

# Računalna tehnologija i multimedija u nastavi

---

Ivaščanin, Valentina

Master's thesis / Diplomski rad

2020

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:131:770506>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-16**



Sveučilište u Zagrebu  
Filozofski fakultet  
University of Zagreb  
Faculty of Humanities  
and Social Sciences

Repository / Repozitorij:

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



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FILOZOFSKI FAKULTET  
ODSJEK ZA INFORMACIJSKE I KOMUNIKACIJSKE ZNANOSTI  
NASTAVNIČKA INFORMATIKA  
Ak. god. 2019./2020.

Valentina Ivašćanin

## **Računalna tehnologija i multimedija u nastavi**

Diplomski rad

Mentor: dr. sc. Krešimir Pavlina, izv. prof.

Zagreb, 2020.

## **Izjava o akademskoj čestitosti**

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je ovaj rad rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na istraživanjima te objavljenoj i citiranoj literaturi. Izjavljujem da ni jedan dio rada nije napisan na nedozvoljen način, odnosno da je prepisan iz necitiranog rada, te da nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava. Također izjavljujem da nijedan dio rada nije korišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugog visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

---

(potpis)

## Zahvala

*Zahvaljujem se mentoru dr. sc. Krešimiru Pavlini na stručnosti, strpljenju i vremenu uloženom u ovaj diplomski rad.*

*Roditelji i ostatak bliske obitelji mi je pružao podršku tijekom cijelog života, pa tako i tijekom cijelog školovanja, a najviše podrške sam dobila pred sami kraj studiranja, te im na tome veliko hvala.*

*Zahvaljujem se i mojim najboljim prijateljicama koje zaslužuju biti imenovane, Ani i Graciji, te ostalim bliskim prijateljima na velikoj podršci, vjeri u mene i pomoći u životu.*

*Veliko hvala mom Ivanu na strpljenju, podršci i ljubavi koju mi svakodnevno pruža.*

## Sadržaj

Uvod.....	1
Povijest računala .....	2
Najstarija računalna pomagala.....	2
Udruga Abacus Hrvatska .....	2
Mehanička računala.....	3
Elektromehanička računala.....	4
Elektronička računala .....	4
Prva generacija računala (1951.-1958.).....	5
Druga generacija računala (1959.-1964.) .....	5
Treća generacija računala (1964.-1971.) .....	5
Četvrta generacija računala (1971.-1990.) .....	6
Računala pete generacije (1990.-) .....	6
Današnja računala .....	7
Stolno računalo .....	7
Prijenosno računalo (engl. notebook, laptop).....	7
Pametni mobitel (engl. smartphone) i tableti.....	8
Obrazovanje i nastava .....	8
Nastavna sredstva i digitalni nastavni materijali .....	9
Računala u obrazovanju .....	9
Informatička, informacijska i digitalna pismenost .....	11
Situacija u Republici Hrvatskoj.....	11
Digitalno zrela okolina.....	13
Digitalno zreli i samopouzđani nastavnici .....	13
Podrška učenju i poučavanju korištenjem IKT-a.....	14
Vođenje i donošenje odluka temeljenih na podacima.....	14
Multimedija.....	15

Elementi multimedije .....	15
Tekst.....	15
Slika .....	16
Animacija.....	16
Video zapis.....	17
Zvučni zapis .....	17
Multimedija u obrazovanju.....	17
Prijenosnici multimedije .....	19
Multimedija na Internetu.....	19
Rezultati istraživanja .....	21
Cilj istraživanja.....	21
Metode rada .....	21
Osnovni podaci .....	23
Uporaba tehnologije i multimedije u srednjoj školi .....	25
Usporedba korištenja tehnologije i multimedija u srednjoj školi s visokim učilištima.....	33
Zaključak.....	43
Literatura .....	44
Sažetak .....	47
Summary .....	48

## Uvod

U ovom radu pisat će se o tehnologiji i multimediji, te o njihovom korištenju u nastavi. Rad će dati kratki pregled razvoja računala, od njegovih samih početaka, od alata za računanje do današnjih mikroračunala. U istraživanju se ispituje korištenje računala, tableta i pametnih telefona u nastavi, tako da će jedan dio rada donijeti kratke preglede ovih uređaja. Zatim, spomenut će se nekoliko rečenica o obrazovanju i nastavi općenito, kao i o nastavnim sredstvima i digitalnim nastavnim materijalima. Poglavlje nakon toga bazirat će se na računalima u obrazovanju, te dati na uvid kakva je situacija u našoj državi. Slijedit će poglavlje o multimediji i njenim elementima te multimedijom u obrazovanju. Za sam kraj rada, detaljno će biti prikazano istraživanje provedeno 2019. godine na studentima Sveučilišta u Zagrebu i Hrvatskog katoličkog sveučilišta u Zagrebu, gdje se istraživalo koriste li i kojoj mjeri nastavnici i profesori tehnologiju i multimedijske sadržaje u obrazovne svrhe.

# Povijest računala

Računalna tehnologija mijenja se iz dana u dan. Iako je tehnologija u posljednjih desetak godina dostigla svoj vrhunac, razvoj računala traje već nekoliko tisuća godina. Njihov se razvoj može podijeliti u četiri faze: najstarija računalna pomagala, mehanička računala, elektromehanička računala i elektronička računala.

## Najstarija računalna pomagala

Prvo primitivno računalo, odnosno, kalkulatívni stoj koji se koristio za računanje poznat je pod imenom abak (*lat. Abacus*). Sastojao se od okvira i napetih žica na kojima su nanizane kuglice, a koristio se za zbrajanje i oduzimanje. Izumili su ga Kinezi prije otprilike 5.000 godina, a koristili su ga i Grci i Rimljani. Abak se u Europi koristio sve do 17. stoljeća, a u nekim zemljama Dalekog Istoka koristi se i u današnje vrijeme.<sup>1</sup>

## Udruga Abacus Hrvatska

U Republici Hrvatskoj djeluje neprofitna udruga građana, Udruga Abacus Hrvatska, koja je „osnovana s ciljem poticanja i razvijanja svih aktivnosti vezanih za kreativno učenje matematike kod mladih naraštaja u svrhu poboljšanja kvalitete obrazovanja kroz organiziranje radionica, seminara i tečajeva o istome, razvijanje suradnje i dijeljenje iskustva.“<sup>2</sup> Tečajeve mogu upisati djeca od 6 do 12 godina, a održavaju se u gradovima širom Hrvatske. Koriste Abacus Sorobran, japanski oblik ovog kalkulatívnog stroja, na kojem računanje „pospješuje koncentraciju, razumijevanje i opažanje, učenje putem taktilnih, vizualnih i auditivnih podražaja, memoriju i reflekse, kreativnost i sposobnost zamišljanja, te i samopouzdanje i samopoštovanje.“<sup>3</sup> Usavršavanje računanja na abaku, dovodi do mentalnog, odnosno slijepog

---

<sup>1</sup> Abak. Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2020. Dostupno na: <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=33>

<sup>2</sup> Udruga Abacus Hrvatska. Dostupno na: <http://www.abacus-hrvatska.hr/>

<sup>3</sup> Mentalna matematika. Udruga Abacus Hrvatska. Dostupno na <http://www.abacus-hrvatska.hr/o-abacusu/mentalna-matematika>



računanja. Ono se provodi vizualizacijom abaka, te rješavanjem problema bez pokušaja određivanja rezultata napamet.

## Mehanička računala

U 17. stoljeću, između 1642. i 1644. g., nakon dugih tisućljeća korištenja jednostavnih pomagala za računanje, francuski filozof i matematičar Blaise Pascal (1623.-1662.), izumio je prvi mehanički kalkulator nazvan Pascalina, koji je imao funkciju zbrajanja i oduzimanja. Kalkulator je bio namijenjen njegovom ocu porezniku, te je mogao relativno brzo računati s velikim brojevima, no nije bio dovoljno precizan.<sup>4</sup> Godine 1673. njemački filozof, fizičar i matematičar Gottfried Wilhelm Leibniz (1646.-1716.) usavršio je Pascalov kalkulator, konstruiravši računski stroj koji je osim zbrajanja i oduzimanja, mogao izvršavati operaciju množenja i dijeljenja, te vaditi drugi korijen.<sup>5</sup> Gotovo pedeset godina kasnije, 1822. konstruiran je diferencijalni stroj (*eng. Difference Engine*) pomoću kojeg su se mogle rješavati logaritamske i trigonometrijske funkcije. Njegov izumitelj bio je engleski matematičar Charles Babbage (1791.-1871.), danas poznat kao otac modernog računala. Osam godina kasnije, krenuo je s izradom analitičkog stroja (*eng. Analytical Engine*) koji bi mogao pohranjivati podatke i raditi na temelju programa, no nije ga uspio dovršiti. Babbage je podijelio funkcije stroja na tri dijela, pohranu, procesiranje i kontrolu, a to načelo rada računala se koristi i danas. Prvi je uveo mogućnost pohrane, odnosno memorije, u svoj mehanički stroj, i to na bušenim karticama. Bušene kartice prvi put su se pojavile samim početkom 1800.-ih godina. J. M. Jacquard izmislio je bušene kartice koje su kontrolirale rad stroja za tkanje svile. Raspored rupica na karticama određivao je raspored operacija, što možemo povezati s današnjim programiranjem. Bušene kartice postale su medij za pohranu programa i podataka, te su korištene duže od jednog stoljeća nakon izuma.<sup>6</sup>

---

<sup>4</sup> Pascaline. Encyclopedia Britannica. Dostupno na: <https://www.britannica.com/technology/Pascaline>

<sup>5</sup> Davis, M. (2003). Na logički pogon: Podrijetlo ideje računala. Zagreb: Naklada Jesenski i Turk.

<sup>6</sup> Računalo. Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2020. Dostupno na: <https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=51394>

## Elektromehanička računala

Američki matematičar i statističar Herman Hollerith (1860.-1929.), izumio je 1887. godine električni sortirni stroj (*eng. Tabulating Machine*). Smatra se prvim modernim strojem za obradu podataka, a korišten je za obradu rezultata popisa stanovništva 1890. g. Obrada rezultata pomoću Hollerithovog električnog sortirnog stroja, završena je unutar jedne godine, dok je za obradu rezultata prethodnog popisa stanovništva, onog 1880. g., bilo potrebno osam godina. Herman Hollerith tih je godina osnovao tvrtku, koja je 1924. godine prerasla u tvrtku IBM (*International Business Machines Corporation*).<sup>7</sup>

Howard Aiken (1900.-1973.) zaslužan je za izum računala Mark I. 1944. godine. Aiken je naišao na neke dijelove Babbageovog diferencijalnog stroja na temelju čega je napisao upute za izradu računala. Mark I. je elektromehaničko računalo koje je automatski obavljalo matematičke operacije bez posredovanja čovjeka.<sup>8</sup> Bilo je dugačko otprilike petnaest metara, visoko oko dva i pol metra, i težilo je pet tona. Uz to što je bilo glomazno, bilo je i sporo. Operaciju zbrajanja izvršio je za jednu sekundu, operaciju množenja za četiri, a dijeljenje za tek petnaest sekundi.<sup>9</sup>

## Elektronička računala

Izumom i razvojem elektronskih cijevi, započinje i razvoj elektroničkih računala. Takvo računalo je i ENIAC (*Electronic Numerical Integrator and Calculator*) proizvedeno 1945. godine. Njegove glavne komponente su bile elektronske cijevi, a imao ih je približno 18.000. ENIAC je težio gotovo trideset tona, zauzimao prostor od 300 kvadratnih metara, a trošio je toliko električne energije da je vanjska rasvjeta treperila. Računalo je bilo brzo, mogao je

---

<sup>7</sup> Isaacson, W. (2014). *The innovators: How a group of inventors, hackers, geniuses and geeks created the digital revolution*. Simon and Schuster.

<sup>8</sup> Isaacson, W. (2014). *The innovators: How a group of inventors, hackers, geniuses and geeks created the digital revolution*. Simon and Schuster.

<sup>9</sup> Računalo. *Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje*. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2020. Dostupno na: <https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=51394>

izvršiti 5000 operacija zbrajanja za jednu sekundu, dok je računalo MARK I. za to isto vrijeme izvršio jednu operaciju zbrajanja.<sup>10</sup>

## **Prva generacija računala (1951.-1958.)**

Razvoj računala nakon 1940-ih dijelimo u pet generacija. U računala Prve generacije spadaju Mark I., ENIAC, EDVAC, EDSAC i UNIVAC. UNIVAC (*eng. Universal Automatic Computer*), prvo je računalo koje je bilo namijenjeno komercijalnoj uporabi. Upravo je serijska proizvodnja označila početak ove generacije. Računala su bila velikih dimenzija, skupa, trošila su velike količine električne energije za rad, imala su malu memoriju, malu brzinu rada i bila su poprilično nepouzdana. Osnovni elementi u obradi podataka su bile elektronske cijevi, upotrebljavan je strojni jezik, a nosilac podataka i programa bile su bušene kartice.<sup>11</sup>

## **Druga generacija računala (1959.-1964.)**

U računala druge generacije ubrajaju se IBM 1620, IBM 1401, CDC 3600. Razvoj druge generacije računala započinje pojavom tranzistora, a on postaje osnovni element gradnje računala. Njegovim izumom došlo je do smanjenja dimenzija računala, smanjenja potrošnje električne energije, te isto tako i do smanjenja cijena računala uz istodobno povećanje njihove pouzdanosti i povećanje brzine rada.<sup>12</sup>

## **Treća generacija računala (1964.-1971.)**

Treću generaciju računala obilježava uporaba poluvodičke tehnologije i integriranih krugova koji su se pojavili 1958. godine. Integrirani krug nastaje kada se na jednu pločicu

---

<sup>10</sup> Isaacson, W. (2014). *The innovators: How a group of inventors, hackers, geniuses and geeks created the digital revolution*. Simon and Schuster.

<sup>11</sup> History of computer - Generation of computer. Dostupno na: <https://ecomputernotes.com/fundamental/introduction-to-computer/what-are-different-computer-generations-explain-in-brief>

<sup>12</sup> History of computer - Generation of computer. Dostupno na: <https://ecomputernotes.com/fundamental/introduction-to-computer/what-are-different-computer-generations-explain-in-brief>

poluvodiča smjesti više tranzistora i veznih elemenata. Pojava integriranog kruga dovela je do dodatnog smanjenja dimenzija i cijene, te do povećanja pouzdanosti i brzine rada. Tijekom ovog razdoblja, razvijen je i programski jezik BASIC, a neka od računala koja su nastala su IBM 360, ICL 1900, IBM 370, VAX 750.<sup>13</sup>

## Četvrta generacija računala (1971.-1990.)

Američka tvrtka Intel proizvela je prvi mikroprocesor 1970. godine. "Mikroprocesor je integrirani sklop koji u računalima i sličnim elektroničkim uređajima provodi aritmetičke i logičke operacije."<sup>14</sup> Njegova pojava omogućila je razvoj četvrte generacije računala. Računala ove generacije postaju još brža i jača, te troše još manje električne energije. Računala su prijenosna, pružaju više sigurnosti i namijenjena su svima.<sup>15</sup> 1975. godine proizveden je Altair 8800, računalo koje se smatra prvim osobnim računalom. Ovo računalo povod je za pisanje programskog jezika BASIC, koji su napisali Bill Gates i Paul Allen.<sup>16</sup> Dvije godine kasnije izumljeno je računalo Apple II, koje je prvo sastavljeno osobno računalo, a sadržavalo je tipkovnicu, priključak za monitor i ugrađenu programsku podršku, te je koštalo 2500 američkih dolara. Tvorcima Apple računala su, od 1976. do 1979. godine zaradili oko 140 milijuna američkih dolara.

## Računala pete generacije (1990.-)

U računala pete generacije spadaju sva računala napravljena nakon 1990-te godine. Napravljena su tako da poboljšavaju interakciju ljudi i strojeva, te se implementira umjetna

---

<sup>13</sup> History of computer - Generation of computer. Dostupno na: <https://ecomputernotes.com/fundamental/introduction-to-computer/what-are-different-computer-generations-explain-in-brief>

<sup>14</sup> Mikroprocesor. *Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje*. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2020. Dostupno na: <https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=51394>

<sup>15</sup> Generations of computer: Fourth generations. *Physics and Radio electronics*. Dostupno na: <http://www.physics-and-radio-electronics.com/computer-basics/generations-of-computer/fourth-generation.html>

<sup>16</sup> Isaacson, W. (2014). *The innovators: How a group of inventors, hackers, geniuses and geeks created the digital revolution*. Simon and Schuster.

inteligencija i strojno učenje.<sup>17</sup> Računala se rapidno razvijaju, samim time su brža, jača, manje električne energije troše, te su jeftinija.

## Današnja računala

### Stolno računalo

Stolno računalo sastoji se od kućišta u kojem se nalaze procesor, matična ploča, radna memorija (RAM), tvrdi disk (hard drive), sustav za napajanje, grafička kartica, CD/DVD uređaj. Osim kućišta, za rad su potrebni i monitor, miš i tipkovnica. Neki od uređaja, kao što su kamera, mikروفon, zvučnici, slušalice, pisač i skener također mogu biti spojeni na računalo, no oni nisu prijeko potrebni za rad samog računala. Naspram računala od prije 50-ak godina, današnja računala su znatno manja, uzmimo na primjer monitor, koji je u današnje doba debljine od jednog centimetra. Nekada su računala zauzimala cijele prostorije, a danas zauzme jedan radni stol.

### Prijenosno računalo (engl. notebook, laptop)

Prijenosna računala manjih su dimenzija, lakša su, i kao što to i sam naziv kaže, prenosiva su. Dolaze u jednom uređaju u kojem su svi dijelovi integrirani. Ispod površine računala nalaze se sve komponente potrebne za rad samog računala, baterija, procesor, matična ploča itd. Zbog baterije računalo može raditi i do nekoliko sati bez priključka na vanjski izvor električne energije. Prijenosno računalo još sadrži i sklopivi zaslon, integriranu tipkovnicu i integrirani uređaj za pomicanje pokazivačem (engl. *touchpad*).<sup>18</sup>

---

<sup>17</sup> Computer History: Classification of Generation of Computers. Turbofuture. Dostupno na : <https://turbofuture.com/computers/Classification-of-Computers-by-Generation>

<sup>18</sup> Osobno računalo. *Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje*. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2020. Dostupno na: <https://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=45736>

## Pametni mobitel (engl. smartphone) i tableti

Pametni mobiteli i tableti spadaju u najmanju skupinu osobnih računala. Opremljeni su zaslonom osjetljivim na dodir, a osim što se pametni mobitel koristi za pozive i SMS poruke, koriste se za pregledavanje i pretraživanje interneta, slanje i primanje e-pošte, satelitsku navigaciju, pregledavanje i stvaranje dokumenata, pregledavanje slika i videozapisa itd. Pametni mobiteli veličine su dlana, te ih možemo nazvati računalima na dlanu, ili džepnim računalima.<sup>19</sup>

## Obrazovanje i nastava

Obrazovanje je organizirani pedagoški proces čiji je cilj stjecanje znanja, umijeća i vještina. Dijeli se na predškolsko, školsko i obrazovanje odraslih.<sup>20</sup> Nastava je planski proces kojim se bave didaktika i metodika, a koji se odvija u školskim i visokoškolskim ustanovama, te su za njeno postojanje bitna tri faktora: nastavnik, učenik i nastavni sadržaj (tzv. Didaktički trokut). Didaktika je „grana pedagogije koja teorijski i iskustveno prikuplja spoznaje o nastavi i učenju.“<sup>21</sup> Za razliku od didaktike, koja je opća teorija nastave, metodika pobliže označava pojedini školski premet, tj. ona je „pedagogijska disciplina koja proučava zakonitosti odgoja i obrazovanja putem jednog nastavnog predmeta.“<sup>22</sup>

Nastavnik je visokoobrazovana stručna osoba koja vodi nastavni proces te se bavi poučavanjem učenika putem nastavnog sadržaja.<sup>23</sup> Nastavnik nije samo osoba koja izađe pred učenike i ispriča im svoja znanja, nego je to osoba koja planira, priprema, organizira, te vodi nastavni proces. Bitno je da nastavnik motivira učenike za rad, obrađuje s njima nove nastavne sadržaje te omogućiti vježbanje ili ponavljanje nastavnog sadržaja.<sup>24</sup>

---

<sup>19</sup> Osobno računalo. *Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje*. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2020. Dostupno na: <https://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=45736>

<sup>20</sup> Obrazovanje. *Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje*. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2020. Dostupno na: <https://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=44619>

<sup>21</sup> Didaktika. *Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje*. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2020. Dostupno na : <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=14982>

<sup>22</sup> Metodika. *Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje*. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2020. Dostupno na : <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=40439>

<sup>23</sup> Poljak, V. (1991). *Didaktika*. Zagreb : Školska knjiga.

<sup>24</sup> Poljak, V. (1991). *Didaktika*. Zagreb : Školska knjiga.

## Nastavna sredstva i digitalni nastavni materijali

Iako je izvorna stvarnost (odlazak u prirodu, muzej, galeriju) najbolja opcija materijalno-tehničke osnove nastave, nekad je fizički ne pristupačna, te se zbog toga prilazi nastavnim sredstvima. „Nastavna sredstva su didaktički oblikovana izvorna stvarnost.“<sup>25</sup> Postoji nekoliko skupina:<sup>26</sup>

- Vizualna nastavna sredstva – mogu biti dvodimenzionalna i trodimenzionalna, te statična (nepokretna, služe za oblike i strukture) i dinamična (pokretljiva, služe za procese i njihove dinamičke strukture)
- Auditivna nastavna sredstva – snimke ljudskog izražavanja, snimke glasanja životinja, snimke raznim prirodnih tonova i šumova, reproducirane putem tehničkih pomagala
- Audiovizualna nastavna sredstva – kombinacija vizualnih i auditivnih komponenti, primjer su filmovi, televizijske emisije itd.
- Tekstualna nastavna sredstva – sav tekstualni materijal, udžbenici, priručnici, članci, enciklopedije, književna djela itd.

Kombinacijom ovih nastavnih sredstava, nastavnik pridobiva pažnju učenika i pomaže im steći znanje i vještine. Ovdje se primjećuje da je autor još davne 1991. godine zaključio da nastavnici korištenjem prethodno navedenih nastavnih sredstava lakše motiviraju učenike, privlače i zadržavaju njihovu pažnju, te im takvim materijalima približavaju nastavni sadržaj.

Sadržaji koji su pohranjeni na računalu, na nekom mediju za pohranu podataka, ili se nalaze na Internetu mogu se nazvati digitalnim nastavnim materijalima. Primjeri su PowerPoint prezentacije, interaktivni multimedijски plakati, digitalni udžbenici, stripovi itd.

## Računala u obrazovanju

Današnje obrazovanje poprilično je digitalizirano. Nastavnici koriste e-dnevnike, pametne ploče, portale i Moodle platforme za učenje na daljinu, samim time je uporaba tehnologije gotovo svakodnevna. Ne može se sa sigurnošću tvrditi kada su računala uvedena u škole i obrazovni sustav, jer nema konkretnih dokaza i saznanja. U literaturi stoji da se, nakon

---

<sup>25</sup> Poljak, V. (1991). Didaktika. Zagreb : Školska knjiga. Str 53

<sup>26</sup> Poljak, V. (1991). Didaktika. Zagreb : Školska knjiga.

izuma mikroračunala 1978. godine, njihova uporaba raširila, pa tako i u školstvo.<sup>27</sup> Računala su prije nekoliko godina korištena u nastavni informatike, i kao predmet izučavanja predmeta i kao nastavno pomagalo. Danas računalo koriste, ne samo nastavnici informatike, već i drugi nastavnici kao nastavno pomagalo. Najčešće se koristi skupa s projektorom, koji projicira sve što nastavnik pokazuje na računalu na veliko platno, kako bi svi učenici mogli pratiti. Računala se u nastavi najčešće se koriste za PowerPoint prezentacije, za pokazivanje filmova ili video isječaka povezanih s nastavnim gradivom, za pretraživanje Interneta u potrazi za novim informacijama. Korištenjem vlastitih digitalnih sadržaja i pružanjem podrške samostalnom učenju, učenici sudjeluju u nastavi s povećanom motivacijom za učenje i rad. Učenici svoja računala kod kuće također koriste u obrazovne svrhe. Pretraživanje Interneta, pomoć kod pisanja domaćih zadaća, seminarskih radova i lektira, izrada prezentacija, komunikacije putem elektroničke pošte i Moodle sustava s nastavnicima, samo su neke od mogućnosti korištenja računala u obrazovne svrhe. Kada se govori o korištenju računala, ne misli se samo na osobna stolna računala, već i na prijenosna računala, a zadnjih godina sve više se povećava uporaba pametnih telefona u obrazovne svrhe. Iako postoji mogućnost odvlačenja pažnje od nastavnika i predavanja, pametni mobiteli itekako mogu i privući pažnju upravo na nastavu i nastavnika. Na primjer, nastavnik može zadati učenicima zadatak koji moraju riješiti koristeći svoje pametne telefone, učenicima će svakako biti zanimljivije istraživati ovim putem nego da moraju prolistati nekoliko enciklopedija, enciklopediju imaju „na dlanu“. Ovdje se ne daje prednost računalima naspram pisane riječi i knjige, no nekada je korištenje računala jednostavno brže i praktičnije jer se u kratkom roku može doći do velikog broja informacija i saznati gotovo sve što nas zanima. Jedna od prednosti korištenja računala je korištenje Moodle sustava. Nastavnici na platformu mogu postaviti materijale s predavanja, mogu slati obavijesti učenicima, učenici mogu poslati svoje domaće zadaće itd.

Računala su od velike pomoći učenicima sa invaliditetom. Na primjer, slabovidni učenici mogu sebi prilagoditi veličinu teksta i slike na računalu, bilo stolnom, prijenosnom ili džepnom računalu. Uz to, mogu spremati i koristiti zvučne zapise, mogu glasovnim porukama komunicirati s drugim učenicima i nastavnicima, a snimanjem svog govora mogu napisati i elektroničku poruku. Gluhonijemi učenici mogu koristiti računalo kao posrednika komunikacije, danas postoje razni programi koji pretvaraju tekst u govor, i obrnuto, te im pomažu u komunikaciji.

---

<sup>27</sup> Alles, S. M., Trollip, S. R. (2001). *Multimedia for learning: methods and development*. Boston : Allyn & Bacon.



## **Informatička, informacijska i digitalna pismenost**

Jedan od problema korištenja računala u obrazovne svrhe polazi od informatičke i informacijske pismenosti nastavnika. Dio nastavnika starije životne dobi možda ne razumije i ne koristi računala ni za privatne svrhe, i samim time su imali i imaju problem sa sadašnjom situacijom u školama. Učenici u današnje vrijeme provode veliki dio vremena na računalima, i tako se javlja paradoks gdje su učenici na tom području „obrazovaniji“ od nastavnika, odnosno informatički su pismeniji od jednog dijela nastavnika. Informatička pismenost označava korištenje računalnih sustava, mreža i programa, dakle bazira se na tehnologiju.<sup>28</sup> Razlikuje se od informacijske pismenosti koja se bazira na sadržaj, a označava: „sposobnost učinkovitog traženja informacija, upućenost pri odabiru i vrednovanju informacija, lakoća i lagodnost korištenja širokog raspona medija, svijest o problemu pouzdanosti i vjerodostojnosti informacija te učinkovitost prenošenja informacija drugima.“<sup>29</sup> „Digitalna pismenost označava sposobnost čitanja i razumijevanja hiperteksta, uključujući razumijevanje animacije, slike i zvukova. Vještine koje posjeduje digitalno pismena osoba su: „donošenje suda o online izvorima, pretraživanje interneta, upravljanje multimedijском građom, komuniciranje putem mreže.“<sup>30</sup> Ono što razlikuje informacijsku pismenost od digitalne je ta, da digitalna pismenost uključuje razumijevanje digitalne građe koja se može naći online ili na digitalnim oblicima pohrane, dok informacijska pismenost uključuje informacije koje se nalaze i u tiskanom obliku. Ovo objašnjenje pokazuje da je informacijska pismenost puno širi pojam.

## **Situacija u Republici Hrvatskoj**

Ministarstvo znanosti i obrazovanja (MZO) započelo je 2015. godine rad na dokumentu kojem je cilj: „usmjeravanje aktivnosti digitalne transformacije škola i školskog sustava u Republici Hrvatskoj do 2030. godine.“<sup>31</sup> U sklopu projekta e-Škole prije nekoliko godina

---

<sup>28</sup> Nadrljanski, Đ. (2006). Informatička pismenost i informatizacija obrazovanja. *Informatologia*, 39(4), 262-266.

<sup>29</sup> Špiranec, S. (2003). Informatička pismenost – ključ za cjeloživotno učenje. *Edupoint*, 3, 17. Dostupno na : <http://edupoint.carnet.hr/casopis/17/clanci/1.html>

<sup>30</sup> Špiranec, S. (2003). Informatička pismenost – ključ za cjeloživotno učenje. *Edupoint*, 3, 17. Dostupno na : <http://edupoint.carnet.hr/casopis/17/clanci/1.html>

<sup>31</sup> Strateški okvir za digitalno sazrijevanje škola i školskog sustava u Republici Hrvatskoj. (2020). Ministarstvo znanosti i obrazovanja. Dostupno na : <https://mzo.gov.hr/vijesti/ministarstvo-znanosti-i-obrazovanja-objavljuje-strateski-okvir-za-digitalno-sazrijevanje-skola-i-skolskog-sustava-u-republici-hrvatskoj-2030/3606>

uvodeni su e-Dnevnicu u hrvatske škole. Obrazuju se nastavnici, nabavlja se oprema potrebna za rad kao što su prijenosna računala, tableti, pametne ploče itd. Glavna misija je: „podržati kvalitetu i inovacije u školskom sustavu kroz svrhovito korištenje tehnologije u učenju i poučavanju, razvoj digitalnih kompetencija i upravljanje školskim ustanovama i procesima.“<sup>32</sup> Cilj programa e-Škole „pridonosi jačanju kapaciteta osnovnoškolskog i srednjoškolskog obrazovnog sustava s ciljem osposobljavanja učenika za tržište rada, daljnje školovanje i cjeloživotno učenje.“<sup>33</sup> Postavljeni su i specifični ciljevi kojima se pridonosi prethodno navedenom općem cilju. To su:

- Osigurati svrhovitu, pouzdanu i sigurnu IKT okolinu prilagođenu potrebama škola u Republici Hrvatskoj
- Poboľjšati učinkovitost i koherentnost procesa u obrazovnom sustavu
- Unaprijediti digitalne kompetencije koje pridonose digitalnoj zrelosti škola
- Unaprijediti strateško vodstvo škola za podizanje njihove digitalne zrelosti.<sup>34</sup>

Plan ministarstva je da se u nekoliko godina uvede informacijsko komunikacijska tehnologija (IKT) u obrazovanje. Ulaže se u „e-infrastrukture i pristup širokopojasnom internetu te nabavi IKT opreme..., predlaže se i dostupnost 50% obrazovnog sadržaja u digitalnoj formi do 2020. u skladu s usvojenim standardima.“<sup>35</sup> U 21. stoljeću gotovo je neizostavno uvesti i koristiti IKT u svrhu unapređenja procesa učenja. Zemlje Europske unije već više od petnaest godina ulažu u digitalno obrazovanje na svim stupnjevima, a Republika Hrvatska je s tim krenula 2009. godine kada se priključila Programu za cjeloživotno obrazovanje. 2015. godine kada je izašao dokument Nove boje znanja, stručnjacima je u cilju bilo razviti i uspostaviti nacionalni repozitorij digitalnih multimedijskih sadržaja, kako bi se omogućila izrada, razvijanje, korištenje i dijeljenje digitalnih obrazovnih resursa. Prvenstveno je bitno investiranje u obrazovanje nastavnika za korištenje IKT u obrazovanju te razviti njihove digitalne kompetencije, te naravno i investiranje u IKT opremu kako bi se opremile škole. MZO je u svom Strateškom okviru za digitalno dozrijevanje škola i školskog sustava u RH postavio strateška područja koje bi trebalo ostvariti da bi se postiglo cilj.

---

<sup>32</sup> Strateški okvir za digitalno sazrijevanje škola i školskog sustava u Republici Hrvatskoj. (2020). Ministarstvo znanosti i obrazovanja. Dostupno na : <https://mzo.gov.hr/vijesti/ministarstvo-znanosti-i-obrazovanja-objavljuje-strateski-okvir-za-digitalno-sazrijevanje-skola-i-skolskog-sustava-u-republici-hrvatskoj-2030/3606> Str. 20

<sup>33</sup>E-škole. Dostupno na : <https://www.e-skole.hr/>

<sup>34</sup>E-škole. Dostupno na : <https://www.e-skole.hr/>

<sup>35</sup> Nove boje znanja. Strategija obrazovanja, znanosti i tehnologije. (2014). Dostupno na : [http://www.novebojeznanja.hr/UserDocsImages/datoteke/KB\\_web.pdf](http://www.novebojeznanja.hr/UserDocsImages/datoteke/KB_web.pdf) Str. 71

## **Digitalno zrela okolina**

Nije svaka škola opremljena s istom količinom IKT opreme, niti je svaka učionica opremljena jednako. Uz to, oprema je nepouzdana a tehnička podrška je nestandardna i neujednačena. Manjak opreme i sam fizički prostor u kojem se odvija poučavanje nisu organizirani da potiču učenje i inovativne oblike rada. Za početak, potrebno je osigurati optimiziranu mrežnu povezanost među školama te povećati njenu brzinu. Uz to, potrebna je adekvatna lokalna školska mreža dovoljne brzine prijenosa podataka. Plan je opremiti škole, ali i nastavnike i učenike adekvatnom IKT opremom, ali uz to je jako bitno i osigurati adekvatnu tehničku podršku školama.

## **Digitalno zreli i samopouzdani nastavnici**

Kao što ni svaka škola nije adekvatno opremljena, tako ni svaki nastavnik nije adekvatno educiran, niti je usavršavao svoje digitalne vještine i znanja koja posjeduje. Nositelj integracije u obrazovanje je zapravo nastavnik, te je potrebno izgraditi ljudske kapacitete za to. Edukacija bi trebala uključivati i „obrazovne inovacije te eksperimentiranje pri primjeni različitih modela korištenja IKT-a u učenju i poučavanju.“<sup>36</sup> Za potrebe obrazovanja nastavnika, potrebno je razviti kvalitetni sustav stručnog usavršavanja nastavnika kako bi stekli digitalne kompetencije. Uz to, bitno je i pružiti kvalitetnu digitalnu izobrazbu tijekom inicijalnog obrazovanja nastavnika na visokim učilištima. Razvojem sveučilišnih obrazovnih programa u području digitalnih tehnologija u obrazovanju omogućilo bi se kvalitetno obrazovanje učitelja i nastavnika, koji bi sa svojim stečenim kompetencijama lakše i bolje poučavali svoje učenike. S takvim temeljnim kompetencijama, nastavnici bi lakše usavršavali svoja znanja i vještine, te bi tako učenici dobili kvalitetniju izobrazbu te i sami stekli potrebna znanja i vještine. Jedan od problema je i to što nastavnici trebaju provesti puno vremena i truda izrađuju svoje digitalne nastavne materijale. U Carnetovom Priručniku Digitalni nastavni materijali, navedeno je da bi dobra opcija bila imati bazu gotovih materijala koju bi izrađivali stručnjaci u suradnji s predmetnim nastavnicima, koje bi nastavnici mogli koristiti. Iako je nisu izradili stručnjaci za

---

<sup>36</sup> Strateški okvir za digitalno sazrijevanje škola i školskog sustava u Republici Hrvatskoj. (2020). Ministarstvo znanosti i obrazovanja. Dostupno na : <https://mzo.gov.hr/vijesti/ministarstvo-znanosti-i-obrazovanja-objavljuje-strateski-okvir-za-digitalno-sazrijevanje-skola-i-skolskog-sustava-u-republici-hrvatskoj-2030/3606> Str. 29

e-obrazovanje ili multimediju, već postoji slična baza nekih digitalnih materijala koja se nalazi na Portalu za škole<sup>37</sup> gdje svi nastavnici “mogu objavljivati svoje digitalne nastavne materijale, kao i preuzeti one koji su izradili njihovi kolege i koristiti ih za obogaćivanje i osuvremenjivanje nastave...”<sup>38</sup>

## **Podrška učenju i poučavanju korištenjem IKT-a**

Prednost korištenja IKT-a su: širi i brži pristup informacijama, raznolikost i brzina prijenosa i pohrane znanja. Učenici bi trebali postizati bolje rezultate u učenju i radu te biti spremni za život i rad u digitaliziranom svijetu, a to se sve postiže korištenjem digitalne tehnologije. Razvijanjem i testiranjem modela korištenja IKT-a u nastavi te IKT alata olakšava se nastavnicima koje iste modele i alate trebaju koristiti. Digitalno obrazovne sadržaje treba razvijati ali potrebno je i razviti sustav koji će iste sadržaje i očuvati. Za učenike s posebnim potrebama prvenstveno je važno razviti modele koji će oni moći koristiti i koji će im biti od pomoći te olakšati nastavu. Da bi se poticao razvoj metodologije IKT-a, potrebno je „uspostaviti Centar kompetencije za IKT u obrazovanju, razviti vodiče za primjenu IKT-a u različitim predmetima te razviti korištenje IKT-a u individualiziranom obrazovnom programu.“<sup>39</sup> Da bi sve funkcioniralo kako treba, važno je, osim tehničke podrške za korištenje IKT opreme, razviti kvalitetan sustav podrške učenju i poučavanju uz pomoć informacijsko komunikacijske tehnologije.

## **Vođenje i donošenje odluka temeljenih na podacima**

Da bi se cilj, „poticati i olakšavati svrsishodno korištenje prednosti dostupnih informacijsko komunikacijskoj tehnologija u upravljanju/vođenju digitalno zrelih škola“, ostvario, potrebno je napraviti i neke pomake vezane za vodstva škola. Kao i nastavnici, i vodstva škola mogu biti nedovoljno usavršavana te nemati kompetencije koje su potrebne za

---

<sup>37</sup>Portal za škole. Dostupno na : <http://skole.hr/>

<sup>38</sup> Digitalni nastavni materijali. ICT Edu - Model 3. Razvoj digitalne kompetencije i multimedija u nastavi. CanNet. Dostupno na : [http://161.53.160.25/upload/javniweb/images/static3/91305/File/DNM\\_prirucnik.pdf](http://161.53.160.25/upload/javniweb/images/static3/91305/File/DNM_prirucnik.pdf) Str. 4

<sup>39</sup> Strateški okvir za digitalno sazrijevanje škola i školskog sustava u Republici Hrvatskoj. (2020). Ministarstvo znanosti i obrazovanja. Dostupno na : <https://mzo.gov.hr/vijesti/ministarstvo-znanosti-i-obrazovanja-objavljuje-strateski-okvir-za-digitalno-sazrijevanje-skola-i-skolskog-sustava-u-republici-hrvatskoj-2030/3606> Str. 36

vođenja digitalno zrele škole. Da bi škola mogla postati digitalno zrela škola, osim uvođenja digitalnih sadržaja i IKT opreme u učionice, bitno je i digitalizirati vodstvo i upravu škole. Zbog toga Ministarstvo znanosti i obrazovanja ima u planu „razviti i pilotirati obrazovne programe u području vođenja za digitalno zrele škole te obrazovati vodstva škola u području planiranja i vođenja digitalno zrelih škola.“<sup>40</sup>

## Multimedija

„Multimedija predstavlja korištenje teksta, grafike, animacija, slika, video zapisa i zvučnih zapisa za prezentaciju informacija.“ (Najjar, 1996, str 129). Označava ju kombinacija svih, ili samo nekih od elemenata multimedije, iznesenih putem računala ili nekog drugog elektroničkog uređaja. Ona pridonosi lakšem privlačenju, dobivanju i zadržavanju pažnje kod osobe, te tako osoba lakše, brže i bolje zadržava i pamti prenesene informacije. (Vaughan, 2008). Čak i prije korištenja računala za reprodukciju multimedije, multimedija se koristila uz pomoć projektoru koje je prikazivao dijaprojekciju (eng. Slide show). Dijaprojekcija se sastojala od 35-milimetarskih dijapozitiva (eng. Slides), a mogla je sadržavati govor, glazbu ili zvučne efekte. Masovna proizvodnja i nabava računala prouzrokovala je digitalizaciju medija. Da bi računalo moglo reproducirati multimedijски sadržaj trebalo je njegov format pretvoriti iz analognog u digitalno. Prvo je digitaliziran tekst, zatim zvučni zapisi, zatim slike i video.<sup>41</sup>

## Elementi multimedije

### Tekst

Tekst se kao oblik komunikacije pojavio prije otprilike 6000 godina u Mezopotamiji, Egiptu, Sumeriji i Babilonu. Tekst su tada predstavljali simboli ucrtani na glinene pločice, a najčešće se pisalo o trgovini, politici i porezima. Danas je tekst „ograničeni slijed jezičnih

---

<sup>40</sup> Strateški okvir za digitalno sazrijevanje škola i školskog sustava u Republici Hrvatskoj. (2020). Ministarstvo znanosti i obrazovanja. Dostupno na : <https://mzo.gov.hr/vijesti/ministarstvo-znanosti-i-obrazovanja-objavljuje-strateski-okvir-za-digitalno-sazrijevanje-skola-i-skolskog-sustava-u-republici-hrvatskoj-2030/3606> Str. 41

<sup>41</sup> Elsom-Cook, M. (2000). Principles of interactive Multimedia. London : The McGraw Hill Companies.

znakova koji kao cjelina ima prepoznatljivu komunikacijsku funkciju.<sup>42</sup> U prošlosti, samo odabrane osobe su znale čitati i pisati, to su bili bogati građani koji su pohađali privatne škole ili se školovali kod privatnih učitelja. (Vaughan, 2008.) Danas je pismenost, u razvijenom dijelu svijeta, vrlo visoka, i broj nepismenih osoba smanjio se na minimum. U današnjem svijetu, pismenost osoba, u razvijenom dijelu svijeta, gotovo je neophodna.

Tekst u multimediji nije u prvom planu, jer su drugi mediji uočljiviji i zanimljiviji. On je neophodan, te mu možemo mijenjati veličinu, font ili boju kako bi više dolazio do izražaja.

## **Slika**

Slika, bilo crtež ili fotografija, jedan je od najupečatljivijih elemenata multimedije. Ona može biti različitih veličina, oblika, boje, kvalitete. Slika može privući pažnju, pomoći osobi da lakše razumije tekst, te da zadrži pažnju na njemu. Slika može pobliže objasniti tekst, ili može biti samostalna, bez teksta i opet dovoljno razumljiva. Fotoaparati i fotografija su se godinama razvijali kako bi danas mogli imati fotografiju gotovo savršene kvalitete. Izuzev fotoaparata, fotografija se može snimiti i pametnim telefonom, tako da nam je fotografija dostupna u nekoliko sekundi.

## **Animacija**

Animacija nastaje kontinuiranim projiciranjem slika ili crteža, a najpoznatiji primjer animacije je crtani film. Brzom izmjenom crteža, likovi i objekti na crtežima ili slikama izgledaju kao da se pomiču. Jednostavne i statične animacije pojavljuju se u dvodimenzionalnom (2D) obliku, dok su trodimenzionalne (3D) animacije kompliciranije, izgledaju realistično, moguće je vidjeti objekt ili osobu na ekranu iz svih kutova.<sup>43</sup>

---

<sup>42</sup> Tekst. *Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje*. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2020. Dostupno na: <https://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=60685>

<sup>43</sup> Animacija. *Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje*. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2020. Dostupno na: <https://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=2813>

## **Video zapis**

Video nastaje spajanjem kadrova u jedan zapis. Može se usporediti s animacijom, no on je prikaz tzv. „žive slike“ na ekranu. Za nastajanje video zapisa potrebni su kamera te softver za obradu videa, dok nam je za prikazivanje videozapisa potreban zaslon, televizijski, računalni, mobilni. Najpoznatiji primjer video zapisa je film. Od njegove prve pojave, do danas, popularnost filma je samo rasla. Film lako privuče i zaokupi pažnju, jer pobuđuje osjetila vida i sluha zajedno. Razlikujemo analogni i digitalni video, no u današnje vrijeme popularniji je digitalni videozapis.

## **Zvučni zapis**

Zvuk je svaki govor, svaki šapat, vrisak, lupkanje, glazba, glasanje prirode, sve ono što čujemo. Zvuk, slično kao i video, možemo snimati, obrađivati te reproducirati putem raznih uređaja. On privlači i usmjerava pažnju, te čak i pomaže postići i zadržati koncentraciju.

## **Multimedija u obrazovanju**

„Učenje uz pomoć multimedije predstavlja stvaranje mentalne slike uz pomoć riječi i teksta, te slika, animacije, ilustracije ili video zapisa.“ (Mayer, 2005). Autor navodi da osoba bolje uči kroz tekst i sliku, nego samo kroz tekst, tj., bolje pamti i razumije gradivo koje je potkrijepljeno slikom. Godinama je jedini oblik prezentacije informacija bio tekst, bilo pisani ili prenesen usmenim putem. Zbog toga što multimedija kao pojam nije ni postojala do unazad nekoliko desetak godina, riječ i tekst bili su glavni oblik prenošenja informacija u obrazovanju. Iako se multimedija koristila i prije pojave računala u školama, rast upotrebe računala donio je i porast upotrebe multimedije kao oblika učenja. Nastavnici sada mogu koristiti razne oblike tehnologije kako bi tekst potkrijepili multimedijom. Prije pojave računala, nastavnicima su se mogli služiti televizorom te kazetofonom za prijenos multimedijskog sadržaja učenicima. Ako su bili u mogućnosti, pokazivali su im obrazovne filmove ili emisije, puštali glazbu ili snimljene radijske emisije putem kazetofona. Danas, nakon pojave računala u školama, nastavnikove mogućnosti su velike. I dalje mogu učenicima puštati videozapise, no oni su sada puno lakše

dostupni i mogu se pronaći u svega nekoliko minuta. Isto tako, i zvučni zapisi dostupni su na svega nekoliko klikova mišem. Iako je sve dostupno u nekoliko minuta, nastavnici mogu kreirati i svoj multimedijalni sadržaj, kreirajući npr. PowerPoint prezentaciju. Prezentacija koja sadrži i tekst, slike, videozapise i zvuk, privući će i usmjeriti pažnju učenika na gradivo koje se obrađuje. Osim PowerPoint programa za izradu prezentacija, prezentacije se mogu izraditi i na nekim online platformama za izradu prezentacija. Na primjer, platforma Prezi sve se više ističe među nastavnicima i učenicima. Istraživanja pokazuju da su Prezi prezentacije privlačnije, uvjerljivije i učinkovitije od PowerPoint prezentacija.<sup>44</sup> Postoji više načina rada, od odabira predloška do potpune izrade cijele prezentacije. Dijelovi prezentacije se mogu približiti ili udaljiti, mogu se dodavati slike, zvučni ili video zapisi, mogućnosti se brojne. Postoji nekoliko paketa korištenja usluge Prezi koji se naplaćuju na mjesečnoj bazi, no postoji i osnovna opcija koja je besplatna. Osim platforme Prezi, postoji još mnogo takvih online platformi: Canva<sup>45</sup>, Visme<sup>46</sup>, Crello<sup>47</sup>, Zoho<sup>48</sup> itd.

Istraživanje objavljeno 2008. godine u radu Uvjerjenja učitelja o multimedijima i ishodi učenja kod učenika, autorice Anite Rončević, dovodi do zaključka da „uporaba multimedija u nastavi implicira mnoge didaktičke transformacije....“<sup>49</sup> Rad donosi rezultate da je tada, samo 28,6% nastavnika koristilo multimediju u nastavi, iako je 91,3% nastavnika smatralo da je učinak kod učenika veći nego kada se multimedija ne koristi. Prema podacima nastavnici su bili svjesni da multimedija motivira učenike i da ih potiče u učenju, no ipak ju nisu koristili. Razlog tome je moguća ne opremljenost škole i nastavnika, iako ni dobra opremljenost ne uvjetuje da će se oprema koristiti.

---

<sup>44</sup> Prezi. Dostupno na : <https://prezi.com/>

<sup>45</sup> Canva. Dostupno na : <https://www.canva.com/>

<sup>46</sup> Visme. Dostupno na : <https://www.visme.co/presentation-maker/>

<sup>47</sup> Crello. Dostupno na : <https://crello.com/create/presentations/>

<sup>48</sup> Zoho. Dostupno na : <https://www.zoho.com/show/>

<sup>49</sup> Rončević, A. (2009.). Uvjerjenja učitelja o multimedijima i ishodi učenja kod učenika. Pedagogija i društvo znanja, 315. Str. 1.



## Prijenosnici multimedije

Postoji nekoliko medija za pohranu podataka koji mogu biti prijenosnici multimedijskog sadržaja. CD-ROM i DVD-ROM su nekada bili iznimno korišteni mediji za pohranu podataka, no njihova uporaba u današnje vrijeme je izuzetno pala. Mogu prenositi slike, video zapise, filmove ili kratke isječke, zvukove, glazbu, snimljeni govor itd. Mogu sadržavati aplikacije namijenjene zabavi, npr. igrice, ali mogu sadržavati i npr. enciklopediju. 1995. godine pojavila se elektronička enciklopedija na CD-ROM-u, koju je bilo lakše i brže pregledavati te pretraživati uz pomoć sučelja.<sup>50</sup> Više podataka nego na CD-ROM ili DVD-ROM može se pohraniti na USB memorijski štapić (eng. USB stick). Na USB memorijski štapić se također mogu pohraniti slike, video zapisi, zvučni zapisi, razni dokumenti, te razni memorijski sadržaji. Može se koristiti prilikom nastave uključivanjem u računalo, te se preko računala pokreću sadržaji. Može poslužiti za prijenos domaće zadaće ili prezentacije koju učenik mora prezentirati na satu. Osim fizičkih medija za pohranu podataka, podatke se može spremati i na takozvane oblake, online prostor za pohranu podataka. Njima se najčešće pristupa putem adrese elektroničke pošte i proizvoljne lozinke. Osim oblaka, Internet općenito je mjesto puno multimedijских sadržaja.

## Multimedija na Internetu

„Internet je svjetski sustav međusobno povezanih računalnih mreža.“<sup>51</sup> Služi za pregledavanje i pretraživanje informacija, a njemu se pristupa putem računala, tableta i mobitela, otvaranjem stranice za pretraživanje. Pretražujući neki određeni pojam dobiva se mnogo rezultata, osim tekstualnih sadržaja, mogu se pretraživati i slike, video zapisi ili zvučni zapisi. Nastavnik može usmeno izlagati neku temu te pritom pronaći sliku vezanu za temu i prikazati je učenicima. Već je rečeno da slika privlači i zadržava pažnju, pobliže označava tekst ili govor te time pomaže učeniku pamtit i informacije. Isto tako, na Internetu je moguće otvoriti mrežnu stranicu za razmjenu video zapisa (YouTube) gdje se mogu pronaći razni video zapisi. Upisivanjem ključne riječi ili teme koja nas zanima, dobivamo rezultate koje možemo

---

<sup>50</sup> Britannica in the digital era. Encyclopedia Britannica. Dostupno na : <https://www.britannica.com/topic/Encyclopaedia-Britannica-English-language-reference-work/Britannica-in-the-digital-era#ref2488>

<sup>51</sup> Internet. *Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje*. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2020. Dostupno na: <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=27653>

pregledavati. Na stranici se mogu pronaći, osim zabavnih sadržaja, i vrlo poučni video zapisi koji mogu poslužiti kao dodatan materijal u nastavi.

# Rezultati istraživanja

## Cilj istraživanja

Informacijsko komunikacijska tehnologija danas se sve više koristi u obrazovanju, kako osnovnoškolskom i srednjoškolskom, tako i na visokim učilištima. Cilj istraživanja je ispitati jesu li, i kojoj mjeri nastavnici u srednjim školama i visokim učilištima koristili informacijsko komunikacijsku tehnologiju i multimedijske sadržaje u obrazovne svrhe, te je li se njihova uporaba s godinama mijenjala.

## Metode rada

Istraživanje je provedeno među studentima Sveučilišta u Zagrebu i Hrvatskog katoličkog Sveučilišta u Zagrebu u obliku anonimne online ankete. Odziv studenata Hrvatskog katoličkog sveučilišta znatno je manji, od ukupnog broja, samo 2,2% ispitanika pohađa spomenuto sveučilište. Anketu su ispunila 94 ispitanika, od čega je 85,1% ispitanika ženskog spola, dok je 13,8% ispitanika muškog spola. U istraživanju su postavljena pitanja o osobnim podacima, pitanja vezana za srednjoškolsko obrazovanje, te je treći dio ankete vezan za obrazovanje na visokom učilištu. Prvi dio ankete sadrži pitanja:

1. Spol: (Ponuđeni odgovori: Žensko, Muško, Ostalo)
2. Dob: (Kratak odgovor)
3. Na kojem visokom učilištu studirate? (Višestruki odabir)
4. Na kojem fakultetu studirate? (Kratki odgovor)
5. Koji ste smjer? (Kratki odgovor)
6. U kojoj županiji se nalazi srednja škola koju ste završili? (Izbor iz padajućeg izbornika)
7. Koji smjer srednjoškolskog obrazovanja ste završili? (Kratak odgovor)
8. Koje godine ste završili srednju školu? (Izbor iz padajućeg izbornika)

Drugi dio ankete sadrži pitanja:

1. Pratio/la sam nastavu u srednjoj školi. (Linearno mjerilo)
2. Nastavnici su u srednjoj školi imali zanimljiva predavanja. (Linearno mjerilo)
3. Nastavnici su se prilikom predavanja služili samo knjigom i usmenim izlaganjem. (Linearno mjerilo)
4. Nastavnici su prilikom predavanja koristili multimediju (audio i video zapise, animacije, grafičke prikaze) kao dodatni nastavni materijal. (Linearno mjerilo)
5. Iz kojeg je predmeta nastavnik/ica najviše koristilo/la multimediju kao dodatni nastavni materijal? (Višestruki odabir, više mogućih odgovora)
6. Nastavnici su prilikom predavanja koristili računalo/tablet/pametni telefon vezano za nastavu? (Linearno mjerilo)
7. Iz kojeg je predmeta nastavnik/ica koristilo/la računalo/tablet/pametni telefon vezano za nastavu? (Višestruki odabir, više mogućih odgovora)
8. Nastavnici su koristili PowerPoint prezentacije (ili neki drugi oblik prezentacija)? (Linearno mjerilo)
9. Lakše mi je bilo pratiti nastavu u srednjoj školi kada je nastavnik/nastavnica koristio/la multimediju i tehnologiju. (Linearno mjerilo)
10. Prilikom samostalnog učenja koristio/la sam multimediju (audio i video zapise, animacije, grafičke prikaze) i tehnologiju (računalo/tablet/pametni telefon) za lakše savladavanje gradiva. (Linearno mjerilo)
11. Smatrate li da učenici lakše prate nastavu kada nastavnici koriste tehnologiju i multimedijски sadržaj prilikom predavanja? (Ponudeni odgovori: Da, Ne, Ne mogu procijeniti)

Treći dio upitnika sadrži sljedeća pitanja

1. Pratim nastavu. (Linearno mjerilo)
2. Profesori imaju zanimljiva predavanja. (Linearno mjerilo)
3. Profesori se prilikom predavanja služe samo knjigom i usmenim izlaganjem. (Linearno mjerilo)
4. Profesori se prilikom predavanja služe Power Point prezentacijama (ili nekim drugim oblikom prezentacije). (Linearno mjerilo)

5. Profesori se prilikom predavanja koriste multimedijom (audio i video zapisima, animacijama, grafičkim prikazima) kao dodatnim nastavnim materijalima. (Linearno mjerilo)
6. Profesori se prilikom predavanja koriste računalom/tabletom/pametnim telefonom za obrazovne svrhe. (Linearno mjerilo)
7. Prilikom samostalnog učenja koristim multimediju (audio i video zapise, animacije, grafičke prikaze) i tehnologiju (računalo/tablet/pametni telefon) za lakše savladavanje gradiva. (Linearno mjerilo)
8. U kojoj mjeri koristite navedene uređaje prilikom samostalnog učenja? (Mreža s višestrukim odabirom)
9. Kada bi se Vi našli u ulozi nastavnika/ce odnosno profesora/ice, biste li se prilikom predavanja služili tehnologijom i multimedijom? (Višestruki odabir: Sigurno ne bih, Vjerojatno ne bih, Niti bih niti ne bih, Vjerojatno bih, Sigurno bih)

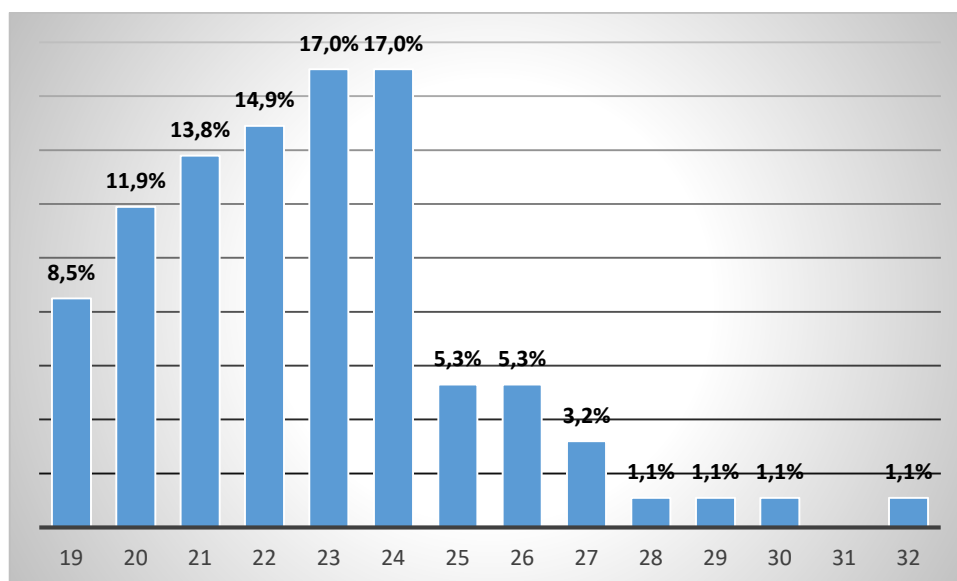
Za sva pitanja s linearnim mjerilom korištena je skala:

1 - Uopće se ne slažem, 2 - Uglavnom se ne slažem, 3 - Niti se slažem niti se ne slažem, 4 - Uglavnom se slažem, 5 - U potpunosti se slažem.

Za pitanje s mrežom višestrukih odgovora, za svaki ponuđeni uređaj (računalo, tablet, pametni telefon) korištena je skala: Uvijek koristim, Često koristim, Ponekad koristim, Rijetko koristim, Nikada ne koristim.

## **Osnovni podaci**

Dob sudionika kreće se od 19 do 32 godine, od čega je najviše sudionika u dobi 23 godine (17% sudionika) i 24 godine (17% sudionika). Svega 16,1% sudionika istraživanja starija je od 24 godine, kao što se može vidjeti na grafu.



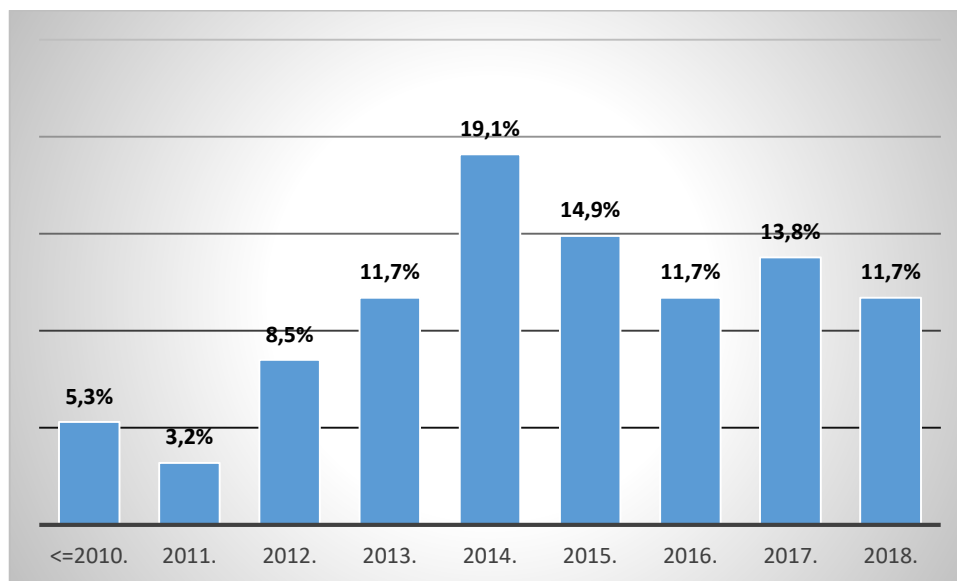
Graf 1: Dob ispitanika

Ispitani sudionici svoje srednje škole završili su diljem Republike Hrvatske, a najviše ispitanika, njih 25,5% završilo je srednju školu u gradu Zagrebu. Slijede ih ispitanici iz Varaždinske i Karlovačke županije s po 7,4% ispitanika, te ispitanici iz Bjelovarsko-bilogorske, Splitsko-dalmatinske i Zagrebačke županije s po 6,4% ispitanika po županiji. 5,3% ispitanika po županiji izjasnilo se da su srednju školu završili u Dubrovačko-neretvanskoj, Krapinsko-zagorskoj, te Šibensko-kninskoj županiji. Zatim slijede ispitanici iz Koprivničko-križevačke, Sisačko-moslavačke, Virovitičko -podravske, Vukovarsko-srijemske te Zadarske županije, s po 3,2% ispitanika po županiji. Anketu su ispunili po 2,1% ispitanika iz Brodsko-posavske i Osječko-baranjske. Po jedan ispitanik, odnosno 1,1% ispitanika završilo je srednju školu u Istarskoj, Ličko-senjskoj, Međimurskoj i Požeško-slavonskoj. Niti jedan ispitanik nije završio školu u Primorsko-goranskoj županiji.

Najveći dio ispitanika završio je gimnazijski (opći, jezični, prirodoslovno matematički ili klasični) srednjoškolski program, njih 79,7%. 7,4% posto ispitanika završio je ekonomski smjer, 3,2% smjer upravnog referenta, dok su ostali ispitanici završili smjerove: medicinska sestra/tehničar (2,1%), elektrotehničar (1,1%), farmaceutski tehničar (1,1%), hotelijersko-turistički tehničar (1,1%), tehničar za radiokomunikacije (1,1%), građevinski tehničar (1,1%), te 1,1% ispitanika sa završenom srednjom glazbenom školom.

Cilj istraživanja je vidjeti je li se godinama mijenjala uporaba tehnologije i multimedija u nastavi u hrvatskim školama, tako da je u istraživanju ispitano koje godine su ispitanici završili srednju školu.

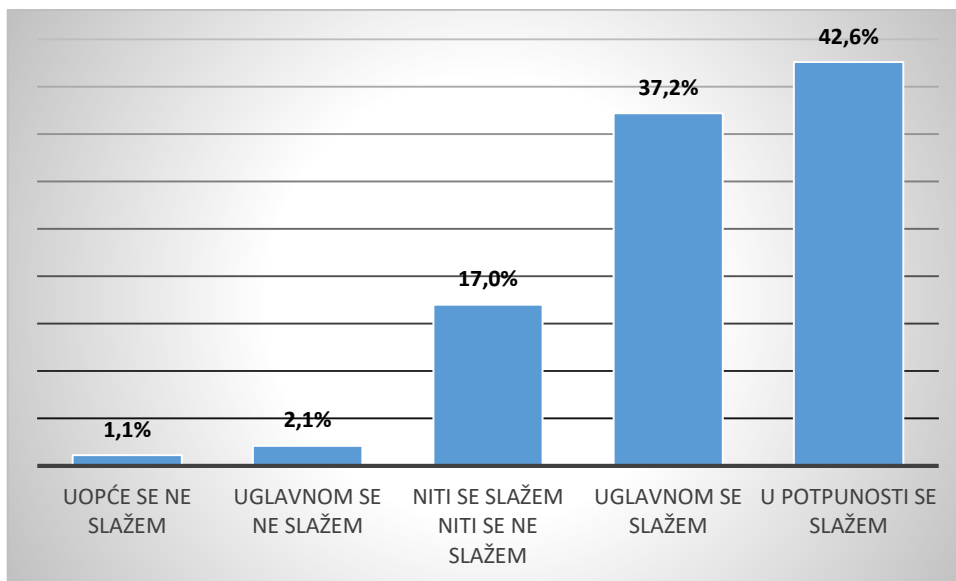
2010. godine ili ranije, srednju školu je završilo 5,3% ispitanika, 2011. 3,2% ispitanika, 2012. 8,5% ispitanika, 2013. 11,7% ispitanika, 2014. 19,1% ispitanika, 2015. 14,9% ispitanika, 2016. 11,7%, 2017. 13,8% ispitanika, i 2018. 11,7% ispitanika.



Graf 2: Godina završetka srednje škole

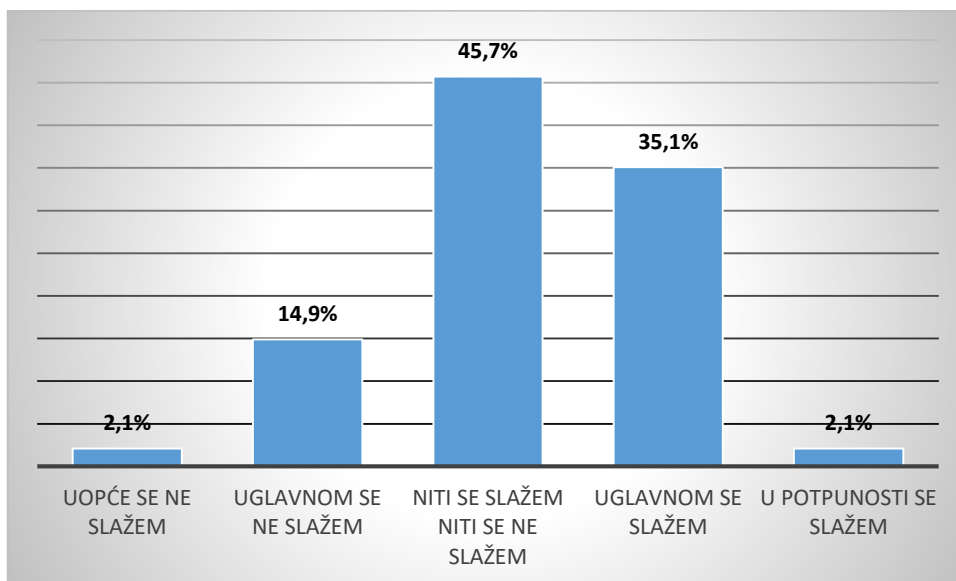
## Uporaba tehnologije i multimedije u srednjoj školi

Kao što se vidi na grafu, od ukupno 94 ispitanika, njih 40 (42,6%) se izjasnilo da su u potpunosti pratili nastavu u srednjoj školi. 37,2% ispitanika izjasnilo se da su uglavnom pratili nastavu. Njih 17% se niti ne slaže niti slaže s tvrdnjom, dok se 2,1% ispitanika izjasnilo da se uglavnom ne slažu s tvrdnjom. Samo 1,1% ispitanika izjasnilo se da se ova tvrdnja uopće ne odnosi na njih.



Graf 3: Pratio/la sam nastavu u srednjoj školi.

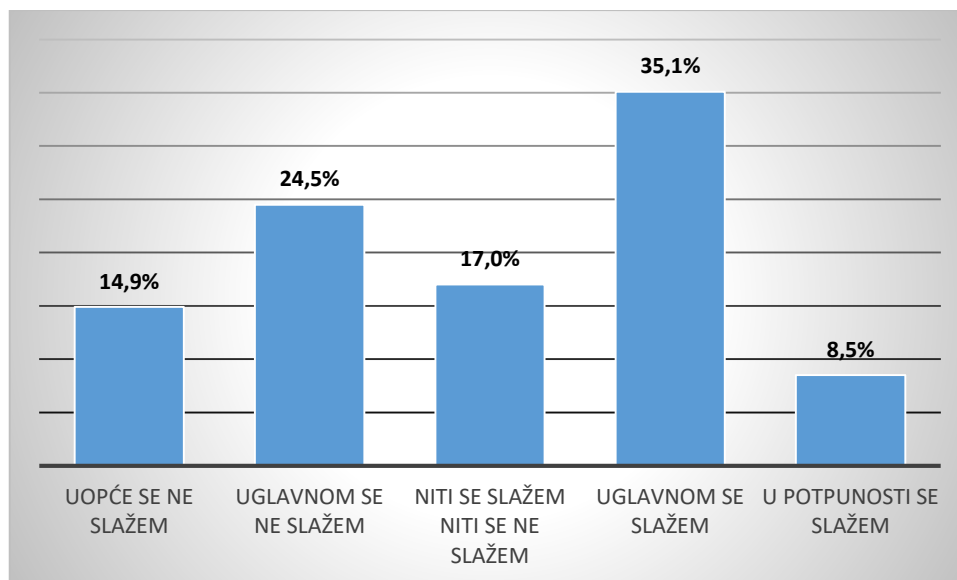
Istim principom pitanja, ispitanicima je zadana sljedeća tvrdnja: “Nastavnici su u srednjoj školi imali zanimljiva predavanja”. Samo 2,1% ispitanika izabralo je odgovor: u potpunosti se slažem. 35,1% ispitanika se izjasnio da se uglavnom slažu s ovom tvrdnjom, dok je njih najviše, 45,7%, odabralo odgovor: niti se slažem niti se ne slažem. Iznimno manji broj ispitanika, njih 14,9% izjasnilo se da uglavnom ne slažu s tvrdnjom, a samo 2,1% ispitanika se uopće ne slaže s navedenom tvrdnjom. Prema spomenutim podacima, vidljivo je da samo 17% ispitanika uglavnom ili uopće nije pratilo nastavu u svom srednjoškolskom obrazovanju.



Graf 4: Nastavnici su imali zanimljiva predavanja.

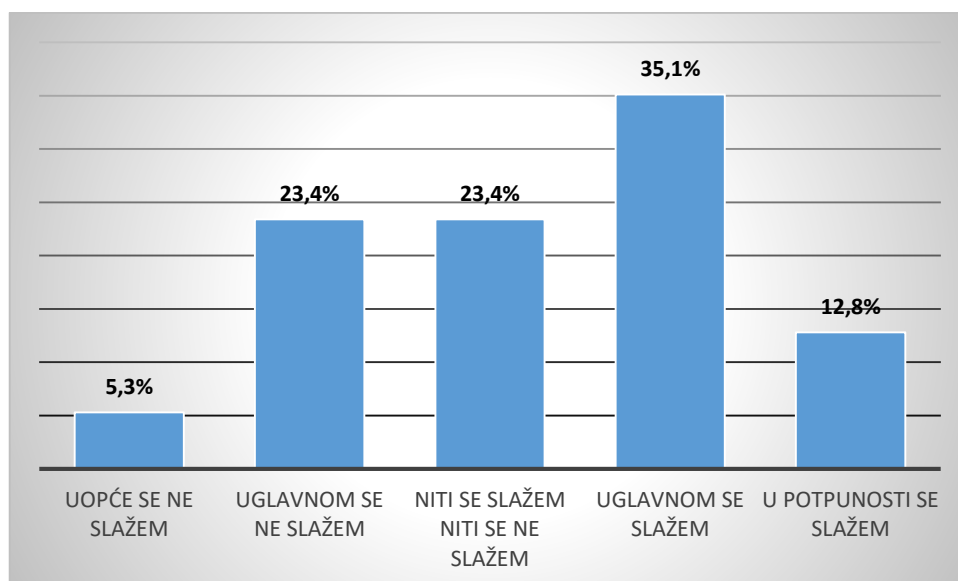


Ispitanicima je zadana tvrdnja: “Nastavnici su se prilikom predavanja služili samo knjigom i usmenim izlaganjem”. 14,9% ispitanika se uopće ne slaže s tvrdnjom, dok se 24,5% ispitanika uglavnom ne slaže. 17% ispitanika se niti ne slaže niti se slaže s navedenom tvrdnjom. Odgovor uglavnom se slažem, odnosi se na 35,1% ispitanika, a svega 8,5% ispitanika se u potpunosti slaže.



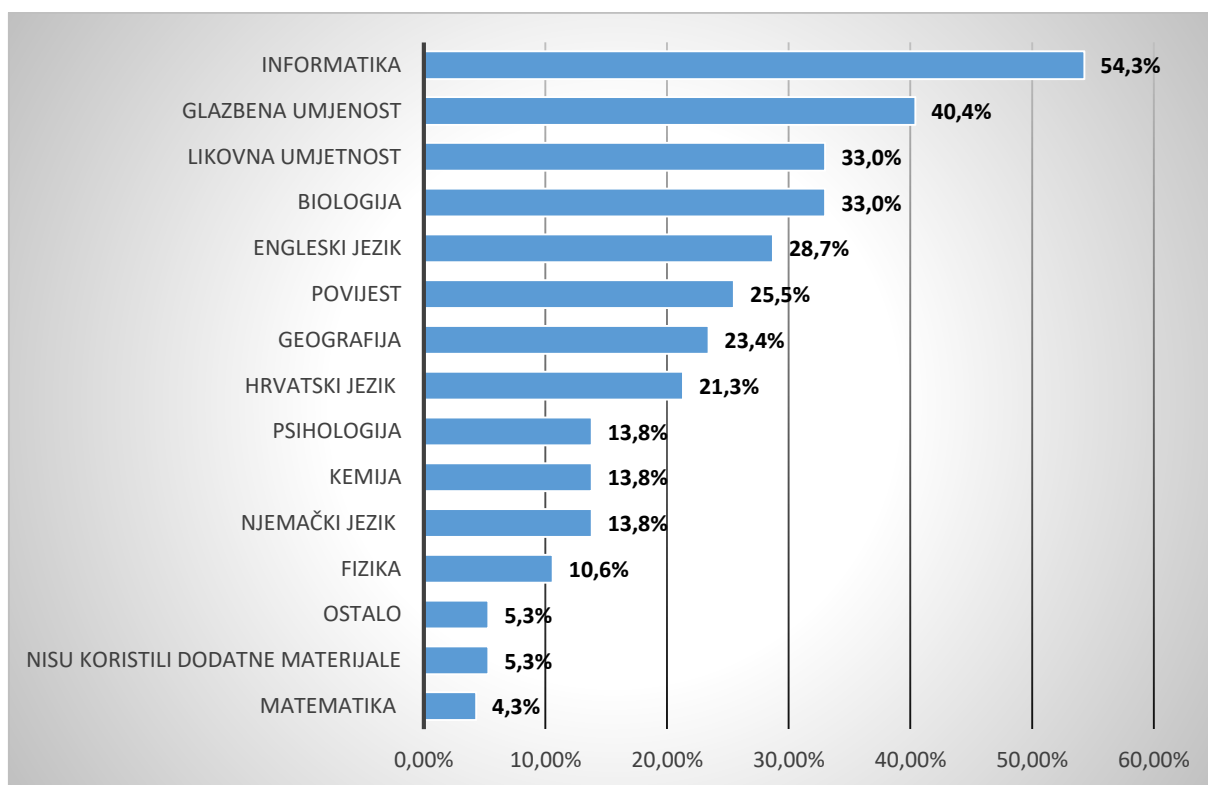
Graf 5: Nastavnici su se prilikom predavanja služili samo knjigom i usmenim izlaganjem.

Vezano za prethodni upit, ispitanicima je postavljena sljedeća tvrdnja: “Nastavnici su prilikom predavanja koristili multimediju (audio i video zapise, animacije, grafičke prikaze) kao dodatni nastavni materijal.” Rezultati ovog pitanja pokazuju da nastavnici 5,3% ispitanika nisu uopće koristili multimedijски sadržaj u nastavi dok nastavnici 23,4% ispitanika uglavnom nisu koristili multimediju. 23,4% ispitanika niti se slaže niti se ne slaže s navedenom tvrdnjom, dok se njih 35,1% uglavnom slaže. Tek 12,8% ispitanika u potpunosti se slaže s tvrdnjom da su njihovi nastavnici koristili multimedijске sadržaje prilikom održavanja nastave.



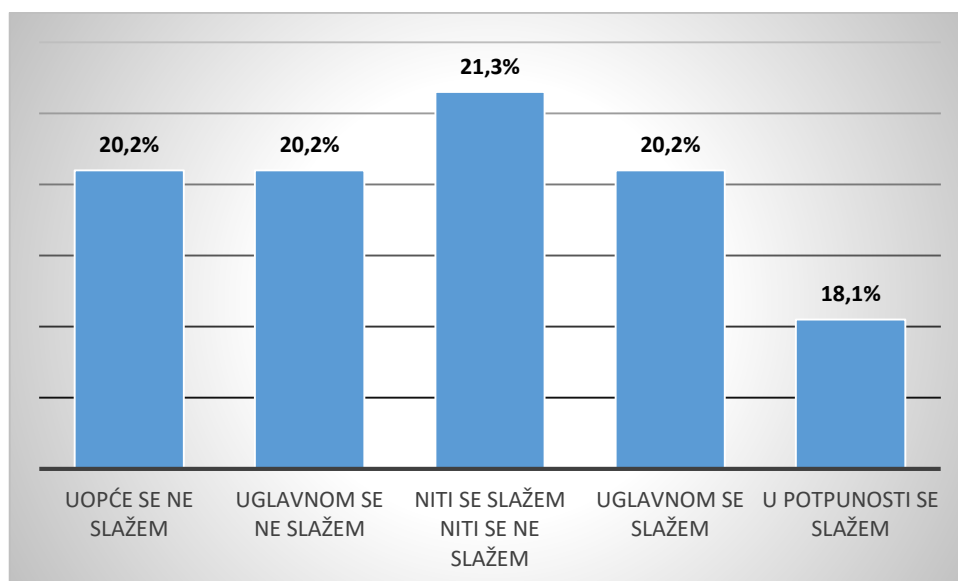
Graf 6: Nastavnici su prilikom predavanja koristili multimediju kao dodatni nastavni materijal.

Rezultati pokazuju da nastavnici glazbene kulture, likovne umjetnosti, biologije te hrvatskog jezika, uz nastavnike informatike, najčešće koriste multimedijske sadržaje kao dodatne nastavne materijale. Ispitanici su, kao najčešćeg korisnika multimedijskog sadržaja naveli nastavnike informatike, gdje je 54,3% nastavnika koristilo multimedijske sadržaje, zatim slijedi glazbena kultura gdje je 40,4% nastavnika koristilo multimediju, te zatim i likovna umjetnost i biologija gdje ju je po 33% nastavnika koristilo. Prema podacima iz istraživanja, multimediju često koriste i nastavnici engleskog jezika (njih 28,7%), povijesti (njih 25,5%) i geografije (njih 23,4%). Najmanji postotak imaju matematika (njih 4,3%), vjeronauk i strukovni predmeti s njih 2,1%.



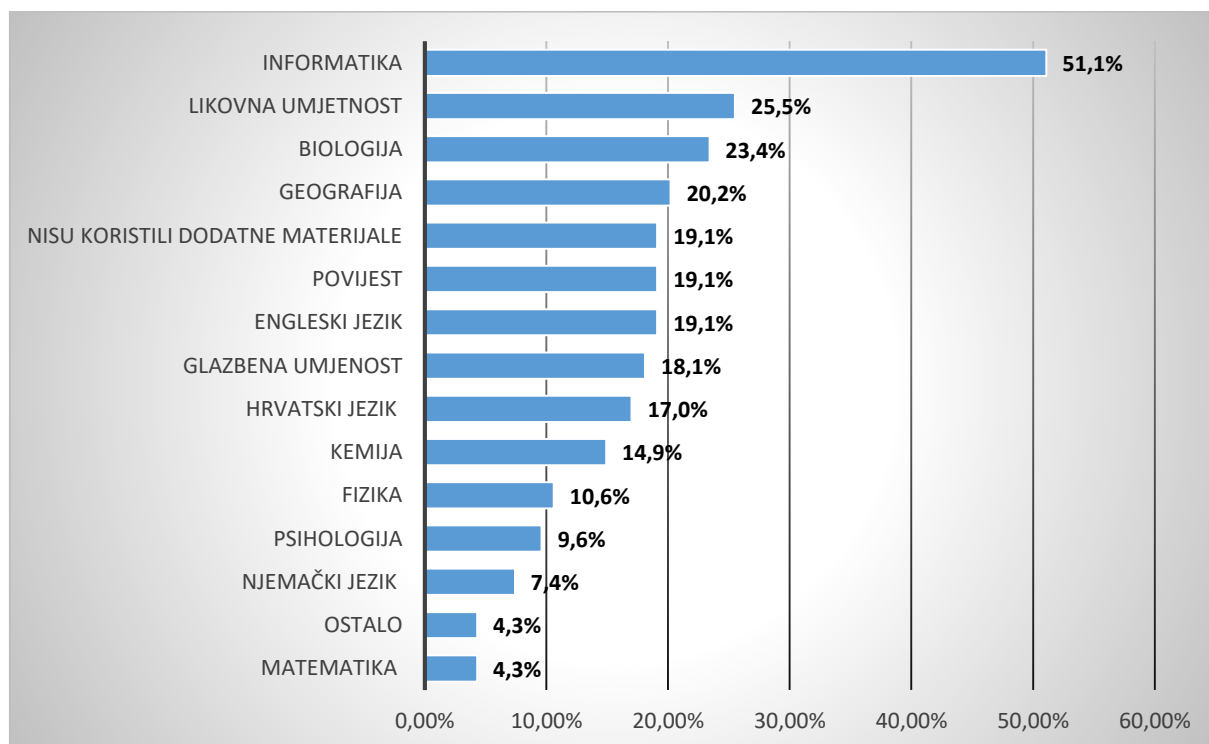
*Graf 7: Korištenje multimedijских sadržaja po predmetima.*

Na tvrdnju “Nastavnici su prilikom predavanja koristili računalo/tablet/pametni telefon za obrazovne svrhe” ispitanici su podjednako označili zadane odgovore “u potpunosti se slažem, uglavnom se slažem, niti se slažem niti se ne slažem, uglavnom se ne slažem i uopće se ne slažem.” S tvrdnjom se u potpunosti slaže 18,1% ispitanika, uglavnom se slaže 20,2% ispitanika, niti se slaže niti se ne slaže 21,3% ispitanika, uglavnom se ne slaže i uopće se ne slaže po 20,2% od ukupnih ispitanika.



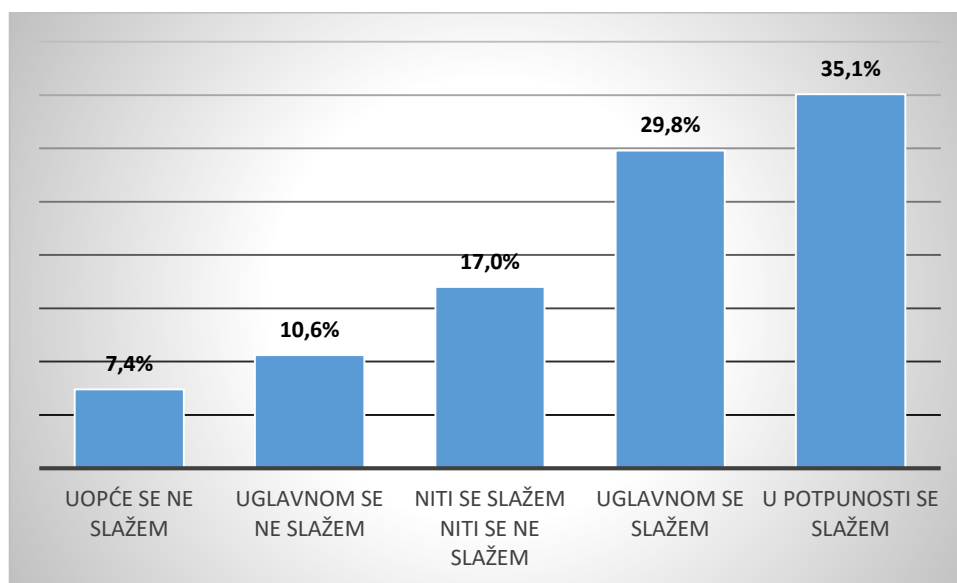
Graf 8: Nastavnici su prilikom predavanja koristili tehnologiju u obrazovne svrhe.

Osim nastavnika iz informatike (njih 51,1%), računala, tablete ili pametne telefone koristi su i nastavnici likovne kulture (njih 25,5%), biologije (njih 23,4%), geografije (njih 20,2%), i povijesti i engleskog jezika (njih 19,1%). 19,1% ispitanika odgovorili su da njihovi nastavnici nisu uopće koristili navedene uređaje, dok su samo po 1,1% nastavnika iz sociologije, vjeronauka, talijanskog i francuskog, te strukovnog predmeta koristili računalo, tablet ili mobitel u nastavi.



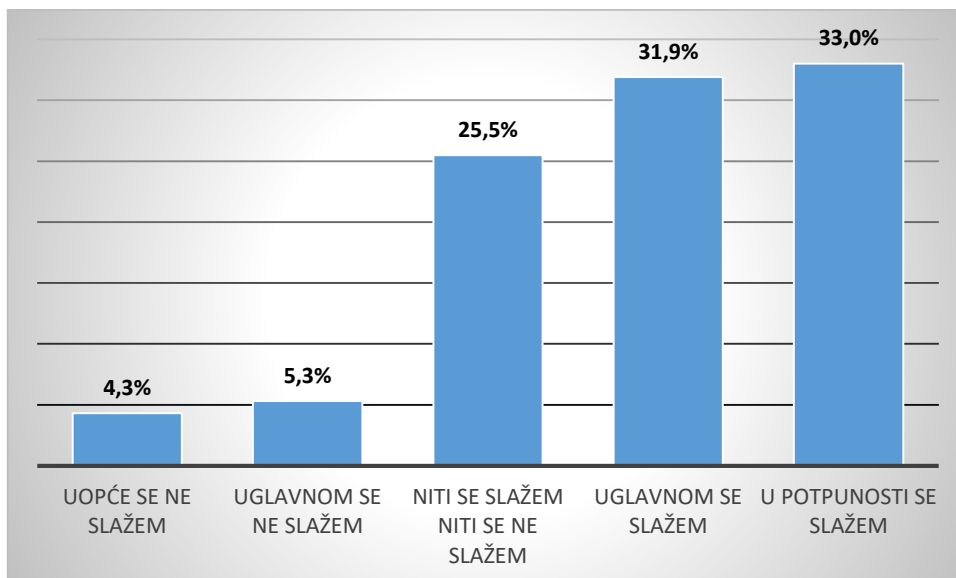
Graf 9: Korištenje tehnologije po predmetima.

Želeći saznati koliki postotak nastavnika koristi PowerPoint, ili neki drugi oblik prezentacije, ispitanicima je dano da izaberu slažu li se, i uolikoj mjeri, s tvrdnjom “Nastavnici su koristili PowerPoint prezentacije (ili neki drugi oblik prezentacija)”. 7,4% nastavnika ne koristi nikakav oblik prezentacije na svojem predavanju, dok ih 10,6% uglavnom ne koristi. 17% ih niti koristi niti ne koristi, a 29,8% nastavnika uglavnom koriste neki oblik prezentacije, dok njih 35,1% u potpunosti koriste prezentacije.



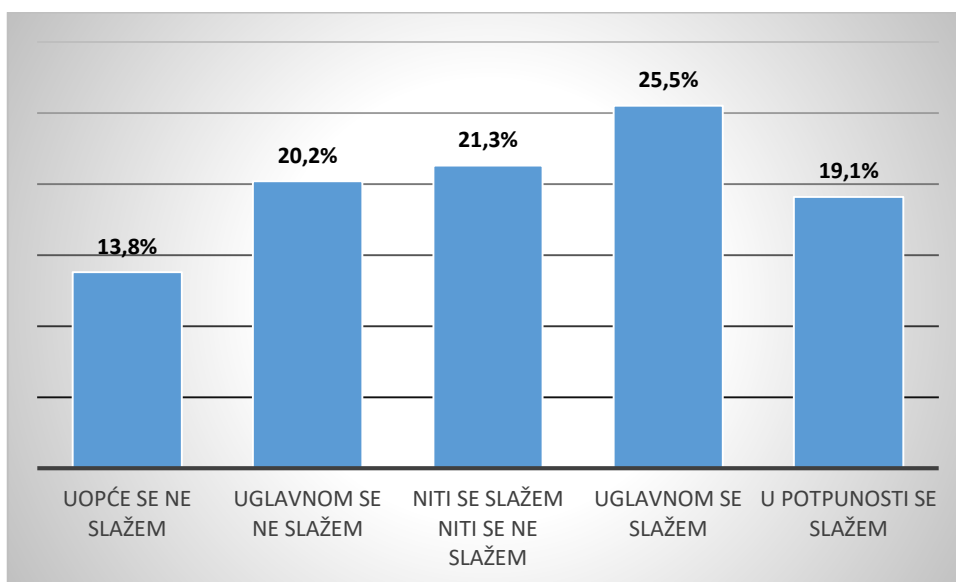
Graf 10: Nastavnici su koristili PowerPoint ili neki drugi oblik prezentacije.

Analizom je utvrđeno da malom broju ispitanika (4,3%) ne bi bilo lakše pratiti nastavu kada bi nastavnici koristili tehnologiju i multimedijске sadržaje kao nastavna pomagala. Njih 5,3% kaže da im uglavnom ne bi bilo lakše, dok njih 25,5% kaže da se niti slažu niti ne slažu s tim. 31,9% ispitanika tvrdi da bi im uglavnom bilo lakše kada bi se koristila tehnologija i multimedijски sadržaji, dok 33% od ukupnog broja ispitanika kaže da bi im u potpunosti olakšalo praćenje nastavne kada bi nastavnici koristili tehnologiju i neke multimedijске sadržaje.



Graf 11: Lakše mi je pratiti nastavu kada nastavnik koristi tehnologiju ili multimediju.

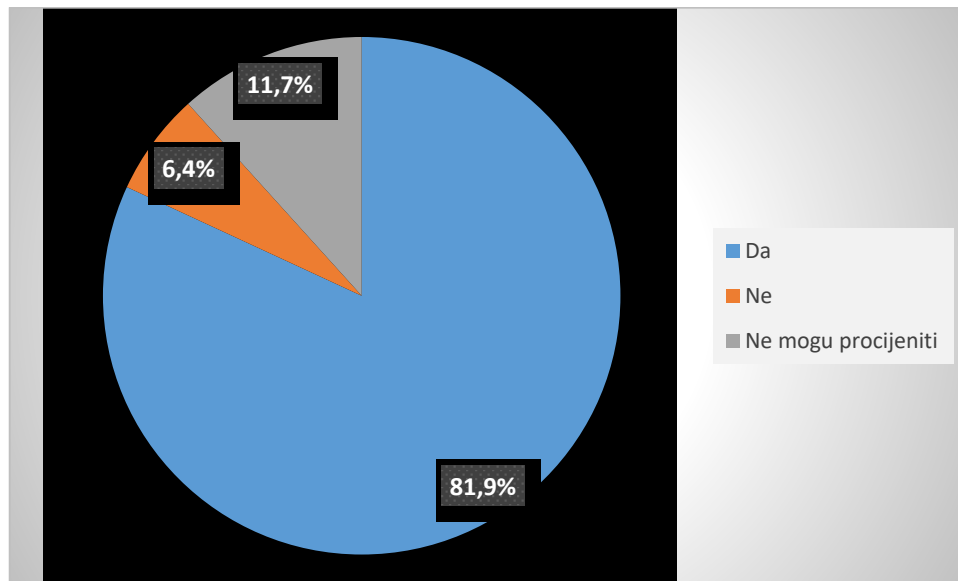
Kao što se vidi na grafu, samo 19,1% ispitanika prilikom samostalnog učenja su u potpunosti koristili tehnologiju (računalo, tablet, mobitel) i multimedijske sadržaje (audio i video zapise, animacije, grafičke prikaze), dok ih njih 25,5% uglavnom jesu koristili. 21,3% ispitanika niti jesu niti nisu koristili tehnologije i multimediju. 20,2% ispitanika uglavnom nisu koristili, a njih 13,8% nisu uopće koristili.



Graf 12: Prilikom samostalnog učenja sam koristio/la tehnologiju i multimediju.

Ispitanici su pitani smatraju li da učenici lakše prate nastavu ako nastavnici koriste tehnologije i multimedijske sadržaje, te njih čak 81,9% smatra da bi učenici lakše pratili nastavu u tom

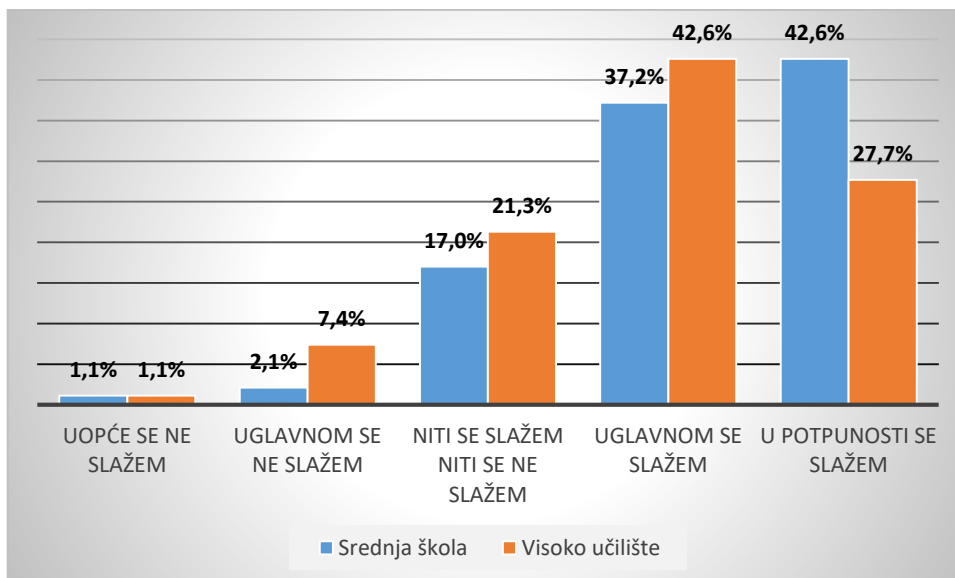
slučaju. Da učenici ne bi lakše pratili nastavu ako bi nastavnik koristio tehnologiju i multimediju, smatra samo njih 6,4%, dok to ne može procijeniti njih 11,7%.



Graf 13: Smatrate li da učenici lakše prate nastavu kada nastavnici koriste tehnologiju i multimedijski sadržaj?

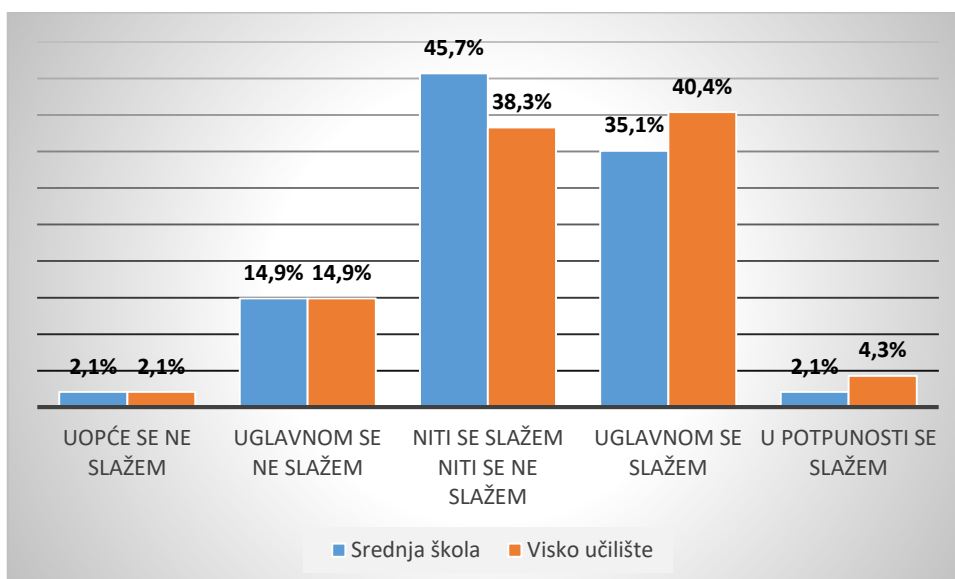
## Usporedba korištenja tehnologije i multimedija u srednjoj školi s visokim učilištima

Da bi se usporedila situacija u srednjoj školi i na visokim učilištima, ispitanici su odgovarali na ista pitanja vezana za visoka učilišta. Podaci pokazuju da su nastavu u srednjoj školi ispitanici više pratili, nego što prate predavanja na visokom učilištu. Na tvrdnju "Pratim nastavu", 27,7% ispitanika se izjasnilo da se u potpunosti odnosi na njih, dok je nastavu u srednjoj školi njih 42,6% u potpunosti pratilo. Uglavnom prate predavanja njih 42,6%, što je u odnosu na srednju školu više za 5,4%. Niti prate niti ne prate predavanja 21,3% ispitanika, što je u odnosu na podatke za srednju školu (17%), razlika od 4,3%. 7,4% studenata uglavnom ne prati predavanja, dok njih 1,1% ne prati uopće.



Graf 14: Pratim nastavu na visokom učilištu. (Usporedni graf s podacima iz srednje škole)

Da profesori imaju u potpunosti zanimljiva predavanja smatra 4,3% ispitanika, da imaju uglavnom zanimljiva predavanja smatra njih 40,4%. 38,3% profesora niti ima niti nema zanimljiva predavanja, dok njih 14,9% uglavnom nema zanimljiva predavanja. Samo 2,1% ispitanika smatra da nastavnici uopće nemaju zanimljiva predavanja. Rezultati ovog pitanja ne razlikuju se mnogo u postocima u usporedbi s istim pitanjem vezano za srednju školu.

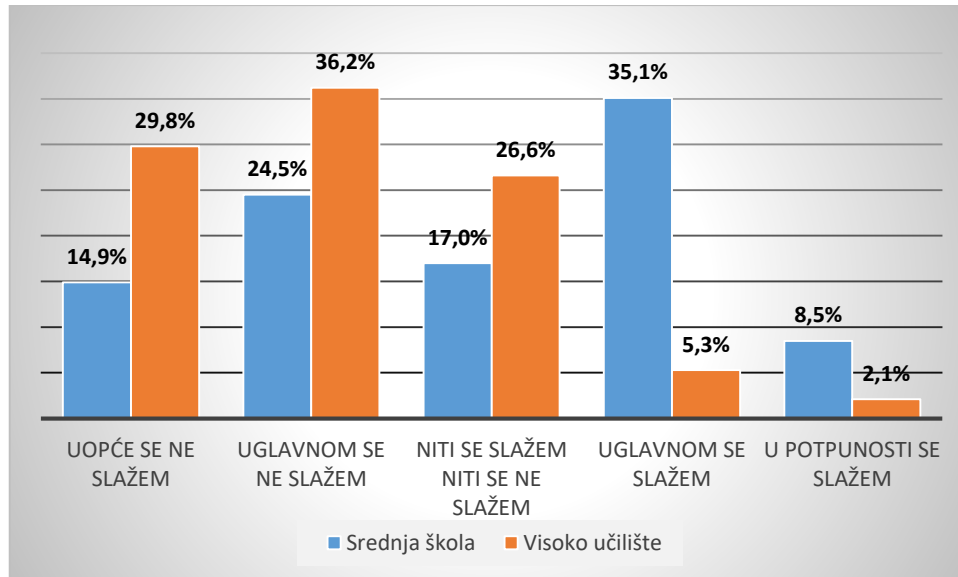


Graf 15: Profesori imaju zanimljiva predavanja. (Usporedni graf s podacima iz srednje škole)

Od sljedećeg pitanja primijeti se sve veća razlika u postocima. Ispitanici su odgovarali služe li se profesori samo knjigom i usmenim izlaganjem prilikom predavanja. Njih 2,1% odgovorio je da se u potpunosti slaže s tvrdnjom, što pokazuje da 6,4% manje profesora koristi samo knjigu

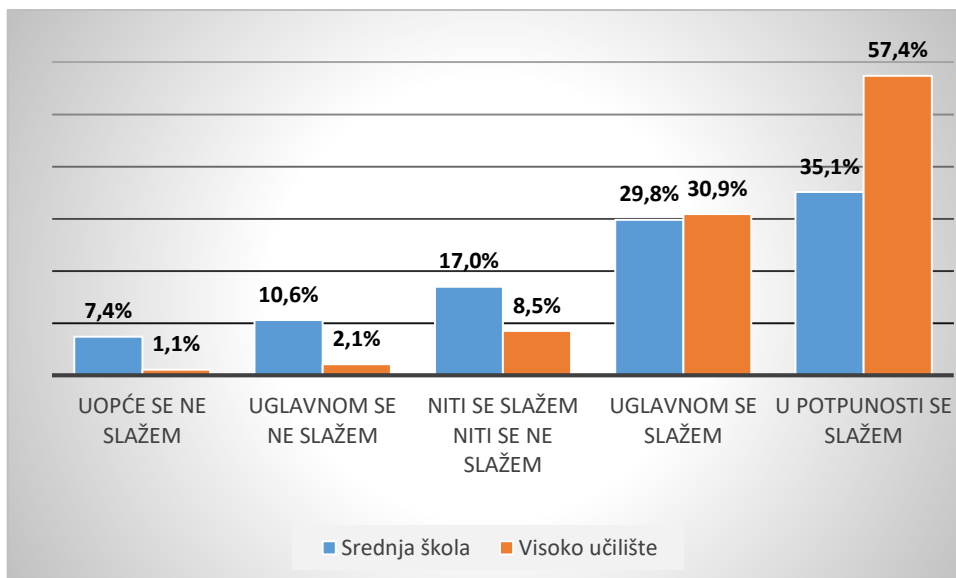


i usmeno izlaganje od nastavnika u srednjim školama. 5,3% profesora, za 29,8% manje nego u srednjim školama, uglavnom se koristi samo knjigom i usmenim izlaganjima. Niti se koristi niti se ne koristi samo knjigom 26,6% profesora, dok se 36,2% profesora uglavnom ne koristi samo knjigom i usmenim izlaganjem. Uopće se ne koristi samo knjigom 29,88% profesora, što je razlika od 14,9% naspram nastavnika u srednjoj školi, kojih se knjigom uopće ne koristi 14,9%.



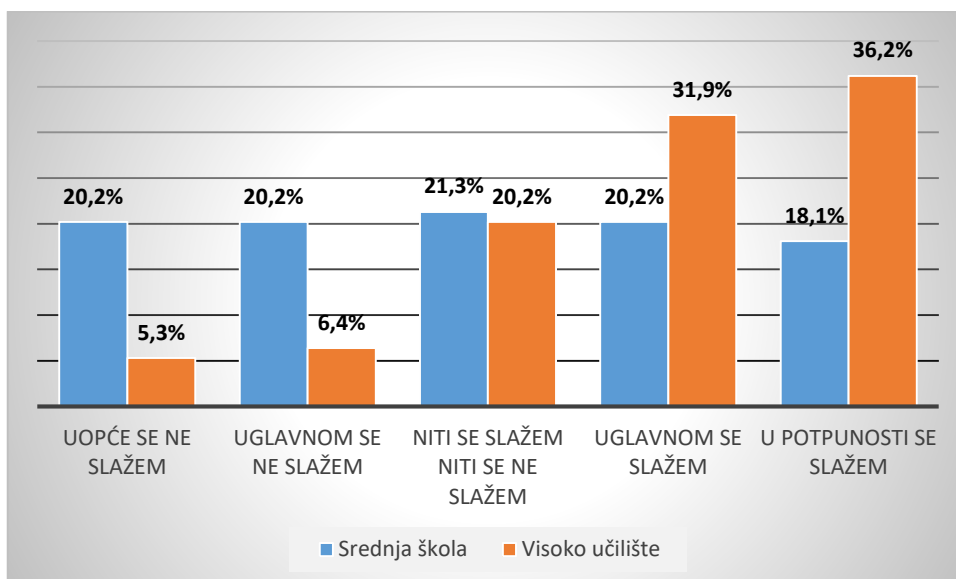
Graf 16: Služe li se profesori samo knjigom i usmenim izlaganjima. (Usporedni graf s podacima iz srednje škole)

PowerPoint, ili nekim drugim prezentacijama, služi se velika većina profesora. Njih 88,3% uglavnom koristi ili u potpunosti koristi prezentacije prilikom svojih predavanja. Samo 3,2% profesora uglavnom ne koristi ili ne koristi uopće prezentacije. Slična situacija je i s korištenjem multimedijских sadržaja kad nastavnih materijala, više ih koriste profesori nego nastavnici. Tek 12,8% profesora uglavnom ili uopće ne koriste multimediju, dok ih njih 59,6% uglavnom ili u potpunosti koriste za svoja predavanja.



Graf 17: Služe li se profesori PowerPoint ili nekim drugim prezentacijama? (Usporedni graf s podacima iz srednje škole)

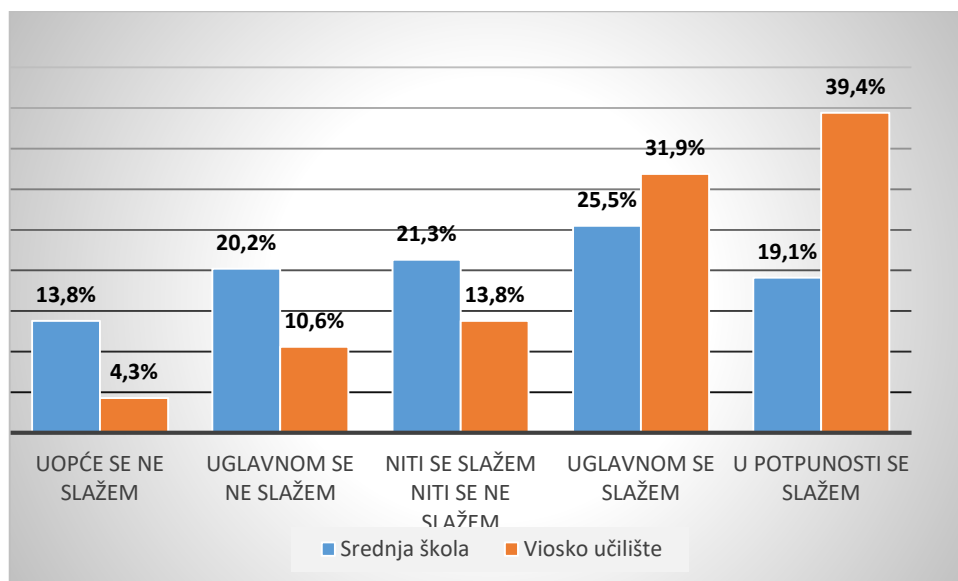
Ispitanicima je dana tvrdnja “Profesori se prilikom predavanja koriste računalom/tabletom/pametnim telefonom za obrazovne svrhe.” Za razliku od srednjoškolskih nastavnika (40,4%), samo 11,7% uopće ne koriste ili uglavnom ne koriste navedene uređaje u nastavi. 20,2% ispitanika kaže da profesori niti koriste niti ne koriste računala, tablete ili mobitele u obrazovne svrhe. 68,1% profesora uglavnom koriste ili u potpunosti koriste navedene uređaje u nastavi.



Graf 18: Profesori se služe tehnologijom u obrazovne svrhe. (Usporedni graf s podacima iz srednje škole)

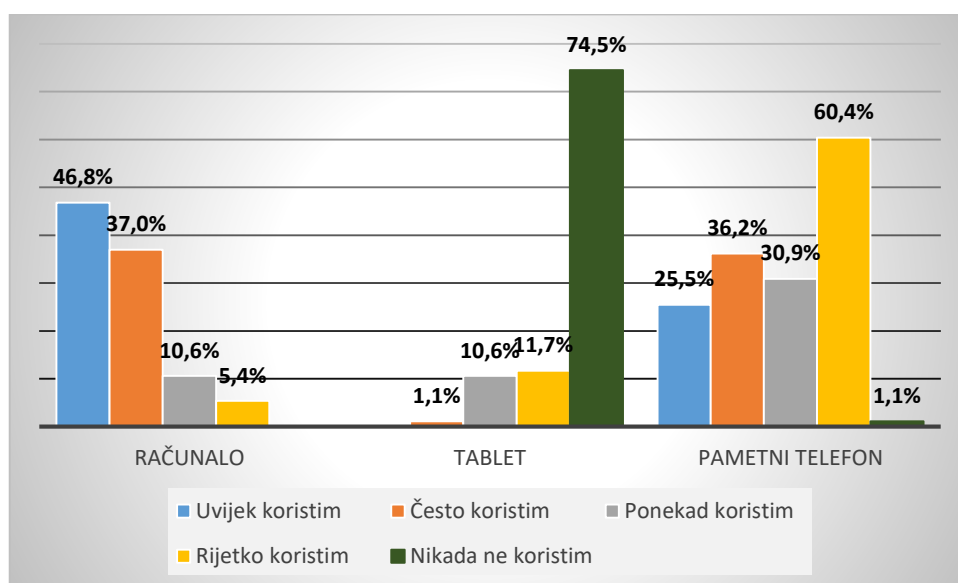
Prilikom samostalnog učenja 39,4% ispitanika u potpunosti koristi računalo, tablet ili mobilni telefon i multimedijске sadržaje za lakše savladavanje gradiva, dok njih 31,9% uglavnom

koristi navedene uređaje i sadržaje. 13,8% ih niti koristi niti ne koristi, a 10,6% ih uglavnom ne koristi. 4,3% ispitanika uopće ne koristi navedenu tehnologiju i multimedijske sadržaje.



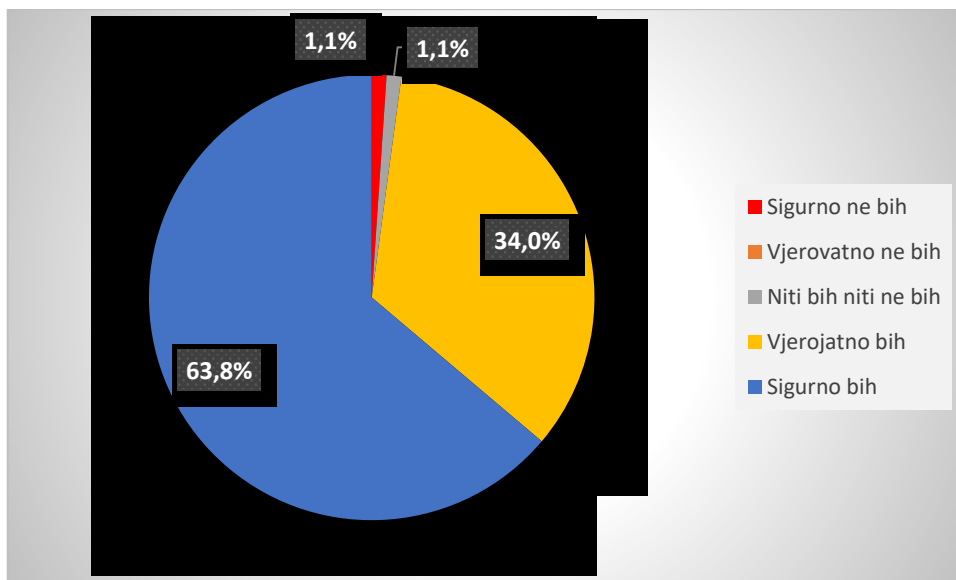
Graf 19: Prilikom samostalnog učenja koristim tehnologiju i multimediju. (Usporedni graf s podacima iz srednje škole)

Ispitanike je pitano u kojoj mjeri koriste računala, tablete i pametne telefone za učenje. Računalo uvijek koristi 46,8% ispitanika, često ga koristi 37,% ispitanika, ponekad 10,6%, rijetko 5,4%. Tablet se gotovo uopće ne koristi, nikada ga ne koristi čak 74,5% ispitanika, rijetko ga koristi 11,7%, ponekad 10,6% ispitanika, često 1,1%. 2,1% ispitanika uvijek koristi tablet prilikom učenja. Pametni telefon prilikom učenja uvijek koristi 25,5% ispitanika, dok ga njih 36,2% često koriste. 30,9% ispitanika ponekad koristi pametni telefon, rijetko ga koristi 6,4% a nikada ga ne koristi 1,1% ispitanika.



Graf 20: Uporaba računala, tableta i pametnog telefona prilikom učenja.

Za sam kraj istraživanja ispitanike je zamoljeno da se stave u ulogu nastavnika, odnosno profesora, te da odgovore bi li se oni služili tehnologijom i multimedijским sadržajem prilikom svojih predavanja. 62,8% ispitanika bi se sigurno služilo navedenim, njih 31,5% bi se vjerojatno služilo tehnologijom i multimedijom. 1,1% ispitanika se niti bi niti ne bi služio navedenim, te također 1,1% se sigurno ne bi služilo navedenim.



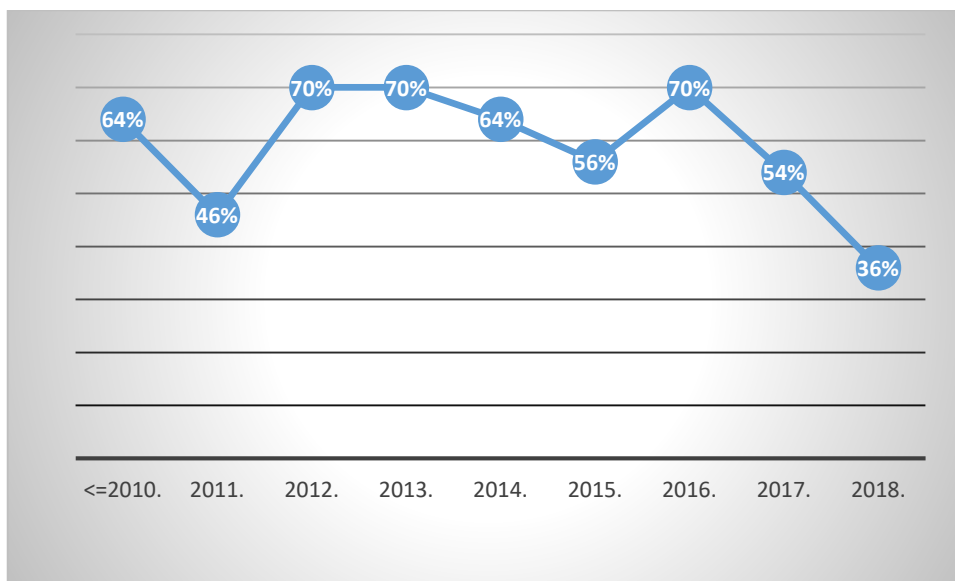
Graf 21: Mišljenje ispitanika o korištenju tehnologije i multimedije, kada bi se našli u ulozi nastavnika ili profesora.

Gledajući rezultate po godini završetka srednje škole, primijeti se mali napredak u korištenju tehnologije i multimedijских sadržaja.

Tablica 1 i Graf 22 pokazuju godinu završetka srednje škole i prosjek nastavnika koji su koristili samo knjigu i usmena izlaganja prilikom izvođenja nastave. Kao što tablica prikazuje, korištenje samo knjige i usmenih izlaganja prilikom nastave se godinama gotovo neznatno mijenjalo. 2010. godine 64% nastavnika se koristilo samo knjigom i usmenim zalaganjem, 2011. godine se situacija malo popravlja i 46% nastavnika koristi navedeno. Godine 2012. i 2013. 70% nastavnika koristi samo knjigu i ništa više, dok se 2014. postotak nastavnika vraća na 64%. Godinu poslije, 2015. postotak pada na 56%, da bi se godinu nakon opet popeo na 70%. 2017. godine postotak opet pada, i to na 54%, dok 2018. pada još i više, na 36%.

Godina završetka srednje škole	<=2010.	2011.	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.
Nastavnici koji koriste samo knjigu i usmena izlaganja	64%	46%	70%	70%	64%	56%	70%	54%	36%

Tablica 1: Nastavnici su se prilikom predavanja služili samo knjigom i usmenim izlaganjem.

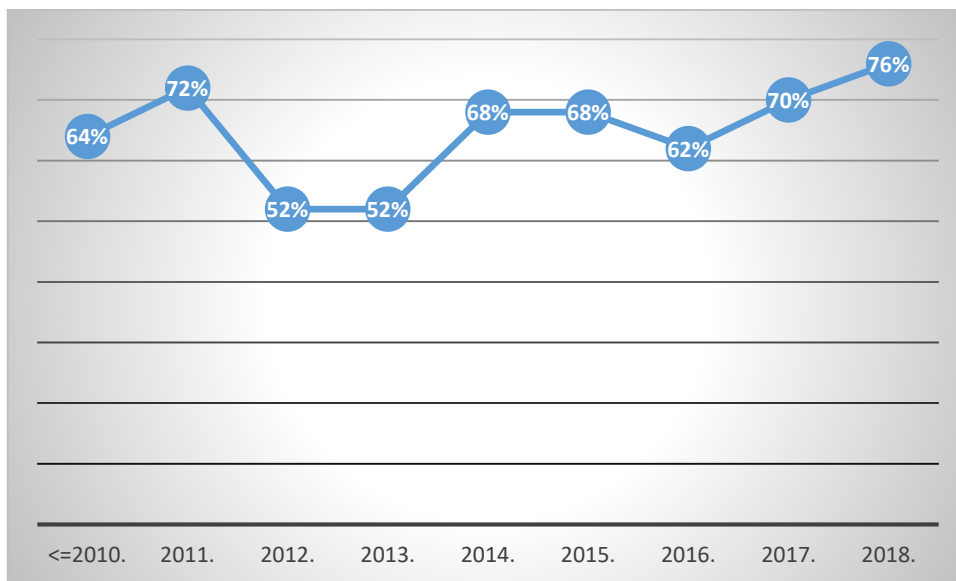


Graf 22: Nastavnici su se prilikom predavanja služili samo knjigom i usmenim izlaganjem.

Tablica 2 i graf 23 pokazuju godinu završetka srednje škole i prosjek nastavnika koji su koristili multimedijske sadržaje prilikom nastave. Iznenadjući podatak je da su nastavnici multimediju koristili u velikom postotku 2010. i 2011. godine, dok 2012. i 2013. godine taj postotak pada na 52%. Nakon 2013. godine sve više nastavnika počinje koristiti multimediju, da bi 2018. godine 76% nastavnika koristilo multimedijske sadržaje u nastavi.

Godina završetka srednje škole	<=2010.	2011.	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.
Nastavnici koji koriste multimediju	64%	72%	52%	52%	68%	68%	62%	70%	76%

Tablica 2: Nastavnici su prilikom predavanja koristili multimediju kao dodatni nastavni materijal.

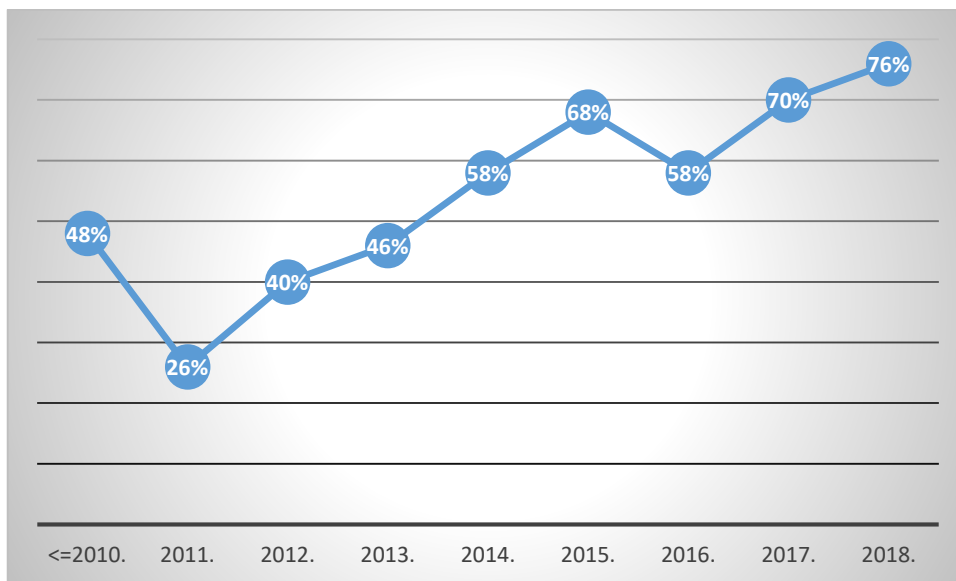


Graf 23: Nastavnici su prilikom predavanja koristili multimediju kao dodatni nastavni materijal.

U tablici 3 i grafu 24 vide se podaci o korištenju informacijsko komunikacijskih tehnologija tijekom godina. Moguće je primijetiti porast korištenja tehnologije tijekom zadnjih nekoliko godina.

Godina završetka srednje škole	<=2010.	2011.	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.
Nastavnici koji koriste tehnologiju u nastavi	48%	26%	40%	46%	58%	68%	58%	70%	76%

Tablica 4: Nastavnici su prilikom predavanja koristili tehnologiju u obrazovne svrhe.

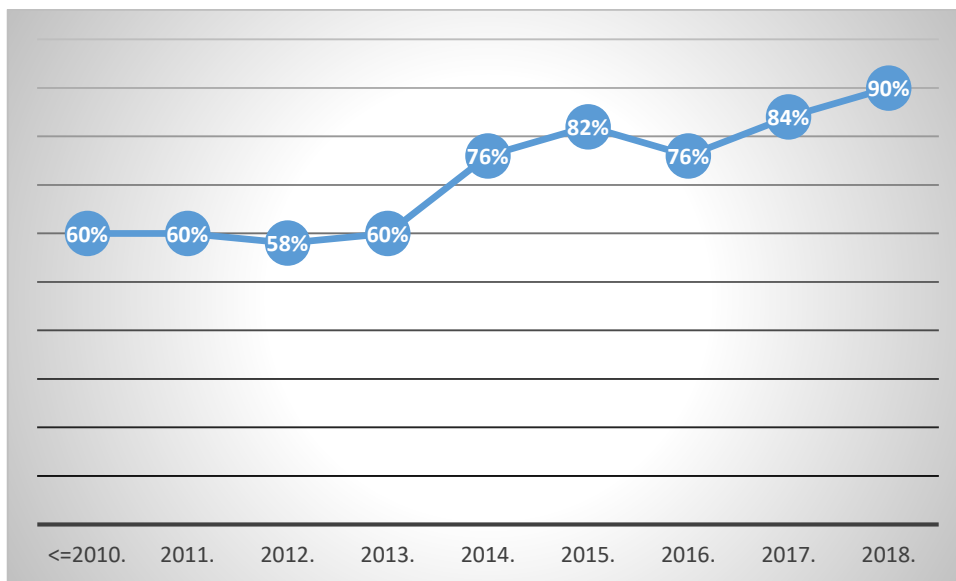


Graf 24: Nastavnici su prilikom predavanja koristili tehnologiju u obrazovne svrhe

Tablica 4 i graf 25 prikazuju godinu završetka srednje škole i prosjek korištenja PowerPoint ili nekih drugih oblika prezentacije u nastavi. I njena uporaba se s godinama samo povećavala. Od 2013. godine uporaba prezentacija se povećala za 30%.

Godina završetka srednje škole	<=2010.	2011.	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.
Nastavnici koji koriste PowerPoint	60%	60%	58%	60%	76%	82%	76%	84%	90%

Tablica 5: Nastavnici su koristili PowerPoint ili neki drugi oblik prezentacije.

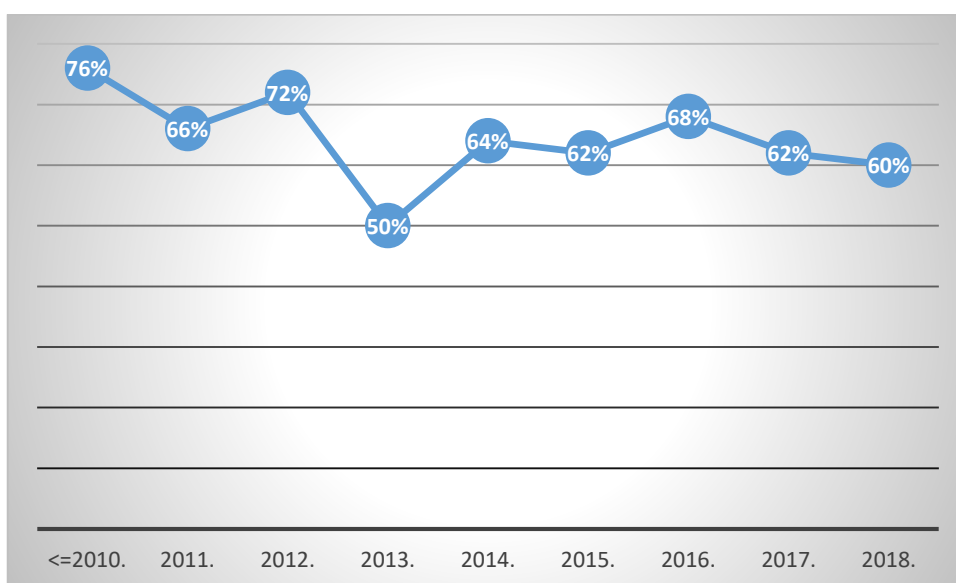


Graf 25: Nastavnici su koristili PowerPoint ili neki drugi oblik prezentacije.

Tablica 5 i graf 26 pokazuju uolikoj mjeri su ispitanici koristili tehnologije i multimediju u učenjima. Prosječno, oko 64% studenata uči uz pomoć tehnologije i multimedijjskih sadržaja.

Godina završetka srednje škole	<=2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Ispitanici koji koriste tehnologiju i multimediju prilikom učenja	76%	66%	72%	50%	64%	62%	68%	62%	60%

Tablica 6: Prilikom samostalnog učenja sam koristio/la tehnologiju i multimediju.



Graf 27: Prilikom samostalnog učenja sam koristio/la tehnologiju i multimediju.



## Zaključak

Ovaj rad donosi kratki povijesni pregled razvoja računala, gdje se vide sami počeci korištenja alata za računanje, preko razvoja prvih kalkulatora, prvih računala koja su bila veličine cijele prostorije, do razvitka mikroračunala i računala “na dlanu”. Rad donosi kratke opise računala koji se u današnje vrijeme najčešće koriste, a to su osobno računalo, prijenosno računalo i pametni telefon.

Nadalje donosi kratki osvrt obrazovanja i nastave općenito, kao i podjelu nastavnih sredstava, te razliku između didaktike i metodike. Slijedi dio o računalima u obrazovanju, njihovoj pojavi i uporabi. Zatim, rad donosi kratki pregled situacije u Republici Hrvatskoj te pregled Strateškog okvira za digitalizaciju škole i školskih sustava u Republici Hrvatskoj objavljenog od strane Ministarstva znanosti i obrazovanja.

Nadalje, rad donosi poglavlja o multimediji, njejoj definiciji i njenim elementima, prijenosnicima multimedije i dio o multimediji na Internetu. Zatim se multimediju stavlja u okvir obrazovanja, te se navode primjeri kako se može upotrijebiti u nastavnom procesu.

Kraj rada donosi rezultate istraživanja provedenog 2019. godine među zagrebačkim studentima. Online anketa je bila aktivna dvadeset dana, te ju je ispunilo 94 ispitanika. Istraživanje pod naslovom Tehnologija i multimedija u nastavi donosi rezultate korištenja tehnologije i multimedijских sadržaja u srednjim školama te usporedba rezultata s korištenjem tehnologije i multimedijских sadržaja na visokim učilištima. Po rezultatima se vidi da profesori na visokim učilištima više upotrebljavaju tehnologiju i multimediju prilikom predavanja, nego što to rade nastavnici u srednjim školama. Međutim, rezultati pokazuju da nastavnici u srednjim školama, svake godine, sve više i više koriste tehnologiju i multimediju.

Porastom korištenja informacijsko komunikacijske tehnologije i multimedijских sadržaja u obrazovanju dolazi se do poboljšanja kvalitete obrazovanja, te time učenici, osim što su motiviraniji za rad, dobivaju potrebne vještine i kompetencije koje će im biti potrebne u daljnjem životu.

## Literatura

1. Abak. Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2020. Dostupno na: <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=33> (13.05.2020.)
2. Allesi, S. M., Trollip, S. R. (2001.) Multimedia for learning: methods and development. Boston : Allyn & Bacon.
3. Animacija. *Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje*. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2020. Dostupno na: <https://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=2813> (18.06.2020.).
4. Britannica in the digital era. Encyclopedia Britannica. Dostupno na : <https://www.britannica.com/topic/Encyclopaedia-Britannica-English-language-reference-work/Britannica-in-the-digital-era#ref2488> (28.08.2020).
5. Canva. Dostupno na : <https://www.canva.com/> (17.06.2020.).
6. Computer History: Classification of Generation of Computers. Turbofuture. Dostupno na : <https://turbofuture.com/computers/Classification-of-Computers-by-Generation> (25.05.2020.)
7. Crello. Dostupno na : <https://crello.com/create/presentations/> (17.06.2020.).
8. Davis, M. (2003.) Na logički pogon: Podrijetlo ideje računala. Zagreb: Naklada Jesenski i Turk.
9. Didaktika. *Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje*. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2020. Dostupno na : <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=14982> (26.06.2020.).
10. Digitalni nastavni materijali. ICT Edu - Model 3. Razvoj digitalne kompetencije i multimedija u nastavi. CanNet. Dostupno na : [http://161.53.160.25/upload/javniweb/images/static3/91305/File/DNM\\_prirucnik.pdf](http://161.53.160.25/upload/javniweb/images/static3/91305/File/DNM_prirucnik.pdf) (28.06.2020.).
11. E-škole. Dostupno na : <https://www.e-skole.hr/> (17.06.2020.).
12. Elsom-Cook, M. (2000). Principles of interactive Multimedia. London : The McGraw Hill Companies.
13. Generations of computer: Fourth generations. Pshysics and Radio electronics. Dostupno na: <http://www.physics-and-radio-electronics.com/computer-basics/generations-of-computer/fourth-generation.html> (25.05.2020.)

14. History of computer - Generation of computer. Dostupno na: <https://ecomputernotes.com/fundamental/introduction-to-computer/what-are-different-computer-generations-explain-in-brief> (26.06.2020.)
15. Internet. *Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje*. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2020. Dostupno na: <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=27653> (25.06.2020.).
16. Isaacson, W. (2014). *The innovators: How a group of inventors, hackers, geniuses and geeks created the digital revolution*. Simon and Schuster.
17. Mentalna matematika. Udruga Abacus Hrvatska. Dostupno na <http://www.abacus-hrvatska.hr/o-abacusu/mentalna-matematika> (19.05.2020)
18. Metodika. *Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje*. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2020. Dostupno na : <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=40439> (26.06.2020.).
19. Mikroprocesor. *Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje*. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2020. Dostupno na: <https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=51394> (28.06.2020).
20. Nadrljanski, Đ. (2006). Informatička pismenost i informatizacija obrazovanja. *Informatologia*, 39(4), 262-266.
21. Nove boje znanja. Strategija obrazovanja, znanosti i tehnologije. (2014.) Dostupno na : [http://www.novebojeznanja.hr/UserDocsImages/datoteke/KB\\_web.pdf](http://www.novebojeznanja.hr/UserDocsImages/datoteke/KB_web.pdf) (15.06.2020.).
22. Obrazovanje. *Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje*. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2020. Dostupno na: <https://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=44619> (16.06.2020.).
23. Osobno računalo. *Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje*. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2020. Dostupno na: <https://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=45736> (21.05.2020.)
24. Pascaline. Encyclopedia Britannica. Dostupno na: <https://www.britannica.com/technology/Pascaline> (14.05.2020.)
25. Poljak, V. (1991.) Didaktika. Zagreb : Školska knjiga.
26. Portal za škole. Dostupno na : <http://skole.hr/> (15.06.2020.).
27. Prezi. Dostupno na : <https://prezi.com/> (17.06.2020.).
28. Računalo. *Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje*. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2020. Dostupno na: <https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=51394> (20.05.2020).

29. Rončević, A. (2009.). Uvjerenja učitelja o multimedijima i ishodi učenja kod učenika. *Pedagogija i društvo znanja*, 315.
30. Strateški okvir za digitalno sazrijevanje škola i školskog sustava u Republici Hrvatskoj. (2020.) Ministarstvo znanosti i obrazovanja. Dostupno na : <https://mzo.gov.hr/vijesti/ministarstvo-znanosti-i-obrazovanja-objavljuje-strateski-okvir-za-digitalno-sazrijevanje-skola-i-skolskog-sustava-u-republici-hrvatskoj-2030/3606> (28.06.2020.).
31. Špiranec, S. (2003. )Informacijska pismenost – ključ za cjeloživotno učenje. Edupoint, 3, 17. Dastupno na : <http://edupoint.carnet.hr/casopis/17/clanci/1.html> (11. 06. 2020.)
32. Tekst. *Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje*. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2020. Dostupno na: <https://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=60685> (18.06.2020.).
33. Udruga Abacus Hrvatska. Dostupno na: <http://www.abacus-hrvatska.hr/> (19.05.2020)
34. Visme. Dostupno na : <https://www.visme.co/presentation-maker/> (17.06.2020.).
35. Zoho. Dostupno na : <https://www.zoho.com/show/> (17.06.2020.).

# Računalna tehnologija i multimedija u nastavi

## Sažetak

Razvoj informacijsko komunikacijske tehnologije rapidno se odvija diljem svijeta. Koristi se u gotovo svim poljima poslovanja, za privatne svrhe, ali i u obrazovanju. Tehnologija i korištenje multimedijских sadržaja olakšavaju rad učenicima jer su motiviraniji, lakše usmjeravaju pažnju na gradivo i samim time bolje pamte i uče. Iako nastavnicima to predstavlja dodatan posao, jer su primorani izrađivati digitalne materijale, u njihovom interesu je da učenike bolje pripreme za svijet odraslih. Korištenjem digitalnih materijala, nastavnici učenike pripremaju za život i rad u digitaliziranom svijetu. Rezultati istraživanja pokazuju da se unazad nekoliko godina u školama povećava uporaba tehnologije i multimedijских sadržaja, a 2018. godine čak je 90 posto nastavnika koristilo PowerPoint prezentacije prilikom svojih predavanja.

**Ključne riječi:** tehnologija, računalo, multimedija, digitalizacija škole

# Computer technology and multimedia in education

## Summary

The development of information and communication technology is taking place rapidly around the world. It is used in almost every field of business, for private purposes and for education. Technology and multimedia can easily help students to stay motivated and focused, and help them learn and remember. Although this is an additional job for teachers, as they need to create digital materials, it is in their best interest to prepare students for the adult world. By using digital materials teachers prepare students to life and work in the digital world. The results of the research show that the use of technology and multimedia content has increased in schools over the past few years, and in 2018, as many as 90 percent of teachers used PowerPoint presentations during their lectures.

**Key words:** technology, computer, multimedia, school digitalization