

MULTIMEDIJSKI SADRŽAJI U OBRAZOVANJU

Jurić, Marija

Master's thesis / Diplomski rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Economics in Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Ekonomski fakultet u Osijeku**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:145:651386>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-04-01**



Repository / Repozitorij:

[EFOS REPOSITORY - Repository of the Faculty of Economics in Osijek](#)



Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Ekonomski fakultet u Osijeku

Diplomski studij Marketinga

Marija Jurić

MULTIMEDIJSKI SADRŽAJI U OBRAZOVANJU

Diplomski rad

Osijek, 2022.

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Ekonomski fakultet u Osijeku

Diplomski studij Marketinga

Marija Jurić

MULTIMEDIJSKI SADRŽAJI U OBRAZOVANJU

Diplomski rad

Kolegij: Multimedijalni marketing

JMBAG: 0130306882

e-mail: mjuric1@efos.hr

Mentor: izv.prof.dr.sc. Davorin Turkalj

Osijek, 2022.

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek

Faculty of Economics in Osijek

Graduate Study Marketing


Marija Jurić

MULTIMEDIA CONTENT IN EDUCATION

Graduate paper

Osijek, 2022.

IZJAVA
O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI,
PRAVU PRIJENOSA INTELEKTUALNOG VLASNIŠTVA,
SUGLASNOSTI ZA OBJAVU U INSTITUCIJSKIM REPOZITORIJIMA
I ISTOVJETNOSTI DIGITALNE I TISKANE VERZIJE RADA

1. Kojom izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je diplomski rad isključivo rezultat osobnoga rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu. Potvrđujem poštivanje nepovredivosti autorstva te točno citiranje radova drugih autora i referiranje na njih.
2. Kojom izjavljujem da je Ekonomski fakultet u Osijeku, bez naknade u vremenski i teritorijalno neograničenom opsegu, nositelj svih prava intelektualnoga vlasništva u odnosu na navedeni rad pod licencom *Creative Commons Imenovanje – Nekomercijalno – Dijeli pod istim uvjetima 3.0 Hrvatska*. 
3. Kojom izjavljujem da sam suglasan/suglasna da se trajno pohrani i objavi moj rad u institucijskom digitalnom repozitoriju Ekonomskoga fakulteta u Osijeku, repozitoriju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku te javno dostupnom repozitoriju Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu (u skladu s odredbama Zakona o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju, NN br. 123/03, 198/03, 105/04, 174/04, 02/07, 46/07, 45/09, 63/11, 94/13, 139/13, 101/14, 60/15).
4. izjavljujem da sam autor/autorica predanog rada i da je sadržaj predane elektroničke datoteke u potpunosti istovjetan sa dovršenom tiskanom verzijom rada predanom u svrhu obrane istog.

Ime i prezime studenta/studentice: Marija Jurić

JMBAG: 0130306882

OIB: 67852462530

e-mail za kontakt: marija.juric88@gmail.com

Naziv studija: Diplomski sveučilišni studij Marketinga

Naslov rada: Multimedijски sadržaji u obrazovanju

Mentor/mentorica diplomskog rada: izv.prof.dr.sc. Davorin Turkalj

U Osijeku, rujan 2022. godine

Potpis



Multimedijski sadržaji u obrazovanju

SAŽETAK

Multimedija je skup sadržaja koji predstavlja integraciju najmanje dvije različite sadržajne forme koje omogućuju prijenos informacija na način da ih korisnik jasnije shvati. Osnovne komponente multimedijskog sadržaja su tekstualni i grafički sadržaji, animacija, audio i video sadržaj. Multimedija omogućava da se informacije prikažu na različite i lako razumljive načine, a glavna karakteristika multimedije jest mogućnost poboljšanja informativnog iskustva korisnika jer komunikaciju među ljudima čini jednostavnijom i izravnijom.

Budući da je multimedijski sadržaj interaktivan te je njegova svrha poboljšanje informacijskog i komunikacijskog iskustva, susret s multimedijom u današnjici je neizbježan te ju sve češće susrećemo i u obrazovnom sustavu. Nastava postaje sve više digitalizirana te se koriste razni digitalni alati u svrhu što zanimljivijeg nastavnog procesa i aktivnijeg angažmana učenika. Multimedijski se sadržaji primjenjuju u nastavi za bolje pojašnjavanje složenih koncepata i teorije, a nastavnici koriste veliki broj resursa kako bi svojim učenicima i studentima olakšali savladavanje velikog obujma nastavnog gradiva. U tim je slučajevima multimedija alat koji omogućava da se učenje realizira na dinamičniji i ugodniji način za učenike i studente jer se na taj način privlači njihovo zanimanje i volja za učenjem nastavnog gradiva. Osim nastavnika, učenici također koriste multimediju tijekom nastavnog procesa za preuzimanje ili razmjenu informacija te prezentiranje.

Budući da se pristup učenju mijenjao razvojem tehnologije, pojavila se potreba za sustavima koji će služiti za e-učenje. Ti se sustavi nazivaju LMS sustavi, a korisniku omogućavaju da u bilo koje vrijeme i na bilo kojem mjestu pristupe nastavnom gradivu. Najpoznatiji LMS sustavi u RH su Moodle, Google Classroom i Zoom. Oni korisniku omogućavaju nesmetano online učenje te ga potiču na kreativno i kritičko razmišljanje.

Prednosti multimedije i LMS sustava u obrazovanju su mnoge jer osim gore navedenog, korisniku pružaju uštedu vremena, fleksibilnost, informacijsku pismenost i na kraju veću motiviranost za učenjem. Nedostaci su većinom usmjereni na slabu informacijsku pismenost ljudi te u nekim dijelovima svijeta siromašnu tehnološku infrastrukturu.

Ključne riječi: multimedija, obrazovanje, multimedijski sadržaj, LMS sustavi

Multimedia content in education

ABSTRACT

Multimedia is a set of content that represents the integration of at least two different content forms that enable the transmission of information in a way that the user can understand it more clearly. The basic components of multimedia content are text and graphic content, animation, audio and video content. Multimedia enables information to be presented in different and easy-to-understand ways, and the main characteristic of multimedia is the ability to improve the user's informational experience because it makes communication between people simpler and more direct.

Since multimedia content is interactive and its purpose is to improve the information and communication experience, encountering multimedia today is inevitable and we will encounter it more and more often in the educational system. Teaching is becoming more and more digitized and various digital tools are used in order to make the teaching process as interesting as possible and to engage students more actively. Multimedia content is used in classes to better explain complex concepts and theories, and teachers use a large number of resources to make it easier for their pupils and students to master a large volume of teaching material. In these cases, it is a multimedia tool that enables learning to be realized in a more dynamic and pleasant way for pupils and students, because that way attracts their interest and willingness to learn the teaching material. In addition to teachers, students also use multimedia during the teaching process to download or exchange information and make presentations.

Since the approach to learning has changed with the development of technology, there has been a need for systems that will serve for e-learning. These systems are called LMS systems, and they allow the user to access teaching materials at any time and in any place. The most famous LMS systems in the Republic of Croatia are Moodle, Google Classroom and Zoom. They enable the user to learn online without interruption and encourage him to think creatively and critically.

The advantages of multimedia and LMS systems in education are many because, in addition to the above, they provide the user with time savings, flexibility, information literacy and ultimately greater motivation to learn. The disadvantages are mostly focused on people's weak information literacy and, in some parts of the world, poor technological infrastructure.

Keywords: multimedia, education, multimedia content, LMS systems

Sadržaj

1. Uvod	1
2. Digitalni multimedijски sadržaj	2
2.1. Informacijske i komunikacijske tehnologije	2
2.2. Multimedia i multimedijски sadržaji	5
2.2.1. Prijenosnici multimedije	6
2.2.2. Osnovne komponente multimedijskog sadržaja	7
3. Digitalni multimedijски sadržaji u obrazovanju	9
3.1. Kognitivni pristup u oblikovanju multimedijskih obrazovnih sadržaja	9
3.1.1 Kognitivistička teorija učenja.....	10
3.1.2. Oblikovanje multimedijskog obrazovnog e-sadržaja i upravljanje kognitivnim opterećenjem	12
3.1.3. Načela oblikovanja multimedijskih elemenata	13
3.2. Multimedijске tehnologije u obrazovanju	15
3.3. Multimedia u obrazovanju na daljinu	16
4. Opis istraživanja	18
4.1. Što je to sustav za e-učenje?	18
4.1.1. Moodle	22
4.1.2 Google Classroom.....	25
4.1.3. Zoom.....	28
4.2. Rezultati istraživanja	30
6. Zaključak	32
Literatura	34
Popis slika	36

1. Uvod

Učinkovito poučavanje i učenje danas je nezamislivo bez upotrebe informacijsko komunikacijske tehnologije. Upravo je njezin razvoj i napredak omogućio korištenje raznih modernih tehnologija koje su od bitne važnosti u današnjem obrazovnom sustavu. Najviše se ističe korištenje multimedijalnih sadržaja koji dokazano pozitivno djeluju na ishode učenja. Nastavnicima omogućavaju lakšu prezentaciju nastavnog gradiva tijekom podučavanja, dok studentima pomažu da na zanimljiviji i razumljiviji način postignu optimalne rezultate kod učenja. Multimedija se u obrazovnom sustavu ističe zbog svoje interaktivnosti, fleksibilnosti i mogućnosti integracije različitih medija, dok studentima pruža mogućnost bržeg i funkcionalnijeg učenja koje im je dostupno u bilo koje vrijeme.

Unutar visokotehnološkog informacijsko-obrazovnog okruženja, multimedija je jedan od moćnih alata koji pomaže nastavnicima da poboljšaju svoje profesionalne sposobnosti i pomaže učenicima da postignu svoje obrazovne ciljeve.

Razvoj tehnologije doveo je do potrebe za razvojem sustava na kojima će se provoditi e-učenje. Ti sustavi nazivaju se LMS sustavi i nude niz mogućnosti koje zbog svoje praktičnosti privlače veliki broj korisnika. LMS sustavi pozitivno utječu na ishode učenja jer svojim kreativnim i fleksibilnim pristupom omogućavaju korisnicima da na brži i lakši način usvoje nova znanja i vještine.

Tematika ovog diplomskog rada odnosi se na korištenje multimedijjskih sadržaja u obrazovanju, s naglaskom na e-učenje koje se provodi u LMS sustavima. Rad se sastoji o teorijskog i praktičnog dijela. Teorijski dio uvod je u temu te detaljnije objašnjava metodologiju rada koja se sastoji od pojmova informacijsko-komunikacijske tehnologije, multimedije i multimedijske tehnologije u obrazovanju. Praktični dio rada predstavlja istraživanje provedeno u svrhu razumijevanja pojma sustava za e-učenje koji se nazivaju LMS sustavi. Spomenuti navod ujedno predstavlja i cilj istraživanja. Praktični dio koncipiran je na usporedbi triju sustava za e-učenje koji se najviše koriste u obrazovnom sustavu Republike Hrvatske. Istaknute su njihove prednosti i nedostaci kako bi se što bolje uvidjele njihove mogućnosti i potreba za korištenjem u obrazovnom sustavu. Analizom svih podataka donesen je zaključak.

2. Digitalni multimedijski sadržaj

Digitalni sadržaji sveprisutni su u današnjici, a samim time sve više pažnje pridodaje se i multimedijским sadržajima. Današnji život bez njih postao je nezamisliv, a prema Smiljčić i suradnicima (2017), osobe koje su računalno nepismene jako teško ili gotovo nikako ne mogu sudjelovati u modernome društvu.

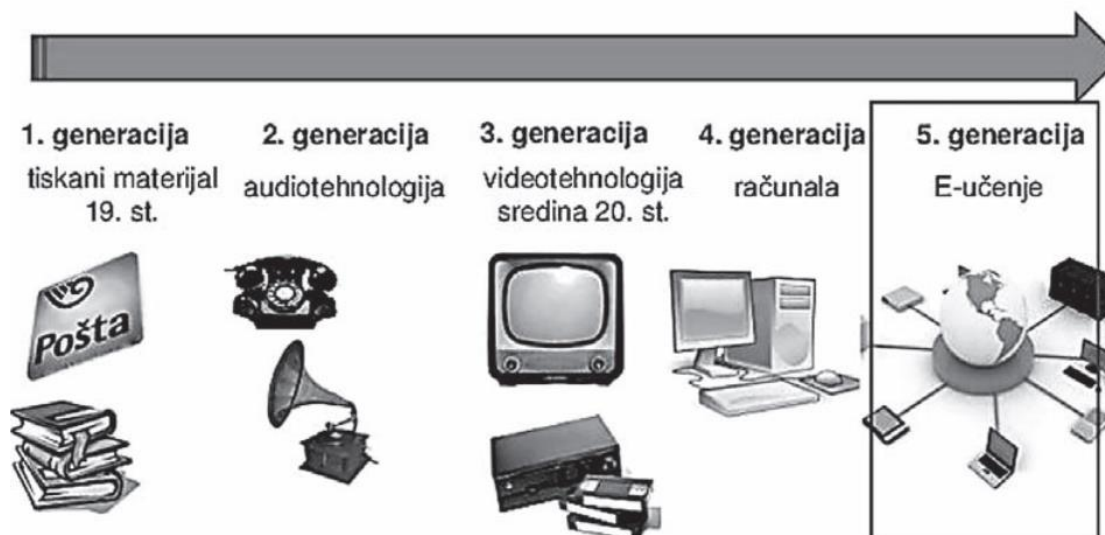
Prosječna se osoba svakodnevno susreće s digitalnim multimedijским sadržajima u obavljanju raznih privatnih i poslovnih obveza, a takvi sadržaji svoje su mjesto pronašli i u obrazovnom sustavu gdje uvelike pomažu učenicima i studentima u shvaćanju i savladavanju nastavnog gradiva. Međutim, kako bi se što bolje razumjeli multimedijški sadržaji, potrebno je otići skroz na početak te objasniti osnovne pojmove internetskih tehnologija te same multimedije.

2.1. Informacijske i komunikacijske tehnologije

Smiljčić i suradnici (2017) navode kako je današnje društvo suočeno s brzim i naglim razvojem informacijske tehnologije (IT) što dovodi do velike ovisnosti društva o znanju u IT području. Gotovo je nemoguće normalno funkcionirati i snalaziti se u modernome društvu ukoliko je osoba informatički odnosno računalno nepismena.

„Informacijska tehnologija (IT) je tehnologija koja koristi računala za prikupljanje, obradu, pohranu, zaštitu i prijenos informacija. Terminu IT pridružene su komunikacijske tehnologije jer je danas rad s računalom nezamisliv, ako ono nije povezano u mrežu, tako da se govori o informacijskoj i komunikacijskoj tehnologiji (engl. *Information and Communications Technology – ICT*).“ (Smiljčić i sur., 2017)

Smiljčić i suradnici (2017) navode kako su se od jednostavnih telefonskih centrala povezanih žicama razvili sustavi za prijenos informacija, kao što je internet. Zahvaljujući internetu, današnja računala najvećim su dijelom međusobno povezana u jedinstvenu globalnu računalnu mrežu preko koje se velikom brzinom mogu razmjenjivati informacije i razni sadržaji.



Slika 1 Pet generacija učenja na daljinu

Izvor: <https://hrcak.srce.hr/file/272311>

Sve je više država počelo uočavati značaj korištenja informacijsko-komunikacijske tehnologije u obrazovnom sustavu pa su mnogi počeli ulagati puno više resursa u njihov razvoj. Smiljčić i suradnici (2017) takvim sustavima i tehnologijama smatraju sva tehnička sredstva kojima se služi kako bi se prenosile i širile informacije.

Učenje uz pomoć informacijsko-komunikacijske tehnologije nadopuna je klasičnoj nastavi te ima pozitivan utjecaj na ishode učenja jer učenici puno lakše razumiju nastavno gradivo koje im se na nastavi izlaže. Prema Tiniu (2002), najčešći IKT alati kojima se služe nastavnici su: softver za vježbu ili učenje, digitalne edukativne igre, programi za izradu prezentacija i tablica, društvene mreže, elektronička pošta ili blog, web stranice i elektroničke enciklopedije, interaktivni digitalni materijali za učenje i sl.

Tinio (2002) navodi kako je integracija informacijsko-komunikacijskih tehnologija u obrazovni sustav složen proces koji osim tehnologije zahtijeva i nastavni plan i program, pedagogiju, kompetencije nastavnika i dugoročno financiranje, a sve u cilju postizanja njezinog punog potencijala. Također su vrlo bitni i čimbenici koji utječu na učinkovitost integracije IKT-a u školama, a dijele se na vanjske i unutarnje. Vanjski čimbenici podrazumijevaju dostupnost tehnologije i IKT opreme, tehničku i administrativnu podršku te sami školski kurikulum i način izvođenja nastave. Tu se često pojavljuje i problem nedostatka pristupa računalima te neadekvatna tehnička podrška. Kada se promatraju unutarnji čimbenici, najčešće se izdvajaju

nedostatak znanja, motivacije i tehnoloških vještina te nastavnikovo (ne)razumijevanje uporabe IKT-a.

Prema autorima Sinković i Kaluđerčić (2006), primjena IKT-a u obrazovanju može povećati učinkovitost obrazovnih procesa te omogućiti obrazovnim ustanovama stjecanje povoljnijeg položaja na tržištu. Također se spominju i pojedine prednosti od kojih se najviše ističe stjecanje znanja u pomno planiranom obrazovnom sustavu koje povećava kvalitetu ne samo pojedinca već i cijelog društva.

Korištenje IKT-a u obrazovnom sustavu bilježi brojne prednost jer učenicima omogućava da komuniciraju i razmjenjuju informacije bilo kada i bilo gdje. Učenici imaju pristup digitalnim datotekama pa mogu sami istraživati informacije te rješavati probleme koji su neophodni u procesu učenja. Primjenom informacijsko-komunikacijskih tehnologija u učenju učenici počinju razvijati kritičko mišljenje. Kritičko mišljenje im je vrlo korisno prilikom učenja jer na taj način u „moru“ informacija koje primaju iz različitih izvora mogu razvrstati korisne i kvalitetne informacije od onih koje to nisu. IKT omogućava i korištenje raznih multimedijalnih sadržaja koji u nastavi mogu bolje objasniti određenu temu ili problem. Za pomoć nastavniku pri predavanju osmišljeni su i razni alati i programi pomoću kojih nastavnih može kreirati vlastite tablice, grafove i analize te ih spojiti u jednu cjelinu.

Primjena informacijsko-komunikacijske tehnologije u obrazovanju ima i neke nedostatke. Najviše se ističu veliki troškovi pod kojima se podrazumijevaju troškovi računala, ostale opreme i resursa te nedostatak društvene interakcije među učenicima koji predstavlja veliki problem ako se promatra sa psihološke strane. Još jedna od negativnih pojava IKT-a je elektroničko nasilje (engl. *cyberbullying*) koje je sve prisutnije među mladima, a podrazumijeva svaku komunikacijsku aktivnost putem interneta, mobilnih telefona, fotografija i videa koja služi za ponižavanje i uznemiravanje djece na bilo koji način.

Kako bi se što je moguće više izbjegle negativne strane IKT-a, a iskoristile sve njezine prednosti, potrebno je educirati djecu i nastavnike o mogućim opasnostima koje se nalaze na internetu te nadzirati *online* aktivnosti učenika. (Smiljčić i suradnici, 2017).

2.2. Multimedija i multimedijski sadržaji

Pojam „multimedija“ uz sebe veže puno različitih interpretacija jer se može promatrati iz različitih pogleda pa na taj način svakome pojedincu predstavlja različitu svrhu. U današnjem svijetu skoro da ne postoji osoba koja u nekom trenutku nije koristila multimediju ili bila pod njezinim utjecajem. Kako bi se pojam multimedije mogao shvatiti, potrebno ga je prvo definirati. U punom smislu, multimedija je „skup sadržaja koji koristi najmanje dvije kombinacije različitih sadržajnih formi. To je integracija raznih načina prijenosa informacija u koje ubrajamo tekstualni sadržaj, grafički sadržaj, animaciju, audio sadržaj (zvuk) i video sadržaj. U najosnovnijem obliku, multimedija je spoj slike i teksta, a začetci su multimedije bili u novinama.“ (Miličić, Bukovac, 2018)

Svaki element multimedije u osnovi je samostalan sadržaj čija kombinacija predstavlja dokumente koji su poboljšani. Budući da je stvarnost današnjice konstantna potraga za što bržim sredstvom prijenosa informacija, dolazi se do zaključka da je upravo multimedija rezultat dugogodišnjeg prakticiranja medija na jedan način dok je danas korištenje tih istih medija omogućeno na razne načine. Može se reći da multimedija trenutno zadovoljava kompleksnu ljudsku percepciju te služi kao alat za prijenos informacija i komunikaciju. Savage i Vogel smatraju kako „revolucija multimedije ne predstavlja samo obavljanje tradicionalnih zadataka na novi način, nego je cilj u stvaranju novih pristupa komunikaciji, trgovanju, obrazovanju i zabavi.“ (Savage, Vogel, 2009)

Upravo iz gore navedenih razloga, multimedijski sadržaj se koristi u e-učenju kako bi učenici postigli bolje rezultate prilikom učenja jer se takvi sadržaji predstavljaju na zanimljiviji način i samim time više privlače pažnju učenika.

Mayer (2001) navodi kako su provedena brojna istraživanja na temu pamćenja multimedijskog sadržaja. U većini slučajeva se dolazilo do zaključka da korištenje multimedije utječe na bolje pamćenje i duže zadržavanje informacija. Ta se pojava naziva „*multimedijski princip usvajanja znanja*“. Autor također zaključuje da su ishodi učenja i rezultati ispita puno bolji kod učenika kojima je sadržaj prezentiran multimedijski. Sasvim logično se dolazi do zaključka da je glavni cilj kreiranja svakog multimedijskog sadržaja da učenici što bolje i brže razumiju i zapamte određenu nastavnu tematiku.

U istraživanju se također navodi kako je „dobar pristup izradi multimedijskih sadržaja svakako prvenstveno odlučiti koju se krajnju poruku želi prenijeti te s tim na umu pripremiti sadržaj.“ (Mayer, 2001) Dakle, prije izrade multimedijskog sadržaja potrebno je obratiti pozornost na

razne detalje koji mogu utjecati na uspješnost. Prvenstveno je bitno sagledati koje su mogućnosti izrade određenog oblika multimedijskog sadržaja, a zatim uzeti u obzir za koga se taj isti sadržaj stvara te ga prilagoditi krajnjem korisniku. Drugi segment je od izrazite važnosti jer svaki element različito utječe na prijenos informacija i samim time na ishod prihvaćanja i pamćenja te informacije kod korisnika.

Na internetu je moguće pronaći puno sadržaja koji se odmah mogu uključiti u nastavu, ali neki od njih ipak zahtijevaju dodatnu prilagodbu krajnjem korisniku. Upravo ta dodatna prilagodba korisniku može biti presudna u tome hoće li željena poruka doći do krajnjeg korisnika i prenijeti mu željenu informaciju.

Svi navedeni elementi i karakteristike multimedijskih sadržaja doprinose prijenosu informacija i sadržaja koji kod korisnika izazivaju pozitivnu reakciju i veću otvorenost prihvaćanju informacija kao vrijednih.

2.2.1. Prijenosnici multimedije

Multimedijски sadržaji mogu se pohranjivati na nekoliko medija za pohranu podataka. Nekoć su najčešće bili korišteni CD-ROM i DVD-ROM, međutim, njihova se uporaba s razvojem tehnologije drastično smanjila, slobodno se može reći da je prestala. Na njima su se mogle pohranjivati slike, video zapisi, glazba, filmovi, itd. Napretkom tehnologije pojavio se USB memorijski štapić (engl. *USB stick*) koji je omogućavao pohranu većeg broja podataka. Na njemu su se također mogle pohranjivati slike, glazba, videozapisi, zvučni zapisi, razni dokumenti te memorijski sadržaji. Njegova prednost bila je u tome što je bio manji i jednostavniji za korištenje u nastavi. Zahvaljujući njihovoj jednostavnosti, učenici se lako nauče na njihovo korištenje te na taj način imaju mogućnost prijenosa prezentacije koju moraju prezentirati na satu. U novije vrijeme, razvojem tehnologije, osim fizičkih prijenosnika multimedijskih sadržaja, pojavili su se i takozvani oblaci (engl. *cloud*). Oblaci predstavljaju *online* prostore za pohranu podataka kojima se pristupa putem elektroničke pošte i vlastite lozinke. Na njih je moguće pohraniti razne vrste podataka te ih vrlo jednostavno i brzo preuzeti kada su potrebni.

2.2.2. Osnovne komponente multimedijskog sadržaja

Prije izrade multimedijskog sadržaja potrebno je sagledati mogućnosti multimedije jer kao što je već navedeno, svaki element ima različit utjecaj na prijenos informacija.

Miličić i Bukovac (2018) u osnovne elemente multimedijskog sadržaja ubrajaju tekstualne i grafičke elemente, audiosadržaje, animaciju i videosadržaje, a svi se oni generiraju na računalu i kasnije su podložni manipulacijama, ovisno o potrebama krajnjeg korisnika. Clark i Meyer (2016) navode kako je razvojem tehnologije omogućen i sve veći stupanj personalizacije multimedijskog sadržaja koji omogućava prilagođavanje sadržaja svakom pojedinom učeniku, ukoliko je to moguće izvesti, te se samim time bolje djeluje na učenike. Na učenike personalizacija sadržaja djeluje pozitivno jer ne ostavlja dojam strogog i „hladnog“ tona koji može biti odbojan. Ukoliko to nije izvedivo, a često nije jer zahtjeva veliki posao, svakako se preporuča personalizacija prema temama koje prate nastavno gradivo.

Za najbolji prijenos informacija predlaže se korištenje pravilno personaliziranog sadržaja, savjetuje se korištenje razgovornog stila te persiranje. Autorice Miličić i Bukovac (2018) smatraju kako svi navedeni elementi izazivaju pozitivnu reakciju korisnika koji na taj način dobivenu informaciju percipira kao korisnu i vrijednu te ju kao takvu pohranjuje u svoje pamćenje.

Kao što je već spomenuto, postoji pet glavnih sastavnica koje čine osnovne multimedijske elemente, a u nastavku će biti detaljnije objašnjene.

- *Tekstualni sadržaj u multimediji*

Tekst, kao pisani jezik, primarni je oblik komunikacije i informiranja te se smatra najosnovnijim elementom multimedije. Kada se na tekst gleda u okviru obrazovanja, nema potrebe dodatno naglašavati njegovu važnost. Budući da su učenici u stalnom kontaktu s tekстом, započevši od knjiga, udžbenika, priručnika, skripti pa sve do samih ispita/testova, vrlo je bitno da se u pripremi nastavnih materijala posveti dovoljno pažnje odabiru fonta, veličine fonta te razmaka između slova i rečenica. Važno je da tekstualni sadržaji budu oku ugodni, pristupačni i lako čitljivi.

- *Grafički sadržaj u multimediji*

Grafika je u suštini sljedeći korak nakon kreiranja potrebnog teksta za iznošenje informacija koji se pomoću slika dodatno obogaćuje i naglašava. Na taj se način korisnika navodi da razmišlja o onome što je vidio i pročitao. Grafika se dijeli na dva

različita tipa: tipa rasterske grafike i tip vektorske grafike. Rasterske grafike sastoje se od rastera odnosno piksela i uglavnom se koriste kada su u pitanju fotografije. Vektorske grafike koriste se točkama i linijama, precizne su i uglavnom se koriste za logotipe, tehničke crteže i 3D grafike. Jedna od zajedničkih karakteristika svih tipova grafika je boja. Boja je zadužena za vizualne grafike i pomoću nje je moguće pobuditi razne emocije kod ljudi. Stoga je vrlo bitno obratiti pozornost na spektar boja koji se koristi jer postoje boje koje smiruju korisnika (plava, zelena), ali i one koje ga uznemiruju (crna).

- *Animacija kao dio multimedijskog sadržaja*

Animacija predstavlja dinamičnu vrstu multimedije koja prikazuje grupu sličica koje zajedno simuliraju pokret. Osnovna podjela animacije je na 2D i 3D animaciju. U nastavi se animacija može koristiti u svojem najosnovnijem obliku – PowerPoint prezentacije. U slučaju da je neki sadržaj teže objasniti tekстом ili fotografijom, animacija se može pojaviti u obliku GIF-a ili animiranog videa. Međutim, animacija se u multimediji ne koristi u prevelikoj mjeri jer često postaje naporna ako ne uspije zadržati fokus.

- *Audiosadržaj u multimediji*

Zvuk je jedan od najistaknutijih elemenata multimedije jer predstavlja energiju koju čovjekovo tijelo osjeća čak kada ga i ne čuje. Predstavlja zvučne zapise koji su, za razliku od drugih elemenata multimedije, isključivo namijenjeni organu sluha – uhu. Dva su osnovna oblika – glazba i govor. Uloga audiozapisa u multimediji je raznolika te prvenstveno može služiti kao potpora korisnicima koji imaju problema s vidom i ne mogu u potpunosti doživjeti isključivo vizualne sadržaje. Druga je uloga isticanje dijela sadržaja pomoću zvučnih efekata koji pomažu u naglašavanju dijelova sadržaja ili u povezivanju određenih asocijacija. Često se preporučuje korištenje zvuka u obliku smirujuće i motivirajuće glazbe koja dočarava tematiku o kojoj se priča.

- *Videosadržaj u multimediji*

Video se smatra najvažnijim elementom multimedije jer on uspijeva najduže zadržati korisnikovu pažnju. On predstavlja skup multimedije koji sadrži zvuk, grafiku, animaciju i ostale elemente koje objedinjuje u smislenu cjelinu. Velika prednost videa je mogućnost prenošenja velikih količina informacija u kratkom vremenskom periodu. Učenici su zainteresiraniji za sadržaj, bolje ga razumiju, zanimljiviji im je te, ako je dobro oblikovan, videosadržaj izvrsno prenosi određeni tip informacija. Također

postoje dvije tehnike prikazivanja odnosno signali se mogu emitirati analogno i digitalno.

Prilikom izrade multimedijских sadržaja trebalo bi se voditi pristupom orijentiranim korisniku, a ne tehnologiji. Takav pristup prema Mayeru (2001) podrazumijeva odgovaranje na pitanje kako iskoristiti tehnologiju da ona u isto vrijeme podržava proces učenja. „Nekoć je multimedija bilo samo audio-vizualno pomagalo nastavniku, dok se danas kroz uporabu različitih alata koristi od strane nastavnika i studenata za pristup informacijama, izradu sadržaja, zajednički rad i dijeljenje ideja.“ (Mayer, 2001) Nužno je znati da vještinu informacijske pismenosti treba konstantno razvijati jer Rončević (2011) navodi kako korištenje multimedije bez povezanosti sa sadržajem i ciljevima dovodi do zanemarivanja odgojno-obrazovnih vrijednosti.

3. Digitalni multimedijски sadržaji u obrazovanju

Mediji su postali sastavnim dijelom današnje svakodnevice te se slobodno može reći da je današnji život postao nezamisliv bez multimedijских sadržaja. Multimedijске sadržaje susrećemo svakodnevno u obavljanju različitih poslova pa su se tako implementirali i u obrazovni sustav u kojem su postali nezamjenjivi dio odgojno-obrazovne prakse.

U današnjem obrazovnom sustavu više se ni ne postavlja pitanje treba li primjenjivati nove medije u učenju i nastavi, već kako ih osmišljeno i optimalno koristiti u nastavi, kako ih koristiti u pojedinim nastavnim situacijama te kako će se njihova primjena odraziti na metode rada u nastavi.

3.1. Kognitivni pristup u oblikovanju multimedijских obrazovnih sadržaja

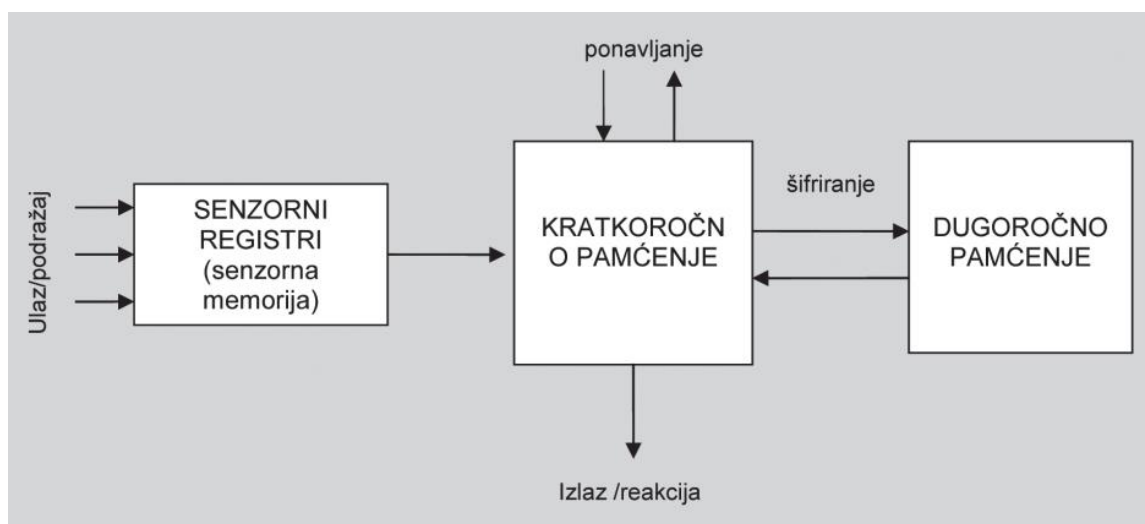
Širanović i suradnici (2014) mišljenja su da multimedijски sadržaj koji se koristi u obrazovanju i koji je kvalitetno napravljen omogućava shvaćanje i memoriranje nastavnog gradiva jer se prezentira na više načina. To mu daje veću edukacijsku vrijednost. Multimedijска prezentacija sadržaja koji se obrađuje na nastavi omogućava učenicima odnosno korisnicima da lakše uče i samim time bolje shvate i prije zapamte primljene informacije. Upravo je to svrha multimedijского e-sadržaja - bolje i lakše razumijevanje i pamćenje nastavnog gradiva.

U nastavku će biti prikazana osnovna načela i preporuke za oblikovanje multimedijского e-sadržaja u skladu sa suvremenim teorijama kognitivnog učenja.

3.1.1 Kognitivistička teorija učenja

Kognitivističke teorije utemeljene su na misaonim procesima (npr. opažanje, prepoznavanje, razumijevanje, pamćenje, rješavanje problema itd.). „Kognitivna psihologija dakle gleda na proces učenja kao unutarnji proces, smatrajući da količina naučenog gradiva ovisi o mogućnostima kognitivne obrade, količini uloženog truda u proces učenja, dubini obrade i predznanju recipijenta.“ (Širanović, 2012). Autor također navodi kako kognitivna psihologija prilikom promatranja procesa učenja u fokus stavlja pamćenje, motivaciju, razmišljanje i mišljenje. Kada se govori o oblikovanju multimedijskog sadržaja u obrazovanju, postoji pristup usmjeren na tehnologiju i pristup usmjeren na korisnika.

Mishra i Sharma (2005) navode kako je fokus tehnološkog pristupa usmjeren na tehnološku funkcionalnost o kojoj ovisi hoće li multimedijaska poruka biti uspješno prenesena do korisnika ili ne. Ovdje se postavlja glavno pitanje- Kako postići uspješan prijenos multimedijskog sadržaja do korisnika pomoću dostupne tehnologije? Pristup usmjeren korisniku u fokus stavlja kognitivne sposobnosti korisnika koje služe kao polazna točka prilikom odabira načina oblikovanja multimedijskog sadržaja. Cilj ovog pristupa je pomoć korisniku prilikom što bržeg i jednostavnijeg savladavanja nastavnog gradiva. Ovaj pristup također ima ključno pitanje- Kako oblikovati i prilagoditi multimedijski sadržaj koji će korisnik što brže i bolje zapamtiti? „Kognitivističke paradigme učenja temelje se na Atkinson-Shiffrinovu modelu pamćenja koji polazi od unutarnjih misaonih stanja i procesa individue.“ (Širanović, 2012) Model je prikazan na Slici 1.



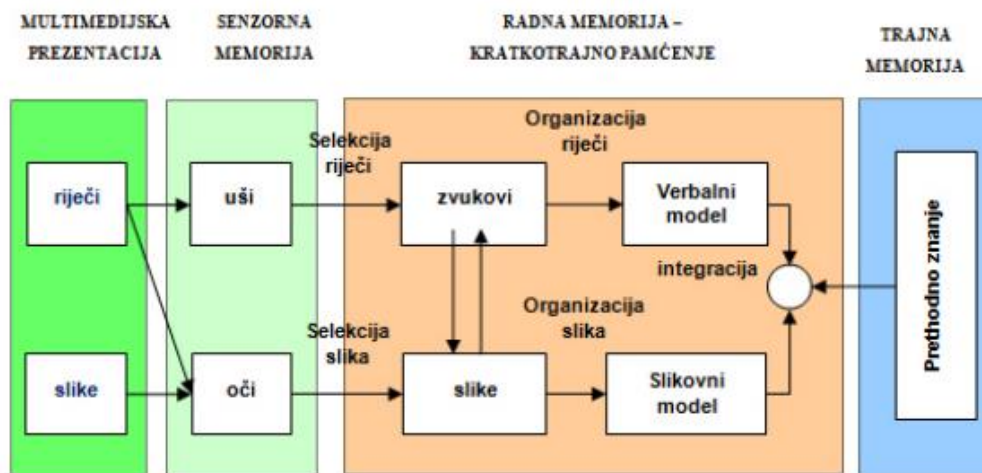
Slika 2 Atkinsonov i Shiffrinov kognitivni model pamćenja

Izvor: <https://hrcak.srce.hr/file/54603>

Širanović (2014) navodi kako nakon vanjskog podražaja prvo dolazi do senzornog memoriranja koje ima relativno najkraće vrijeme zadržavanja pristiglih informacija. „Senzorno memoriranje je svojevrsno zadržavanje uzbuđenosti osjetilnog organa (receptora) koje je potrebno da bi se obavila identifikacija oblika predmeta ili pojava. Vidno senzorno memoriranje traje vrlo kratko vrijeme, oko 0.5 sekundi nakon prestanka djelovanja podražaja, što je dovoljno da dođe do procesa vizualnog prepoznavanja oblika. Slušno senzorno pamćenje omogućava prepoznavanje i lokalizaciju zvukova što traje oko 1.5 sekundi.“ (Širanović, 2012). „Druga faza pamćenja odvija se na svjesnoj (kontroliranoj) razini na kojoj dolazi do određenih reakcija nakon identifikacije ili prepoznavanja vanjskog podražaja. Nakon registriranja, informacije ulaze u područje kratkotrajnog pamćenja, pri čemu se događa proces njihova kodiranja i organiziranja, te se na osnovu toga donose o njima različite odluke i oblikuju reakcije. U području kratkotrajnog pamćenja obavlja se reduciranje količine informacija koje treba pohraniti i to samo na bitne i nebitne. Kratkotrajno pamćenje također ima ograničeni kapacitet memoriranja (tzv. *kognitivno opterećenje*). Dobrim oblikovanjem, organiziranjem, grupiranjem i prikladnim sažimanjem multimedijskog e-sadržaja, moguće je utjecati na kapacitet kratkotrajnog pamćenja odnosno povećati broj elemenata koje je potrebno memorirati. Dugoročno pamćenje je treća komponenta koja predstavlja ono što se na kraju procesa želi postići, a to je trajno pamćenje. U dugoročnoj memoriji nalazi se sve ono što čini trajnu bazu recipijentovog znanja i iskustva.“ (Širanović, 2012)

Mayer (2001) proširuje Atkinsonov i Shiffrinov model (prikazano na Slici 2) te kognitivnu teoriju multimedijskog učenja obogaćuje novim spoznajama utemeljenim na integraciji:

- **Model radne memorije** (engl. *working memory model*)
- **Teorija dualnog kodiranja** (engl. *dual-coding theory*)
- **Teorija kognitivnog opterećenja** (engl. *cognitive load theory*)
- **Model aktivnih procesa**



Slika 3 Mayerov model multimedijuskog učenja

Izvor: shorturl.at/afj08

3.1.2. Oblikovanje multimedijuskog obrazovnog e-sadržaja i upravljanje kognitivnim opterećenjem

John Sweller proširuje Millerov koncept te definira „tri glavna čimbenika na kojima se temelji teorija kognitivnog opterećenja“ (Širanović, 2012):

- razina korisnikovog predznanja
- složenost sadržaja i građe koju korisnik treba usvojiti
- vrsta obrazovnog materijala

Kako bi bio postignut optimalni učinak učenja prilikom kreiranja nastavnog e-sadržaja, trebao bi se postići što bolji omjer između tri prethodno navedena izvora kognitivnog opterećenja. Na temelju toga, Frank Nguyen i Ruth Colvin Clark (2005) daju nekoliko savjeta za oblikovanje obrazovnog e-materijala:

- složeni sadržaji bi se prilikom oblikovanja obrazovnog e-materijala trebali segmentirati i podijeliti na manje cjeline učeniku jednostavnije za shvaćanje
- dodatne irelevantne materijale koji iziskuju dodatan i često nepotreban napor treba smanjiti na minimum ili ga u potpunosti ukloniti

- kako bi učenje bilo što učinkovitije, potrebno je podići sva kognitivno važna opterećenja koja pomažu prilikom usvajanja novih informacija. Prilikom primanja verbalnog i slikovnog podražaja potrebno je obratiti pozornost na optimalno korištenje svih osjeta kako bi se izbjegli neki sporedni podražaji koji predstavljaju kognitivno opterećenje.

Osnovno načelo multimedije, kako navodi Mayer (2001), zapravo je spoznaja da ljudi bolje uče kroz kombinaciju teksta i slike nego samo kroz tekst. Prema ovoj tvrdnji dolazi se do zaključka da korisnik postigne bolje shvaćanje i pamćenje nastavne građe ukoliko je ona prezentirana upravo na taj način – kombinacijom teksta i slike. To je dovelo do pojavljivanja raznih prijedloga vezanih uz inovaciju nastavnih metoda koje bi poboljšale ishode učenja, ali je bitno da ti prijedlozi budu u skladu s pedagoškom praksom.

3.1.3. Načela oblikovanja multimedijskih elemenata

Prilikom stvaranja multimedijskih sadržaja i oblikovanja njegovih elemenata, vrlo je bitno obratiti pažnju na sve detalje jer svaka odluka prilikom kreiranja sadržaja može pozitivno ili negativno utjecati na korisnikovu pažnju. Pomno odabrana kombinacija različitih elemenata multimedije kod korisnika može izazvati pozitivnu reakciju i njegovo lakše pamćenje novih informacija. Isto tako, ukoliko se pretjeruje s korištenjem različitih elemenata istovremeno, korisnik može biti pretrpan velikom količinom informacije koje ne može procesuirati na pravilan način. Upravo iz toga razloga u nastavku će biti objašnjena načela oblikovanja multimedijalnih elemenata kojih se treba držati ukoliko se želi postići najbolji efekt kod korisnika.

Mikelić multimedijску poruku definira kao „prikaz koji se sastoji od jednog ili više elemenata (slika, tekst, video, animacija, glazba, itd.) koji su kombinirani i sinkronizirani u vremenu.“ (Mikelić, 2003) Također navodi kako je „multimedijška poruka ona koja je oblikovana na takav način da potiče procese zapamćivanja i razumijevanja.“ (Mikelić, 2003)

Prema Mayeru (2005), načela oblikovanja su nešto proširena i podijeljena u dvije skupine. Prvu skupinu čine osnovna načela multimedijškog učenja:

1. *Načelo multimedije* - kao što je u radu već spomenuto, ljudi bolje zapažaju i usvajaju nove informacije kroz tekst i sliku pa se dolazi do zaključka da će se sadržaj koji je

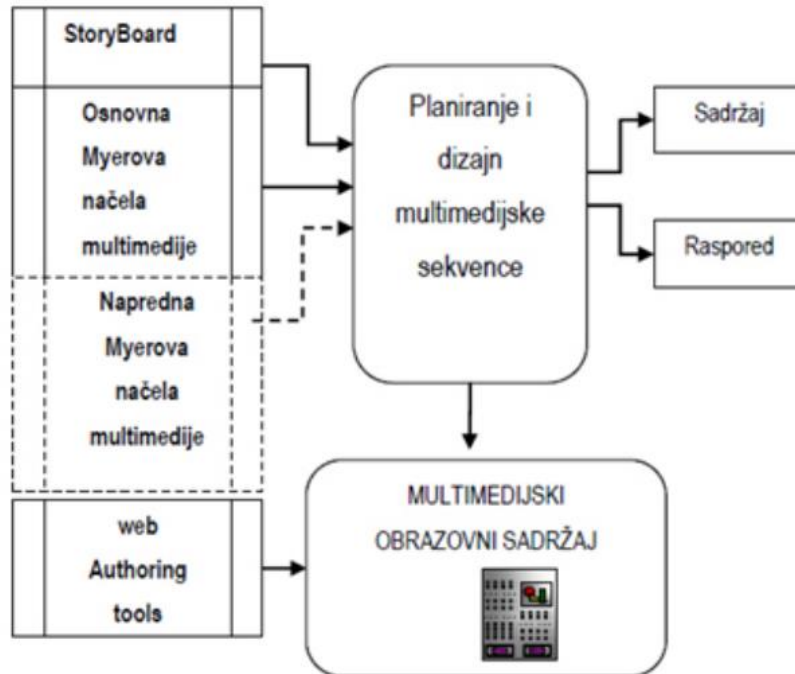
prezentiran kombinacijom teksta i slike biti bolje usvojen od onoga koji se prezentira samo tekstom.

2. *Načelo razdvojene pažnje* - ljudi bolje reaguju na nove informacije kada tik uz pisani tekst koji predstavlja novi sadržaj imaju prikazanu i ilustraciju koja slikovito prati pisani tekst.
3. *Načelo modaliteta* - ljudi imaju tendenciju nove informacije bolje usvojiti iz grafike i govorenog teksta nego iz grafike i pisanog teksta.
4. *Načelo redundantnosti* - kako bi se nove informacije što bolje usvojile, bitno ih je prezentirati u jednome formatu.
5. *Načelo segmentacije* - složene multimedijске poruke preporuča se ravnomjerno podijeliti na manje i jednostavnije segmente jer ih je na taj način lakše razumjeti nego kao cjelinu.
6. *Načelo koherencije* - ljudi bolje uče kada su irelevantni podaci uklonjeni kako im ne bi ometali pažnju.
7. *Načelo signalizacije, prostorne i vremenske blizine* - bitno je da se nevažan materijal ukloni iz multimedijске prezentacije. Međutim postoje i tzv. dodatni elementi koji mogu biti korisni u određenim situacijama.
8. *Načelo personalizacije glasa i slike* - prilikom snimanja audio zapisa za multimedijске sadržaje, trebala bi se obratiti pozornost da prezentacije budu popraćene standardnim ljudskim glasom.

Drugu skupinu čine napredna načela multimedijškog učenja:

1. *Načelo istraživački utemeljene multimedije*
2. *Načelo riješenih praktičnih primjera*
3. *Načelo kolaboracije*
4. *Načelo samo objašnjenja*
5. *Načelo animacije i interaktivnosti*
6. *Načelo navigacije*
7. *Načelo mape sjedišta*
8. *Načelo prethodnog znanja*
9. *Načelo kognitivne starosti*

Oblikovanje multimedijских poruka prema Mayerovim načelima je opcionalno, ali preporučljivo. Na Slici 5 prikazan je model oblikovanja multimedijских sekvenci.



Slika 4 Model oblikovanja multimedijских sekvenci

Izvor: shorturl.at/clpR7

3.2. Multimedijске tehnologije u obrazovanju

Multimedijске tehnologije transformirale su obrazovni sustav iz statičnog u dinamični. Danas su one jedno od perspektivnih područja informatizacije obrazovnog procesa jer nema sumnje da proces učenja čine dinamičnijim i učinkovitijim. „Multimedija je interakcija vizualnih i audio efekata (...) korištenjem suvremenih tehničkih i softverskih alata, oni kombiniraju tekst, zvuk, grafiku, fotografije, video u jednom digitalnom prikazu.“ (Hoopoe, 2016)

Prema Hoopoe (2016) multimedijске tehnologije unaprjeđuju i obogaćuju proces učenja te na učenike djeluju tako da uključuju većinu njihovih osjetila u proces percipiranja obrazovnih informacija. Nastava u učionici koja je osmišljena i obogaćena raznim multimedijским sadržajima omogućava uštedu vremena jer se na taj način koriste jednostavni alati koji uvelike pomažu učeniku, a dostupni su svakome od njih.

Multimedijske računalne tehnologije omogućuju učitelju „brzo kombiniranje raznih alata koji pridonose dubljoj i svjesnijoj asimilaciji gradiva koje se proučava te štedi vrijeme prilikom objašnjavanja lekcije učenicima.“ (Hoopoe, 2016) Iz toga proizlazi da se korištenjem multimedije u nastavi učenike potiče na „interaktivnost i vizualizaciju informacija te se samim time jača njihova motivacija i kognitivna aktivnost kako na svjesnoj, tako i na podsvjesnoj razini.“ (Hoopoe, 2016)

Prema Hoopoe (2016) korištenje multimedijskih tehnologija u obrazovanju znatno prednjači u odnosu na tradicionalno obrazovanje, a neke od prednosti su:

- mogućnost korištenja animacije, zvuka, grafike u boji i drugih multimedijskih oblika
- omogućava pravovremeno ažuriranje podataka
- multimedijski sadržaji zahtijevaju niske troškove izrade i reprodukcije
- omogućava uspostavu hiperveze koja korisnika vodi do dodatne literature u *online* knjižnicama ili na nekim drugim obrazovnim stranicama.

Multimedija omogućava kombiniranje verbalnih i vizualno-osjetilnih informacija koje na učenika djeluju motivirajuće. Stoga je od velike važnosti da se neprestano ulaže u unaprjeđenje IT infrastrukture, ali i u usavršavanje nastavnog osoblja kako bi se suvremene informacijske tehnologije što uspješnije primjenjivale u obrazovanju.

3.3. Multimedija u obrazovanju na daljinu

„Medijsko okruženje za učenje odnosno obrazovanje obogaćeno je u zadnjih petnaestak godina brojnim obrazovnim projektima na najvećoj komunikacijskoj mreži koju je čovječanstvo ikad stvorilo – Internetu“ (Matasić, Dumić, 2012.)

Matasić i Dumić (2012) u svome stručnom radu navode kako su se uveli novi pojmovi kao što su on-line učenje (engl. *on-line learning*), učenje utemeljeno na web-u (engl. *web based learning*) te u novije vrijeme i učenje putem mobilnih uređaja (engl. *m-learning*). To su zapravo različiti oblici udaljenog učenja (engl. *distance learning*) koje je ostvarivo uz korištenje suvremene tehnologije i interneta, a sastoji se od e-materijala za samostalno učenje (engl. *e-learning*), predavanja prilagođenih za prijenos putem interneta (engl. *webinars*), e-knjiga (engl. *e-books*) te korištenja ostalih web resursa i socijalnih mreža u obrazovanju. Sve navedene oblike potrebno je obogatiti različitim sadržajima koji podrazumijevaju osnovne multimedijske

elemente. „Kreatori obrazovnih projekata imaju na raspolaganju čitav niz jednostavnih i dostupnih alata za razvoj različitih multimedijalnih elemenata koji se onda mogu ugrađivati u materijale za e-učenje ili koristiti u svrhu obrazovanja, bez obzira o kojoj se metodi radilo (udaljeno učenje, tradicionalne metode, samostalno učenje i sl):“ (Matasić, Dumić, 2012)

Razvoj tehnologije i unapređenje obrazovanja omogućilo je nastavnicima i edukatorima da kreiraju raznovrsne multimedijske sadržaje i projekte pomoću kojih mogu obogatiti svoja predavanja. Na isti način je i učenicima odnosno polaznicima raznih edukacija omogućena edukacija u njihovim kućama, uredima ili školama, ovisno o njihovim potrebama. Matasić i Dumić (2012) navode kako su ove činjenice promijenile shvaćanje tradicionalnog obrazovanja te je obrazovanje na daljinu poprimilo potpuno novu dimenziju u kontekstu cjeloživotnog učenja.

Što se tiče samog obrazovanja na daljinu, ono omogućava korištenje nastavnih materijala s vizualnim, auditivnim, audiovizualnim i multimedijalnim sadržajima. Vizualni sadržaji se mogu pronaći u obliku teksta, slike, grafičkih prikaza ili maketa. Auditivni sadržaji podrazumijevaju usmeno izlaganje ili govor, glazbu ili razne zvukove. Audiovizualni sadržaji su kombinacija vizualnih i auditivnih sadržaja, a najčešće se pojavljuju u obliku videozapisa, filma ili televizijske emisije. Multimedijalni sadržaji su kombinacija teksta, slike, zvuka, animacije i videozapisa za čiju su se reprodukciju prije koristila različita sredstva. Napretkom tehnologije promijenio se i način reprodukcije multimedijalnih zapisa te se u zadnje vrijeme za pohranu podataka najčešće koristi internet.

Korištenje multimedije u obrazovanju na daljinu je prema Matasić i Dumić (2012) izuzetno važno jer predavač u tom trenutku najčešće nije fizički prisutan uz polaznike, nego ih na daljinu mora uspjeti motivirati na učenje, ali im prvenstveno mora uspjeti privući pozornost jer tek tada može početi s objašnjavanjem nastavnog gradiva.

Prema Matasić i Dumić (2012) jedni od najpozitivnijih efekata multimedije su uspješno privlačenje pozornosti polaznika kod kojih se tada stvara veći interes za onim što se predaje koji kasnije prerasta u motivaciju za učenjem i na kraju zadovoljstvo naučenim. Još jedna velika prednost multimedije koja je već bila navedena je mogućnost lakšeg pojašnjavanja, a zatim i shvaćanja težih koncepata. Korisnik odnosno učenik kroz multimediju potpunije razumije nove sadržaje i lakše stječe nove pojmove. Sve navedeno dovodi do zadnjeg i najvažnijeg koraka, a to je lakše pamćenje novih informacija i mogućnost primjene novih znanja u daljnjem životu.

4. Opis istraživanja

Današnja svakodnevica od ljudi zahtjeva da na što brži način usvoje što više znanja i da u što kraćem roku savladaju vještine koje će im omogućiti normalno funkcioniranje u društvu. Nažalost, kao rezultat ubrzanog načina života mnogi su suočeni s manjkom slobodnog vremena koje bi proveli u učenju i savladavanju novih izazova u poslovnom i privatnom životu. Upravo se iz tog razloga pojavila potreba da se klasični način učenja postepeno zamijeni s učenjem koje se temelji na korištenju tehnologije. Takvo učenje omogućava da se znanje usvoji na brži i lakši način, a sve to dok korisnik nije vezan za učionicu kako bi usvojio ta ista znanja. Kao jedan od oblika učenja putem napredne tehnologije pojavilo se e-učenje.

Pod pojmom e-učenja podrazumijeva se izvođenje obrazovnog procesa uporabom informacijsko-komunikacijske tehnologije. Cilj takve tehnologije je poboljšanje i unaprjeđenje kvalitete učenja i ostvarivanje boljih ishoda učenja. Za e-učenje specifična je relacija *student-sadržaj-profesor* u kojoj se tehnologija primjenjuje kao posrednik razmjene informacija.

E-učenje ima svoje prednosti i nedostatke. Jedna od prednosti je mogućnost kvalitetnog i „normalnog“ sudjelovanja u nastavi kada to udaljenost, raspored ili neke druge okolnosti praktički čine nemogućim. Učenik odnosno korisnik može sam oblikovati slijed učenja te mijenjati ili nadopunjavati sadržaje učenja prema vlastitim potrebama. Također, velika prednost je što korisnici imaju stalni pristup materijalima i informacijama vezanima uz nastavu koju polaze pa sami mogu birati kada i kako će pristupiti e-učenju. Međutim, prilikom same realizacije e-učenja dolazi se do određenih nedostataka koji mogu biti velika prepreka korisnicima koji nisu najspretniji s tehnologijom ili ne posjeduju potrebne vještine i znanja.

Platforme e-učenja korisnicima omogućuju lakše praćenje nastavnog procesa, jednostavniju komunikaciju s nastavnicima odnosno predavačima i dostupnost svih nastavnih materijala na jednom mjestu.

U ovom radu naglasak će biti stavljen na sustave za upravljanje učenjem (engl. *Learning Management Systems – LMS*).

4.1. Što je to sustav za e-učenje?

Pod pojmom sustav za e-učenje podrazumijeva se „web aplikacija kojoj korisnici pristupaju putem web preglednika na svojim računalima.“ (Jadrić i suradnici, 2013) Korisnici tom sustavu mogu pristupiti s bilo kojeg računala, pod uvjetom da imaju pristup internetu.

Sustav za e-učenje omogućava unaprjeđenje nastavnog procesa, a njegovi ključni elementi su: priprema predmeta, priprema za pohađanje predmeta, pohađanje predmeta i analiza predmeta. U *fazi pripreme predmeta* najvažnija je obrazovna institucija koja planira i priprema materijale za učenje. Oni mogu biti u raznim oblicima (prezentacije, video zapisi, web stranice), a cilj im je povećanje motivacije kod učenika. U *fazi pripreme za pohađanje predmeta* učenici imaju mogućnost pregledavanja nastavnih materijala i testiranja svoga znanja putem raznih kvizova ili testova koje nastavnik postavi na platformu. Nakon toga slijedi *faza pohađanja predmeta* unutar koje je učenicima omogućeno kontinuirano praćenje i pregledavanje nastavnih materijala koje su nastavnici postavili. Postojanje virtualne zajednice omogućava učenicima da zajedno rade, diskutiraju i dijele bilješke. Posljednja je *analiza predmeta* unutar koje nastavnici analiziraju rezultate ispita te daju povratne informacije učenicima. Na temelju svih tih analiza nastavnici su u mogućnosti donijeti zaključke o nastavi i mogućem unaprjeđenju iste.

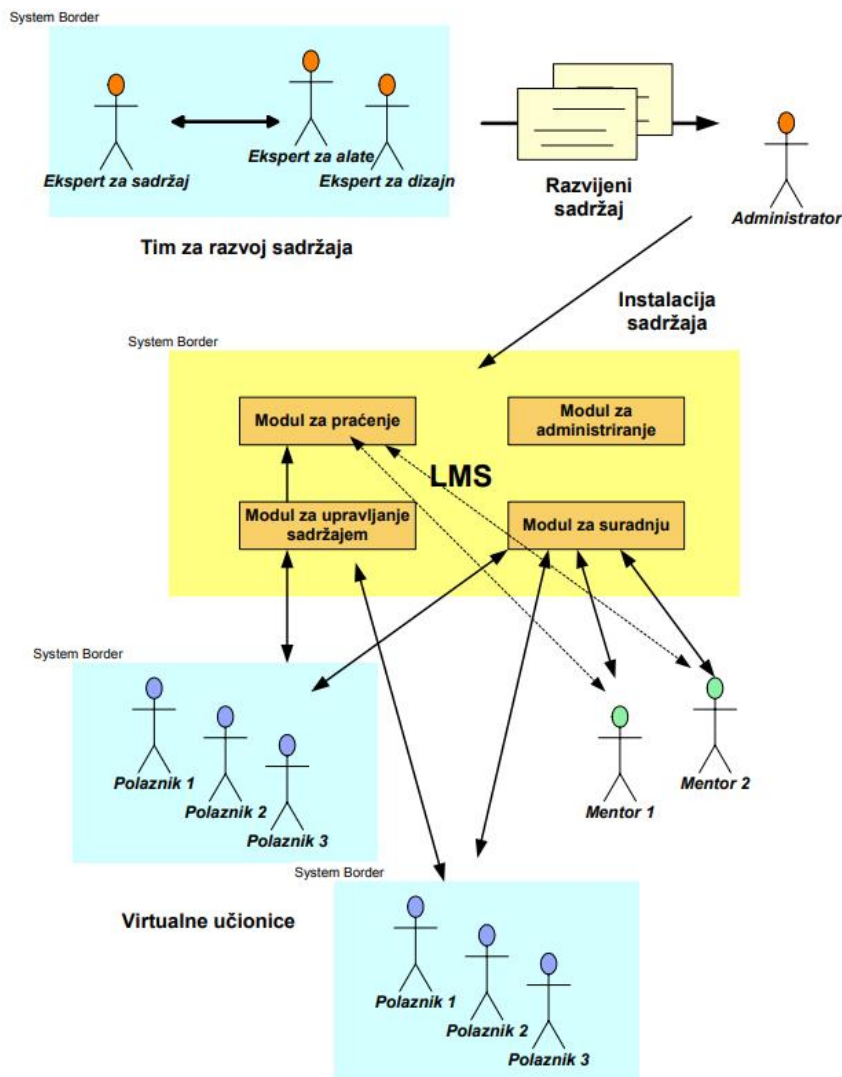
Jadrić i suradnici (2013) navode kako postoji puno mogućnosti sustava e-učenja, a neke od njih su:

- **Podizanje i dijeljenje materijala** - prednost većine sustava za e-učenje je mogućnost jednostavnog objavljivanja, spremanja i čuvanja materijala.
- **Forum i chat** - pružaju mogućnost komunikacije koji pruža osjećaj zajedništva kao i u klasičnoj učionici.
- **Kviz** - predstavlja izvrstan način za procjenu znanja učenika te njima i nastavniku daje brzu povratnu informaciju o ishodima učenja.
- **Prikupljanje i pregledavanje zadaća**
- **Bilježenje ocjena** - pruža mogućnost ažurnog praćenja ostvarenih rezultata.

Löw (2002) u svome članku navodi kako je Learning Management System (LMS) krovna aplikacija u modelu e-učenja te da obuhvaća set funkcionalnosti dizajniran za „isporuku“ (engl. *delivery*), praćenje, izvještavanje i administriranje sadržaja učenja, napredak polaznika, kao i interakcije polaznika i mentora te polaznika međusobno. Također je napravio podjelu funkcija LMS-a (Löw, 2002):

- *Prijava i naplata* - funkcija koja procesira, provjerava i autorizira prijavu te provodi naplatu kod polaznika-pojedinaca

- *Upravljanje procesom* - programerska funkcija koja upravlja procesom izvođenja obuke (lekcija, modula i seminara). Proces se odvija na sljedeći način: autorizirani polaznik kroz e-učenje pokreće određeni modul ili seminar. LMS traži taj isti modul ili seminar te kad ga nađe, poziva njegov SCO (engl. *Sharable Content Object*). Nakon izvođenja SCO poziva LMS poziva sljedeći SCO itd. sve do završetka dotičnog modula ili seminara.
- *Testiranje* - prva razina na kojoj se provodi testiranje je kviz pitanja uz lekcije. Druga razina su testovi nakon određenog broja lekcija ili modula odnosno čitavog seminara.
- *Mentoring i praćenje* - omogućavaju vođenje tečaja, tj. upravljanje virtualnim razredom ili napretkom pojedinačnog polaznika. Mentor određuje članove virtualnog razreda, prati napredak svakog člana na temelju statistika testova te komunicira sa svim članovima virtualnog razreda ili pojedinačnim polaznicima.
- *Korisničke funkcije* - korisničke funkcije polaznika omogućuju planiranje i praćenje vlastitog razvoja putem obrazovnih lanaca, komunikaciju s mentorom, koordinatorom ili ostalim članovima grupe, uvid u najvažnije statuse njegova računa, kao i statistike njegova rada.
- *Administratorske funkcije* - obuhvaćaju aktivnosti kao što su kontrola sadržaja, evidencija, praćenje i izvještaji, komunikacija, održavanje pregleda modula i seminara, održavanje obrazovnih lanaca i sl.



Slika 5 Osnovni koncept e-učenja i LMS-a

Izvor: <http://edupoint.carnet.hr/casopis/broj-08/clanak-02/lms.pdf>

Prvi korak prije organiziranja i postavljanja sadržaja na internetu je odabir odgovarajućeg LMS-a. Odluka o odabiru najboljeg LMS-a prvenstveno ovisi o potrebama korisnika, svrsi korištenja sustava, ponudi potrebnih alata, itd. LMS sustavi su vrlo složeni kada ih se promatra s tehničke strane. Da bi se sve uspješno instaliralo, potreban je odgovarajući hardware i odgovarajući operativni sustav. Međutim, odabir načina instalacije prvenstveno ovisi o potrebama i budžetu korisnika.

Danas postoji veliki broj LMS sustava koji se razlikuju prema različitim karakteristikama. No, ipak se neki ističu prema fleksibilnosti, učinkovitosti i raznim drugim karakteristikama. U

nastavku rada bit će prikazane karakteristike i usporedba triju LMS sustava koji se trenutno najviše koriste u Hrvatskoj. To su:

- Moodle
- Google Classroom
- Zoom

4.1.1. Moodle

Razvoj Moodle-a započeo je 1999. godine te je njegov razvoj bio „prilično revolucionaran s obzirom da su sustavi za upravljanje učenjem u to vrijeme bili izgrađeni uglavnom na temeljima tadašnjih alata za upravljanje sadržajem (engl. *Content Management System*, CMS).“ (Jadrić i suradnici, 2013). Moodle je od samog početka rada sustava bio usmjeren na učenje, za razliku od drugih sustava koji su bili orijentirani prema tehnologiji.

Od drugih LMS sustava se izdvaja i po tome što je Moodle potpuno besplatna platforma otvorenog koda (engl. *open source*), a to mu je omogućilo brži razvoj i širenje među korisnicima. „Kao sustav za upravljanje učenjem otvorenog koda koji je besplatan za preuzimanje, modificiranje i dijeljenje s drugima, Moodle LMS je krajnji izraz vrijednosti koje ujedinjuju zajednicu programera, administratora, edukatora i učenika.“ (Moodle, 2022) To znači da je korisnicima omogućen uvid u izvorni kod te na taj način oni mogu mijenjati i prilagođavati aplikacije vlastitim potrebama ukoliko ne mijenjaju originalnu licencu ni zaštitu. (Hoić-Božić, 2022) Sustav Moodle danas broji više od 316 milijuna korisnika, a tečajevi se održavaju na 42 jezika.

Moodle je akronim izraza Modularno objektno-orijentirano dinamičko obrazovno okruženje (engl. *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*). Programski kod napisan je u PHP skript jeziku pa se može koristiti na bilo kojem računalu koji ima instaliran PHP.

Kao jedan od najpoznatijih sustava za upravljanje učenjem, Moodle nudi mogućnost izrade velikog broja tečajeva na jednom sustavu; mogućnost praćenja aktivnosti korisnika; upravljanje korisnicima, korisničkim ulogama i grupama korisnika na tečaju; upravljanje sustavom; izradu velikog broja tečajeva na jednom sustavu; rad s već postojećim datotekama i obrazovnim sadržajima; provjera znanja i ocjenjivanje korisnika, itd.

Korisnici Moodle-a podijeljeni su u dvije skupine koje imaju različite uloge. Prvoj skupini pripadaju administratori koji posjeduju sva prava kada se govori o upravljanju sustavom. Ta prava podrazumijevaju dodavanje novih korisnika, otvaranje novih tečajeva i slično. U drugu skupinu se ubrajaju korisnici s različitim ulogama, a najčešće se dijele na profesore, studente i goste.

Profesorima je omogućeno uređivanje kolegija kojih su oni nositelji te samim time mogu dodavati nastavne materijale za korisnike. *Studenti* nakon prijave u sustav imaju mogućnost pregledavanja kolegija u koji su upisani te pregledavanja nastavnih materijala koje su profesori postavili na platformu. Ukoliko su profesori kreirali različite kvizove ili testove, studenti imaju mogućnost rješavanja istih i na taj način provjeriti svoje znanje iz kolegija. *Gosti* predstavljaju korisnike koji se ne prijavljuju u sustav jer ne posjeduju svoje korisničko ime i lozinku. Međutim, gostima je omogućen pregled određenih sadržaja kolegija i pristup informacijama kolegija.

Filozofija Moodle-a je društveni konstrukcionizam, što bi značilo da „učenici najbolje uče ukoliko su u interakciji s materijalom za učenje ili ako izgrađuju novi materijal s drugim učenicima“ (Hoić-Božić, 2022) te na temelju toga organiziraju i rasprave. Hoić-Božić (2022) navodi kako postoje interaktivni i statični elementi Moodle tečaja te aktivnosti. U statičke elemente se ubrajaju tekstualna stranica, web stranica, poveznica (engl. *link*), direktorij (mapa) i oznaka, dok u interaktivne spadaju: knjiga, lekcija, zadaća, kviz i anketa. Pod aktivnostima se podrazumijevaju chat, forum, rječnik, wiki, blog i poruke.

Moodle sustav sastoji se od više manjih dijelova pa se naziva modularnim sustavom. To znači da se kolegij gradi od različitih resursa (statičkih i interaktivnih) i dodaju mu se različite aktivnosti.

U nastavku će biti prikazane karakteristike Moodle sustava (Moodle, 2022):

Kulturalni/organizacijski kriteriji koje Moodle sustav zadovoljava su:

- *Podrška* - budući da je Moodle besplatan sustav otvorenog koda (engl. *open source*), kod njega postoji više mogućnosti za podršku korisnicima
- *Mogućnost prilagodbe* - otvoreni kod omogućava fleksibilnosti u procesu promjena samog sustava
- *Filozofija* - ideja Moodle-a je izgradnja zajednice korisnika, razmjene iskustava i zajednički rad.

- *Inovativnost* - Filozofija otvorenog koda
- *Upotrebljivost* - Moodle se smatra jednostavnim i moćnim alatom kod kojeg je pristup materijalu i njegovo predstavljanje jednostavno i intuitivno.

Tehnički kriteriji koje Moodle sustav zadovoljava su:

- *Visoka dostupnost*
- *Skalabilnost*
- *Interoperabilnost*
- *Stabilnost*
- *Sigurnost*

Moodle svoj vrhunac dostiže kada se kombinira s tradicionalnim načinom učenja u učionicama, pri čemu je moguće stvoriti hibridno obrazovno okruženje.

Moodle se može preuzeti i instalirati na vlastito računalo. Na taj način nastavnici mogu izrađivati vlastite tečajeve „*offline*“, a kasnije ih mogu i objaviti na *online* verziji sustava. Još jedna prednost instalacije Moodle sustava na vlastito računalo je mogućnost pregleda i pristupa administratorskom dijelu sustava.

Kako upravljati procesom e-učenja u Moodle sustavu?

U knjizi (Hioć-Božić, 2022) model upravljanja procesom e-učenja u moodle sustavu prezentira se prema tri faze: planiranje, organiziranje i kontroliranje procesa e-učenja. Model upravljanja procesom e-učenja ima svoje uporište u teorijskim karakteristikama procesa e-učenja, vlastitim praktičnim iskustvima i dostupnim principima najbolje prakse. Proces upravljanja e-učenjem napreduje kroz sljedeće faze (Hoić-Božić, 2022):

- Planiranje procesa e-učenja
- Organiziranje odnosno implementacija procesa e-učenja
- Kontroliranje procesa e-učenja
- Poboljšanje procesa i platforme

4.1.2 Google Classroom

Google Classroom je *online* alat koji služi za komunikaciju i odvijanje virtualnog dijela nastave. U njegovoj izradi sudjelovali u različiti stručnjaci iz područja obrazovanja kako bi stvorili platformu koja je jednostavna za korištenje, a koja će ujedno olakšati nastavnicima organizaciju njihovog predavačkog posla. Google Classroom temelji se na korištenju drugih Google alata: Gmail servis za komunikaciju, Google Drive za pohranu, Calendar za organizaciju, itd.

E-laboratorij (2021) navodi kako je Google Classroom vrlo popularan te da trenutno broji preko 40 milijuna korisnika, odnosno nastavnika i učenika diljem svijeta. Objavljen je 12.8.2014. te se često nadograđuje, a dostupan je na više od 42 jezika diljem svijeta.

Carnetov priručnik navodi kako je „Google Classroom sustav za upravljanje učenjem s jednostavnim sučeljem koji služi za organizaciju nastave, raspodjelu zadataka i komunikaciju između nastavnika i učenika.“ (Carnet, 2022)

Omogućava kreiranje učionica unutar kojih je moguće:

- „Postavljanje datoteka i rad na istima kroz Google dokumente
- Postavljanje zadaća u obliku zadataka, kviza, pitanja ili prijenosa datoteka.“ (Carnet, 2022)

Google Classroom je LMS (engl. Learning Management System) koji nudi jednostavno sučelje i integraciju s Google dokumentima. Nastavniku je u sustavu između ostalog omogućeno kreiranje učionica, upisivanje učenika, kreiranje objava za sve učenike, postavljanje datoteka i slično. Kada se promatra s aspekta vrednovanja znanja, Google Classroom ima mogućnost postavljanja zadaća u obliku zadataka, kvizova, pitanja ili datoteka. Također nudi mogućnost postavljanja više nastavnika unutar jedne učionice i podjelu tematskih nastavnih cjelina.

U istom priručniku navedeno je kako je provedeno CARNET-ovo istraživanje kojim se pokazalo da nastavnici Google Classroom percipiraju kao izvrsno rješenje za održavanje nastave na daljinu. Nastavnici su naveli niz prednosti korištenja ovog sustava, a kao najveće ističu jednostavnost korištenja, intuitivnost sustava prilikom korištenja, jednostavnost postavljanja zadataka i materijala te mogućnost komuniciranja kroz Google servise.

Kao bitan nedostatak nastavnici su izdvojili nemogućnost praćenja aktivnosti učenika. Osim njih, ističu se i ove negativne strane:

- Mogućnost korištenja jedino ukoliko osoba ima Google aplikacije za obrazovanje
- Ograničene opcije ocjenjivanja
- Komplikacije prilikom krive prijave ukoliko se profesor slučajno prijavi kao učenik
- Poseban Google računa za Classroom što znači upravljanje većim brojem Google računa ukoliko osoba posjeduje i privatni račun.

Google Classroom nudi jednostavniju i bržu dvosmjernu komunikaciju na razini učitelj-učenik-učitelj; nudi pomoć učeniku za vrijeme izrade zadatka; mogućnost usmjeravanja i komentiranja prije same predaje zadaće; mogućnost komunikacije sa svim članovima, odnosno učenika koji su u učionici; svi dokumenti nalaze se na jednom mjestu što omogućava da ne dolazi do gubitka nekih važnih dokumenata, a sve se odvija elektronski bez uporabe papira.

Sustavu Google Classroom pristupa se putem poveznice: <https://classroom.google.com> dok se prijava u sustav vrši uz pomoć AAI@EduHr korisničkog računa. Nakon što se korisnik uspješno prijavi u Google Classroom otvaraju se dvije mogućnosti korištenja sustava: kao nastavnik ili kao učenik.

Prema E-laboratoriju (2021) osnove snalaženja u učionici su:

- *Upisivanje polaznika* - izvršava se pomoću jedinstvenog koda koji nastavnici pruže svojim učenicima ovisno o učionici u koju žele pustiti učenike
- *Naslovnica* - na naslovnici postoji mogućnost rasprave, odgovaranja na rasprave polaznika, objave dokumenata kao priloga s računala, Google Diska, vanjske poveznice ili YouTube video zapisa. Unutar Stream odjeljka omogućene su objave koje se mogu izraditi i objaviti kada to nastavnik želi, a učenici im mogu odgovarati ili se međusobno dogovarati. Raznim objavama polaznike se može podsjećati na rokove predaje zadataka, pitanja ili na neke druge obveze. Objava također nudi opciju da ju profesor napravi, ali objavi tek kasnije, ovisno o potrebama nastave.
- *Dodjeljivanje zadataka* - pod zadacima postoji mogućnost dodavanja raznih zadataka kao što su zadaće, kviz, upitnik, materijal te dokumenti Google Diska. Zadatke je moguće dodijeliti točno određenom polazniku ili svima, a u postavkama zadatka moguće je odrediti vrijeme dostupnosti, bodove i neke druge parametre. Prilikom kreiranja zadatka mogu se postaviti posebne i specifične upute za rješavanje zadataka,

na primjer do kada polaznici trebaju poslati rješenja, a ako zakasne, bit će obaviješteni da je zadatak predan nakon roka predodređenog za predaju.

- *Ocjene* - rezultati polaznika prate se pod karticom „Ocjene“ te na taj način nastavnik ima odmah vidljivu povratnu informaciju o tome kako svaki pojedini učenik stoji s određenim dijelom gradiva, koliko pojmova je shvatio, a koji dijelovi su mu bili teži za shvatiti i naučiti.

Prema priručniku Carnet (2022) osnovne značajke *online* sustava za organizaciju i provođenje nastave na daljinu u alatu Google Classroom su:

- *Prezentacija sadržaja i aktivnosti* - sadržaji se mogu objavljivati u obliku datoteka kao što su dokumenti, prezentacije, tablice i PDF dokumenti, u obliku audio i video sadržaja te YouTube videozapisa.
- *Komunikacija* - postoji mogućnost uspostavljanja glasovnih poziva i video poziva, neovisno jesu li pojedinačni ili grupni.
- *Suradnički rad* - mogućnost rasprave na određenu temu i dogovori oko zajedničkih aktivnosti
- *Izrada sadržaj* - nastavnici imaju mogućnost izrade datoteka, odnosno tekstualnih dokumenata, tablica i prezentacija pomoću Google Docs alata
- *Vrednovanje znanja* - znanje korisnika odnosno učenika može se provjeriti putem testova znanja koji se kreiraju uz pomoć alata Zadaće
- *Praćenje aktivnosti učenika* - omogućuje prikaz ocjena i predaju zadaća od strane učenika, statistiku i analizu aktivnosti učenika

Google Classroom još je uvijek relativno nov Web servis koji još uvijek nije iskoristio sve svoje potencijale, tj. ima popriličan broj mogućnosti i funkcija koje se mogu nadodati i time dodatno poboljšati cjelokupno funkcioniranje. Pozitivna strana je ta što rad na Google Classroomu nije kompliciran i zahtjevan te se vrlo lako svladaju osnovne funkcije sustava potrebe za normalnu provedbu i praćenje planiranog nastavnog sadržaja.

4.1.3. Zoom

Zoom pripada u skupinu videokonferencijskih alata koji omogućavaju komunikaciju zvukom i slikom u realnom vremenu, pojedinačno ili grupno, omogućavaju dijeljenje prezentacija ili prikazivanje sadržaja na virtualnoj ploči te su pogodni za održavanje sastanaka i predavanja.

Njegova popularnost narasla je tijekom pandemije COVID-19 koja je pogodila cijeli svijet i, između ostalog, onemogućila da se obrazovni sustav odvija na klasičan način - licem u lice u učionicama. Samim time postala je vodeća aplikacija u videokomunikaciji u svijetu. Osnovni paket dostupan je besplatno i pruža mogućnost sastanka s do 100 sudionika u trajanju do 40 minuta. Sustav ne zahtijeva registraciju učenika, već oni sastanku pristupaju putem poveznice.

Budući da Zoom pripada u skupinu videokonferencijskih alata, u nastavku će se prikazati neke jake i neke slabe strane videokonferencijskih alata koji su navedeni u priručniku (Carnet, 2022).

Pod jakim stranama Zoom-a najviše se ističu:

- Mogućnost kreiranja pojedinačnih ili grupnih video poziva koji omogućuju učenicima da se u isto vrijeme vide međusobno i s nastavnikom
- Sastanci su korisni za pojašnjavanje nejasnoća u nastavnom gradivu i objašnjavanje zadanih zadataka
- Korisni su za usmeno ispitivanje pojedinačno ili u grupi putem video poziva
- Nastava se odvija u realnom vremenu što učenike podsjeća na tradicionalni način održavanja nastave

Slabe strane su:

- Mogućnost korištenja ovisi isključivo o dostupnosti uređaja i opreme pomoću kojih bi se korisnik povezivao u sustav te mrežnoj povezanosti korisnika kod kuće
- Veliki nedostatak mogu biti poteškoće prilikom pristupanja internetu, brzina internetske mreže i računalna opremljenost (zastarjela računala mogu imati više poteškoća prilikom povezivanja na mrežu)
- Budući da se u sustavu većinom održavaju grupna predavanja, vrlo je bitno da je korisnicima osiguran prostor u kojem ih ne ometaju nikakvi dodatni zvukovi
- Mogućnost osjećaja nelagode pojedinih korisnika zbog takvog načina održavanja nastave

- Kako bi se nastavi mogla adekvatno održati, potrebno je da svi sudionici budu prisutni u isto vrijeme

Videokonferencijski alati nisu savršeno rješenje, ali mogu biti izvrsna nadopuna i dodatna opcija u odvijanju nastave na daljinu. Oni omogućavaju komunikaciju pojedinačno sa svakim učenikom ili grupno sa svima. „Prednost videokonferencijskih alata u korištenju *online* nastave je mogućnost predavanja uživo te dijeljenja prezentacija ili prikazivanja sadržaja na virtualnoj ploči kakvu nudi alat Zoom.“ (Carnet, 2022)

Jedan od najvećih nedostataka videokonferencijskih alata je taj što nisu pogodni za *online* testiranje u obliku testa. Također, u većini slučajeva ne postoji mogućnost istovremenog rada na određenom dokumentu, ne postoji opcija predaje zadaće ili odvijanja nekih drugih sličnih radnji koje su neophodne u *online* nastavi.

Prema CARNET-ovom istraživanju, najveći postotak nastavnika prilikom biranja videokonferencijskih alata odabire upravo Zoom. Kao njegova glavna prednost ističe se mogućnost da se svi učenici istovremeno vide na ekranu, a bili su zadovoljni i kvalitetom zvuka tijekom video poziva. Prema istom istraživanju (Carnet, 2022) istaknute su najosnovnije funkcionalnosti Zoom-a kojima su korisnici zadovoljni, a to su:

- Mogućnost razmjene poruka, chat, in-call chat, poruke
- Mogućnost uspostavljanja audio poziva, video poziva
- Mogućnost razmjene poruka
- Mogućnost uspostavljanja individualnog ili grupnog poziva na kojem mogu sudjelovati samo osobe ovlaštene od domaćina
- Mogućnost dijeljenja zaslona sa sudionicima ukoliko se održava prezentacija
- Mogućnost streaminga putem interneta (Facebook)
- Mogućnost snimanja sastanka ukoliko ga je potrebno zabilježiti. Kada netko počne snimati sastanak, ostali sudionici budu obaviješteni
- Mogućnost kupovine „velikog sastanka“ u kojem se broj sudionika povećava na 1000
- Radne sesije u koje domaćin može podijeliti sudionike i dodati ih u različite sobe za sastanke kao grupu ili pojedinačno, nakon što domaćin zatvori sobe za sastanke, svi sudionici se vraćaju na sastanak

Zoom ima četiri različite vrste pretplate te ovisno o onoj koja se koristi, moguća je promjena karakteristika i načina rada.

1. *Besplatna pretplata* - na ovoj razini aplikacija omogućava stvaranje neograničenih sastanaka. Međutim, u toj verziji je broj sudionika ograničen na 100, a trajanje sastanka je ograničeno na 40 minuta. Također se ni sastanci ne mogu snimati.
2. *Zoom Pro* - pretplata na Pro razinu se mora platiti 14,99 USD svaki mjesec. Pojavljuje se mogućnost snimanja sastanka na vlastite uređaje.
3. *Zoom Business* - cijena mjesečne pretplate iznosi 19,99 USD. Sastanci se mogu snimati, a zapisnici se mogu spremati i pohranjivati na uređajima.
4. *Zoom Enterprise* - ova inačica kreirana je za tvrtke s 1000+ zaposlenika, a aplikacija daje neograničenu pohranu u oblaku. Također se nude i popusti na webinare.

4.2. Rezultati istraživanja

Platforme za e-učenje omogućavaju učenicima i profesorima jednostavniji i brži rad te kvalitetniju suradnju. Studentima je lakše pratiti sve obavijesti vezane u održavanje nastave ili nekog predmeta, mogu pregledavati raspored predavanja te su im svi materijali dostupni na jednom mjestu. Sustavi e-učenja su neizostavni u današnjem obrazovanju, a kvaliteta nastave u obrazovnim ustanovama koje su počele prakticirati e-učenje raste u odnosu na tradicionalni oblik poučavanja. U globalu LMS omogućava visok stupanj interakcije između korisnika i instruktora, korisnika međusobno i korisnika i sadržaja.

U istraživanju su prikazane najčešće platforme za e-učenje koje se koriste u obrazovanju i poslovnom svijetu u Republici Hrvatskoj, ali i u svijetu. Kao najrazvijeniji sustav svakako se ističe Moodle koji svojim korisnicima nudi niz mogućnosti da se ovakva vrsta učenja dovede na što bolju razinu. Često se postavlja pitanje o kvaliteti usvojenog znanja prilikom e-učenja odnosno koliko je moguće objasniti određeni dio obrazovnog sadržaja bez klasičnog načina učenja „licem u lice“. Upravo se pomoću sustava kao što je Moodle takav oblik učenja pokušava što više normalizirati i prilagoditi korisniku kako bi se što manje osjetile razlike takvog oblika učenja u odnosu na klasični pristup. Iako se često omalovažava odnosno sumnja u e-učenje, važno je napomenuti da ono uistinu predstavlja veliku pomoć klasičnom učenju.

U istraživanju se spominju brojne prednosti e-učenja, kao što su: veća kreativnost nastavnika i polaznika, mobilnost i fleksibilnost nastavnika i polaznika, veća dostupnost materijala za učenje, ušteda vremena, trenutne povratne informacije, neposredno praćenje napretka korisnika, itd. Sve navedene prednosti dokazuju kako e-učenje ima pregršt pozitivnih strana

koje korisnicima i nastavnicima otvaraju mnoga vrata u usavršavanju njihovih znanja i vještina. Ne smije se zaboraviti spomenuti kako upravo e-učenje potiče korisnike odnosno uči ih informatičkoj pismenosti koja je u današnjem tehnološko naprednom svijetu neizostavan čimbenik uspjeha. Međutim, upravo ta informatička pismenost može biti velika prepreka u ostvarivanju punog potencijala e-učenja. Mnogi ljudi nisu dovoljno informatički pismeni da mogu normalno ili uopće sudjelovati u takvim aktivnostima. Upravo je iz tog razloga nužno ulagati vrijeme, znanja i resurse u informatizaciju društva. Osim same informacijske pismenosti, veliki nedostatak ovakvog oblika učenja je i informatička infrastruktura odnosno nedostatak računala, tableta i pametnih telefona, ne samo u školama i drugim obrazovnim ustanovama, nego i kod samih korisnika. Stalni pristup internetu također može biti jedna od prepreka normalnom funkcioniranju e-učenja. Kada se uzmu i obzir sve prednosti i nedostaci e-učenja, ono ne može u potpunosti zamijeniti klasično učenje. Međutim, e-učenje predstavlja veliku pomoć klasičnom učenju i bezbroj mogućnosti pomoću kojih se učenje može približiti korisniku na što zanimljiviji način.

Kada se uspoređuju platforme iz istraživanja, dolazi se do zaključka da sve nude vrlo slične mogućnosti i da su razlike među njima zapravo u nijansama. Moodle se ističe u svojoj dugovječnosti i rasprostranjenosti u svijetu. Mnoge obrazovne ustanove temelje svoje e-obrazovanje na ovome sustavu pa je to samim time pokazatelj koliko Moodle sustav dobro funkcionira. Google Classroom i Zoom svoju su „slavu“ najviše okusili tijekom pandemije COVID-19 kada je obrazovni sustav bio primoran svu nastavu preseliti *online*. Iako su te platforme i prije bile korištene, tek se u vrijeme pandemije otkrio njihov puni potencijal. Videokonferencijski alat Zoom omogućio je barem djelomičan osjećaj međusobne povezanosti s kolegama tijekom tog perioda i omogućio je barem približno održavanje klasične nastave „licem u lice“, samo što je to ovoga puta bilo preko kamera. Jedina mana kod Zoom-a u odnosu na druge dvije platforme je ta što je testiranje sudionika u obliku testova neizvedivo te ne postoji opcija predaje zadaća i raznih dokumenata.

Sve tri sustava imaju mnoge prednosti i neke nedostatke pa odabir između njih ovisi isključivo o potrebama i očekivanjima obrazovnih ustanova ili drugih poslovnih organizacija. Da se zaključiti da sva tri navedena sustava, ali i mnoštvo drugih LMS sustava uistinu dobro funkcioniraju i omogućavaju korisnicima drukčiji aspekt učenja. Od iznimne je važnosti klasično učenje „poboljšati“ i dovesti na neku novu razinu koja pruža puno bolje korisničko iskustvo te učenje čini zabavnijim. Brojna istraživanja su dokazala upravo to, da kombinacija klasičnog i e-učenja pospješuje ishode učenja te ga čini zanimljivijim i privlačnijim učenicima.

6. Zaključak

Razvoj tehnologije uvelike je utjecao na svakodnevni način života koji se iz korijena promijenio i ubrzao. Tehnologija se toliko implementirala u naše živote da je sasvim normalno da mlađe generacije od malih nogu koriste nove tehnologije. Napredak tehnologije doveo je do napretka informacijsko-komunikacijske tehnologije koja se s vremenom počela usvajati i u obrazovnom sustavu. Mogućnosti koje informacijsko-komunikacijska tehnologija pruža nastavniku i učeniku pri procesu učenja ima bezbroj, a svakim danom ih je i sve više. Pojavljuje se pojam multimedije koji je u potpunosti promijenio način shvaćanja kreativnosti u obrazovanju. Budući da je svrha multimedijskog sadržaja poboljšanje informacijsko-komunikacijskog iskustva, susret s multimedijom u današnjici je neizbježan te ga susrećemo u obrazovnom sustavu. Multimedija omogućava da se informacije prikažu na različite i lako razumljive načine, a glavna karakteristika multimedije jest mogućnost poboljšanja informativnog iskustva korisnika jer komunikaciju među ljudima čini jednostavnijom i izravnijom.

Nastava je s vremenom postala sve više digitalizirana te su se u svrhu što zanimljivijeg nastavnog procesa i aktivnijeg sudjelovanja učenika u nastavi počeli koristiti razni digitalni alati. S vremenom se pojavio pojam e-učenja koji je osuvremenio i poboljšao klasično učenje. Budući da se tehnologija konstantno razvija, e-učenje nije bilo dovoljno da se zadovolje potrebe suvremenog obrazovnog sustava. Kao rezultat velike potrebe za razvijenim platformama za e-učenje, pojavljuju se LMS sustavi. Oni su uvelike promijenili tok učenja i način shvaćanja e-učenja. Ti su se sustavi razvili do te mjere da su tijekom pandemije omogućili da se nastava u potpunosti nesmetano odvija *online*. Kao jedni od najboljih LMS sustava ističu se Moodle, Google Classroom i Zoom koji nude brojne mogućnosti koje omogućuju nesmetano provođenje e-učenja. LMS sustavi potiču nastavnike i polaznike na kreativnost, omogućuju učenje u bilo kojem trenutku i na bilo kojem mjestu jer su nastavni materijali postavljeni *online* i samim time su uvijek dostupni korisnicima. Kao što je vidljivo u istraživanju, LMS sustavi se razvijaju i unaprjeđuju iz dana u dan, a korisnicima su omogućili nesmetano obrazovanje koje je puno zanimljivije od klasičnog načina učenja. Putem takvih sustava korisnike odnosno učenike se potiče na kreativno i kritičko razmišljanje te ih se potiče da sami donose zaključke na temelju kojih mogu djelovati.

Sve navedeno upućuje na to da postoji velika potreba za primjenom suvremenih nastavnih tehnologija, multimedije i e-učenja kako bi se poboljšala i povećala učenikova aktivnost tijekom odgojno-obrazovnog procesa. Na takav način se oblikuju osobe koje su svjesne sebe i

svoje okoline, koje znaju procijeniti što je bitno, a što ne i koje se ne boje svoj život učiniti boljim. Mogućnosti ovakvog oblika obrazovanja su velike i budućnost im donosi još veći razvoj i značaj.

Literatura

1. Carnet (2022). *Online sustavi za organizaciju i provođenje nastave na daljinu*. Raspoloživo na: <https://www.carnet.hr/wp-content/uploads/2020/08/Online-sustavi-za-organizaciju-i-provo%C4%91enje-nastave-na-daljinu1.pdf> [pristupljeno: 13. kolovoza 2022.]
2. Clark Calvin, Ruth; Mayer, Richard E. (2016). *e-Learning and the Science of Instruction*. SAD
3. Cole, J., Foster, H. (2008). *Using Moodle, 2nd Edition*. O'Reilly Media
4. E-laboratorij (2021). *Google Classroom*. Raspoloživo na: <https://e-laboratorij.carnet.hr/google-classroom/> [pristupljeno: 16. kolovoza 2022.]
5. Element.hr (2022). *Početak interneta i nastanak weba*. Raspoloživo na: <https://element.hr/wp-content/uploads/2020/06/unutra-12391.pdf> [pristupljeno: 12. srpnja 2022.]
6. Hoić-Božić, N. (2022). *Korištenje sustava za učenje (LMS) u e-obrazovanju*. Rijeka
7. Hoopoe, Inna V. (2016). Primjena multimedijских tehnologija u obrazovanju. Multimedijске tehnologije u suvremenom obrazovanju. *Shkolyariki*. Raspoloživo na: <https://shkolyariki.ru/hr/geografiya/primenenie-multimedia-tehnologii-v-obrazovanii-multimedia.html> [pristupljeno: 22. srpnja 2022.]
8. Jadrić, M., Ćukušić, M., Lenkić, M. (2013). *E-učenje: Moodle u praksi (2.izdanje)*. Split: Ekonomski fakultet.
9. Löw, Z. (2002). Prvi hrvatski LMS. CARNet. *Časopis Edupoint*. Broj 8, Zagreb
10. Matasić, I., Dumić, S. (2012). *Multimedijске tehnologije u obrazovanju*. [Online] Raspoloživo na: <https://hrcak.srce.hr/85389> [pristupljeno: 14. srpnja 2022.]
11. Mayer, E., Richard (2001). *Multimedia Learning*. Cambridge University Press, Cambridge.
12. Mikelić, N. (2003). *Modeli i pravila oblikovanja multimedijске poruke i njen utjecaj na zapamćivanje i razumijevanje sadržaja*. Zagreb.
13. Miličić, I., Bukovac, H. (2018). *Kreiranje multimedijских dokumenata i animacija*. Zagreb. Raspoloživo na: https://pilot.e-skole.hr/wp-content/uploads/2018/03/Prirucnik_Kreiranje-multimedijских-dokumenata-i-animacija.pdf [pristupljeno: 14. srpnja 2022.]
14. Mishra, S., Sharma, R.C. (2005). *Interactive multimedia in education and training*. Idea Group Publishing.

15. Moodle (2022). *Making quality online education accessible for all*. [Online] Available from: <https://moodle.com/about/> [pristupljeno: 15. kolovoza 2022.]
16. „Nikola Tesla“ Nacionalni portal za učenje na daljinu (2022). *Uvod u Internet: Kratka povijest interneta*. Raspoloživo na: <https://tesla.carnet.hr/mod/book/view.php?id=5428&chapterid=883> [pristupljeno: 12. srpnja 2022.]
17. Rončević A. (2011). *Multimediji u nastavi*, Redak, Split
18. Savage, T.M. i Vogel, K.E. (2009). *An Introduction to Digital Multimedia*. [Online] Kanada. Jones and Bartlett Publishers. Available from: <http://bit.ly/2lEXBzr> [pristupljeno: 20. kolovoza 202.]
19. Sinković, G., Kaluđerčić, A. (2006). *E-učenje - izazov hrvatskom visokom školstvu*. Ekonomska istraživanja
20. Smiljčić, I., Livaja, I., Acalin, J. (2017). *ICT u obrazovanju*. Raspoloživo na: <https://hrcak.srce.hr/file/272311> [pristupljeno: 15. srpnja 2022)]
21. Srce.unizg, Sveučilišni računski centar (2017). *25 godina interneta u Republici Hrvatskoj*. Raspoloživo na: <https://www.srce.unizg.hr/povijest-srca/25-g-interneta-u-RH> [pristupljeno: 12. srpnja 2022.]
22. Širanović, Ž. (2012). *Model oblikovanja multimedijских obrazovnih web sadržaja*. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu
23. Širanović, Ž., Rajković, I., Širanović, Ž. (2014). *Načela kognitivnog pristupa u oblikovanju multimedijских obrazovnih e-sadržaja*. Raspoloživo na: https://bib.irb.hr/datoteka/766340.NAEL_A_KOGNITIVNOG_PRI_STU_PA_U_OBLIKOVANJU_MULTIMEDIJSKIH_OBR_AZOVNIH_E-SADR_AJA.pdf [pristupljeno: 15. srpnja 2022.]
24. Tinio, V.L. (2002). *ICT in Education*. UN Development Programme

Popis slika

Slika 1 Pet generacija učenja na daljinu.....	3
Slika 2 Atkinsonov i Shiffrinov kognitivni model pamćenja.....	10
Slika 3 Mayerov model multimedijskog učenja.....	12
Slika 4 Model oblikovanja multimedijskih sekvenci.....	15
Slika 5 Osnovni koncept e-učenja i LMS-a.....	21