo jedan oval.

U potpunosti se ne slažem

1

2

3

4

5

U potpunosti se slažem

14. 14. Digitalna transformacija omogućuje organizacijama da opstanu na tržištu. \*

Označite samo jedan oval.

U potpunosti se ne slažem

1

2

3

4

5

U potpunosti se slažem

15. 15. Digitalna transformacija ne uključuje samo digitalnu tehnologiju već i pojedince.

\*

Označite samo jedan oval.

U potpunosti se ne slažem

1

2

3

4

5

U potpunosti se slažem

16. 16. Koliko često ste se u dosadašnjem obrazovanju imali prilike susresti s navedenim digitalnim tehnologijama?

\*

Označite samo jedan oval po retku.

	Nikad	Rijetko	Povremeno	Često	Vrlo često
<b>AI Chatbots</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>proširena i virtualna stvarnost (AR/VR)</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>elektroničko učenje (e-učenje)</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>pametna učionica</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

17. 17. AI Chatbotovi studentima pružaju pomoć kod upoznavanja s različitim temama te služe kod proširivanja vlastitog znanja. \*

Označite samo jedan oval.

U potpunosti se ne slažem

1

2

3

4

5

U potpunosti se slažem

18. 18. AI Chatbotovi imaju mogućnost pružati studentima pomoć u učenju i u pripremama za ispit ili druge oblike vrednovanja. \*

Označite samo jedan oval.

U potpunosti se ne slažem

1

2

3

4

5

U potpunosti se slažem

19. 19. Tehnologiju proširene i virtualne stvarnosti (AR/VR) bi bilo lako koristiti u obrazovanju u visokoškolskim ustanovama. \*

Označite samo jedan oval.

U potpunosti se ne slažem

1

2

3

4

5

U potpunosti se slažem

20. 20. AR i VR tehnologija bi studentima uvelike pomogla u stjecanju kognitivnih znanja i vještina. \*

Označite samo jedan oval.

U potpunosti se ne slažem

1

2

3

4

5

U potpunosti se slažem

21. 21. Primjenom AR i VR tehnologije studenti bi bili motiviraniji za učenje. \*

Označite samo jedan oval.

U potpunosti se ne slažem

1

2

3

4

5

U potpunosti se slažem

22. 22. AR i VR tehnologije imaju mogućnost zornijeg prikaza edukativnog sadržaja u odnosu na drugu korištenu tehnologiju. \*

Označite samo jedan oval.

U potpunosti se ne slažem

1

2

3

4

5

U potpunosti se slažem



23. 23. Smatram da bih primjenom e-učenja bio/la motiviraniji/a za učenje zbog pristupačnosti edukativnog sadržaja "bilo kada i bilo gdje". \*

Označite samo jedan oval.

U potpunosti se ne slažem

1

2

3

4

5

U potpunosti se slažem

24. 24. Pametne učionice (opremljene informacijsko-komunikacijskom tehnologijom) nužnost su današnjeg digitalnog doba. \*

Označite samo jedan oval.

U potpunosti se ne slažem

1

2

3

4

5

U potpunosti se slažem

25. 25. Pametne učionice studentima nude jednostavan pristup nastavnim materijalima, kvizovima i prezentacijama. \*

Označite samo jedan oval.

U potpunosti se ne slažem

1

2

3

4

5

U potpunosti se slažem

26. 26. Pametna učionica pomaže studentima aktivnije uključivanje u proces učenja. \*

Označite samo jedan oval.

U potpunosti se ne slažem

1

2

3

4

5

U potpunosti se slažem

27. 27. Bez nastavnika nijedna digitalna tehnologija u odgoju i obrazovanju **NEĆE** \*  
ispuniti svoju pravu svrhu.

*Označite samo jedan oval.*

U potpunosti se ne slažem

1

2

3

4

5

U potpunosti se slažem

28. 28. Umjetna inteligencija **NEĆE** nikada moći u potpunosti zamijeniti \*  
nastavnika.

*Označite samo jedan oval.*

U potpunosti se ne slažem

1

2

3

4

5

U potpunosti se slažem

29. 29. Obrazovanje je razvoj ljudi te je za to potrebna visoka razina ljudske interakcije. \*

Označite samo jedan oval.

U potpunosti se ne slažem

1

2

3

4

5

U potpunosti se slažem

30. 30. Nedostatak razvoja komunikacijskih vještina djece **JE** uzrokovano digitalnim tehnologijama koje nas okružuju. \*

Označite samo jedan oval.

U potpunosti se ne slažem

1

2

3

4

5

U potpunosti se slažem

31. 31. Kod korištenja VR tehnologije u nastavi neophodna je interakcija s nastavnikom i školskim kolegama. \*

Označite samo jedan oval.

U potpunosti se ne slažem

1

2

3

4

5

U potpunosti se slažem

32. 32. E-učenje može uzrokovati društvenu izolaciju. \*

Označite samo jedan oval.

U potpunosti se ne slažem

1

2

3

4

5

U potpunosti se slažem

33. 33. Kada biste mogli birati koji oblik nastave biste odabrali: \*

*Označite samo jedan oval.*

- e-učenje bez nastavnika
- tradicionalnu nastavu s nastavnikom
- kombinaciju e-učenja i tradicionalne nastave s nastavnikom

34. Vaš komentar na digitalnu transformaciju odgoja i obrazovanja.

---

---

---

---

---

—  
MORALNOM  
MATERIJALNOM

Sveučilište  
Sjever



SVEUČILIŠTE  
SJEVER  
—

### IZJAVA O AUTORSTVU

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, IVANA GERIĆ HRUŠKAR (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom DIGITALNA TRANSFORMACIJA OBRAZOVNOG SUSTAVA RH (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Ivana Gerić Hruškar  
(vlastoručni potpis)

Sukladno čl. 83. 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.

Sukladno čl. 111. Zakona o autorskom pravu i srodnim pravima student se ne može protiviti da se njegov završni rad stvoren na bilo kojem studiju na visokom učilištu učini dostupnim javnosti na odgovarajućoj javnoj mrežnoj bazi sveučilišne knjižnice, knjižnice sastavnice sveučilišta, knjižnice veleučilišta ili visoke škole i/ili na javnoj mrežnoj bazi završnih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice, sukladno zakonu kojim se uređuje znanstvena i umjetnička djelatnost i visoko obrazovanje.