

# Tehnologije i sustavi za poučavanje u računalnom okruženju

---

Šalković, Darijo

Undergraduate thesis / Završni rad

2023

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:131:072107>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-27**



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  
Ak. god. 2022./2023.

Darijo Šalković

# **Tehnologije i sustavi za poučavanje u računalnom okruženju**

Završni rad

Mentor: dr. sc. Sanja Kišiček

Zagreb, rujan 2023.

## Izjava o akademskoj čestitosti

Izjavljujem da je ovaj rad rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na istraživanjima te objavljenoj i citiranoj literaturi. Izjavljujem da nijedan 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 drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

---

(potpis)



## Sadržaj

1. Uvod.....	1
2. E-učenje.....	2
2.1. Vrste e-učenja.....	4
2.2. Sinkrono i asinkrono učenje.....	5
2.3. Sustavi za e-učenje.....	6
3. Tehnologije za učenje nastavnog gradiva.....	9
3.1. Tehnologije u nastavi.....	9
3.2. Učenje „1 na 1“.....	10
3.3. Europski i svjetski standardi kod integracije tehnologija u obrazovanje.....	11
4. Multimedij i učenje.....	14
4.1. Alati i aplikacije za učenje.....	16
4.2. Računalni kvizovi.....	18
4.2.1. Google obrasci.....	18
4.2.2. Edmodo.....	18
4.2.3. ToQuiz.....	19
4.2.4. TestMoz.....	19
4.2.5. Omega.....	19
4.2.6. Google Classroom.....	19
4.2.7. Microsoft Teams.....	19
4.2.8. Quizziz.....	20
5. Zaključak.....	21
6. Literatura.....	22
Sažetak.....	24
Summary.....	25

# 1. Uvod

Život u 21. stoljeću obilježen je širokom primjenom informacijsko-komunikacijske tehnologije koja zahtijeva od pojedinca poznavanje određene razine informatičkih sposobnosti prilikom usvajanja novih znanja.

Rad je organiziran u nekoliko poglavlja kojima se nastojala obraditi tema „*Tehnologije i sustavi za poučavanje u računalnom okruženju*“ te dati uvid u pregled tehnologija koje se koriste u poučavanju i nastavi.

U uvodnom dijelu opisuju se osnovne informacije koje uvode čitatelja u temu koja se obrađuje u završnom radu. Druga cjelina „*E-učenje*“ obrađuje znanja o e-učenju. Navodi se koje su to vrste e-učenja, a posebice kakvo je to sinkrono i asinkrono učenje te koje sustave koriste učenici i učitelji tj. profesori za e-učenje. Trećom cjelinom „*Tehnologije za učenje nastavnog gradiva*“ objašnjene su neke tehnologije kojima se korisnici služe prilikom učenja, a jedna od njih je učenje „1 na 1“ odnosno učenje u kojemu je predviđeno da se svaki učenik prilikom učenja i usvajanja novih znanja na nastavi koristi vlastitim računalom. Osim navedenog, ovo poglavlje donosi i pregled literature o standardima koji se koriste u Europskoj Uniji i svijetu kod integracije tehnologija u obrazovanju. Četvrto poglavlje „*Multimedij i učenje*“ obrađuje problem efektivnog korištenja računala u procesu e-učenja. Donosi se pregled izrade računalnih kvizova te najbolji načini koji pomažu učeniku izgraditi znanje uz pomoć raznih aplikacija i alata. Završnim poglavljem iznesena su zaključna razmatranja o temi

## 2. E-učenje

Primjena informacijsko-komunikacijske tehnologije u sustavu obrazovanja primjenjuje se posljednjih šezdesetak godina i znatno je utjecala na društvo te izazvala niz društvenih promjena. Jedna od značajnijih transformacija je promjena iz industrijskog koje se promijenilo u informacijsko društvo u kojemu pojedinac ovisi o pronalaženju, analizi i primjeni dostupnih informacija. Ljudsko znanje je u neprestanom porastu, a cilj učitelja i nastavnika jest na što kvalitetniji i zanimljiviji način, u što kraćem vremenu, učenicima prenijeti osnovne informacije.

Tradicionalni pristup nije dovoljan kako bi se prenijele velike količine informacija i kako bi učenici kvalitetno razumjeli te informacije. Kako bi se to s lakoćom ostvarilo, nameće se potreba da učitelji i nastavnici, a samim time i učenici steknu potrebu za novim, inovativnim načinima za učenje. Kvalitetno i opsežno prenošenje gradiva na zanimljiv i inovativan način može se ostvariti e-učenjem čijom će primjenom doći do promjena procesa stjecanja znanja. Primjena informacijsko-komunikacijskih tehnologija u obrazovanju ima značajan utjecaj na razvoj cjelokupnog društva, a osobito obrazovnih ustanova.

Autori [1] ističu da se primjenom multimedija tijekom izvođenja nastave i vježbe značajno povećava djelotvornost i učinkovitost. Informacije koje učitelj odnosno nastavnik mora prenijeti učeniku može se kombinacijom teksta, slike i zvuka na vrlo zanimljiv način prezentirati kako bi učenik apsorbirao što veću količinu gradiva u jedinici vremena. Nažalost, u današnje vrijeme e-učenje još uvijek velikim dijelom ovisi o želji i volji učitelja odnosno nastavnika te financijskim mogućnostima odnosno dostupnosti računala. Zbog navedenih razloga moguće je uočiti negativan utjecaj na razvoj e-učenja, te nejednakosti u količini i kvaliteti primjene informacijsko-komunikacijske tehnologije u osnovnoškolskom, srednjoškolskom i fakultetskom obrazovanju.

Kako bi nejednakosti bilo što manje ili kako bi one u potpunosti izostale, potrebno je odrediti minimalne standarde kvalitete primjene informacijsko-komunikacijske tehnologije u obrazovnom sustavu [1]. Jedan od boljih primjera standarda predložen je korištenjem materijala kao što su digitalni udžbenici, digitalne skripte, digitalne zbirke zadataka i primjera, zbirka animacija i simulacija, online tečajeva, digitalnih materijala i uputa za laboratorijske vježbe i slično [2]. Izrada i uporaba digitalnih

materijala u nastavnom procesu omogućuje nastavnicima izbjegavanje preklapanja gradiva i omogućuje transparentnost školskih predmeta. Međusobno nadopunjavanje gradiva među predmetima omogućava učeniku da popunjava „rupe“ u znanju čime se utječe na kvalitetu obrazovnog procesa i usvajanja znanja.

Prilikom organiziranja kvalitetnog e-učenja učitelji i nastavnici se susreću s problemima kao što su povećani troškovi vezani uz nabavku računalne opreme i izradu nastavnih materijala, nedostatak vremena koje je potrebno za organiziranje svih nastavnih jedinica za pojedine razrede i slično. Prednost e-učenja u sustavu obrazovanja su mnogobrojne, a odnose se na skraćeno trajanje vremena koje učeniku treba da savlada određeno gradivo, smanjenje ukupnih troškova obrazovanja, kraći angažman nastavnika, izostanak putovanja profesora i učenika što je u doba pandemije izrazito bitno.

Kako bi učitelj odnosno nastavnik pripremio kvalitetne materijale za e-učenje potrebno je iznimno puno vremena. Za kolegij od 60 sati nastavniku je potrebno između 6000 i 12000 sati što je radni vijek čovjeka u trajanju od 3 do 6 godina. Obzirom da u razrednoj nastavi učitelji imaju više predmeta, broj sati odnosno godina koje su potrebne za osmišljavanje nastavnih materijala se povećava, a time se zahtijevaju i dodatna financijska sredstva koja bi omogućila da se planovi realiziraju [1]. Povećanjem broja učenika u osnovnoškolskom i srednjoškolskom obrazovanju i studenata u fakultetskim ustanovama troškovi izrade i pripreme e-nastave se znatno smanjuju. Kvaliteta provođenja nastave ne opada, kao što je to primjer u tradicionalnim učionicama gdje su učitelji i nastavnice te profesori dužni pripremiti tiskane materijale za obradu određene nastavne jedinice ili radne listiće za vježbanje i utvrđivanje naučenog gradiva.

Obrazovanje učenika odnosno provjere znanja mogu se provesti i uz potporu informacijsko-komunikacijske tehnologije ukoliko nije neophodan neposredan kontakt između učenika i učitelja odnosno učenika i nastavnika.

Online ili e-oblik ispitivanja nameće i nove potrebe odnosno utječe na stvaranje novih tržišta za obrazovne ustanove koji osim na povećanje opsega i kvalitete znanja i pojedinca utječu i na društvo u cjelini, a kasnije i na gospodarstvo te životni standard svakog čovjeka.



## 2.1. Vrste e-učenja

E-učenje može se odviti na nekoliko načina ovisno o željama i mogućnostima predavača odnosno školske ustanove pa se stoga razlikuje:

- računalom podržano učenje,
- učenje pomoću interneta odnosno internetskih sadržaja,
- različiti načini online učenja kao što su:
  - virtualne učionice,
  - virtualni seminari i predavanja te
  - virtualni tutorijali [3].

Računalom podržano učenje podrazumijeva alate i programe koji služe svakom učeniku pojedinačno da uz upotrebu računala usvoji gradivo. Učenje pomoću weba obuhvaća učenje koje se odvija u virtualnom okruženju korištenjem Interneta ili intraneta škole. Temelj ovakvog učenja su informacijski sustavi kojima se nastoji podržati izvođenje laboratorijskih vježbi i pisanje testova.

Četiri su razine e-učenja, a to su:

- baze znanja,
- online potpora,
- asinkrono učenje i
- sinkrono učenje [1].

Baze znanja ne impliciraju razvijanje nastavnog procesa nego su opremljene softverima koji omogućuju interaktivno pretraživanje te pojednostavljaju proces usvajanja znanja brzim pretraživanjem informacija.

Online potpora ima ulogu razmjena informacija između korisnika e-učenja u procesu stjecanja znanja, a odvija se:

- sudjelovanjem u forumima,
- raspravama, chat-sobama,
- slanjem elektronske pošte ili
- bilo kojim drugim međusobnim distribucijama poruka.

Kada se govori o online učenju na način da učenici usvajanje znanja odrađuju pristupanjem u virtualne učionice tada je moguće govoriti i o nekoliko vrsta učenja ovisno o vremenu i mjestu pristupanja, a koje će biti objašnjeno u nastavku.

Učenje koje se odvija u isto vrijeme i na istom mjestu je klasični oblik poučavanja u kojemu prisustvuju svi učenici u isto vrijeme, a koji se nalaze u istoj prostoriji odnosno učionici.

Drugi oblik poučavanja jest poučavanje u kojemu se učenici nalaze na istom mjestu, ali imaju mogućnost samostalno izabrati vrijeme u kojemu će pristupati sadržajima učenja.

Ukoliko učenici pristupaju sadržajima učenja u isto vrijeme tada se otvara mogućnost za sinkroni oblik e-učenja. Ukoliko je pristupanje sadržajima omogućena s različitog mjesta u različito vrijeme tada se otvara mogućnost za asinkroni oblik e-učenja i usvajanja znanja [3].

Za ovaj rad bitne su sljedeće razine učenja, a to su sinkrono i asinkrono učenje. Sinkrono izvođenje nastavnog procesa je istovremeno izvođenje aktivnosti, a asinkrono je izvođenje određenih aktivnosti bez definiranih krajnjih vremenskih intervala [4].

## **2.2. Sinkrono i asinkrono učenje**

Problematika online nastave postoji već dugi niz godina, a odnosi se na fizički, ali i vremenski interval koji dijeli nastavu na dva moguća načina a to su sinkrono i asinkrono.

Do pojave suvremenih informacijsko-komunikacijskih medija i interneta, asinkroni tip poučavanja bio je jedini mogući način školovanja učenika na daljinu [5] gdje se sudionici u procesu obrazovanja fokusiraju na nastavni sadržaj i na povećanje povratnih informacija o nastavnom gradivu.

Asinkrono učenje predstavlja grupu alata koja služi za samostalno stjecanje znanja pristupanjem bazama podataka, raznim forumima ili pak neposrednim instruktorima, a temelje se na pristupanju internetu ili intranetu te korištenjem CD-ova ili DVD memorija.

Sudjelovanje u asinkronim aktivnostima učenicima omogućuje da svoje zadatke i proučavanje digitalnih materijala odrađuju u vrijeme koje njima najbolje odgovara. To

su oblici aktivnosti koje nisu vremenski ograničene, a obuhvaćaju neograničeno pristupanje elektroničkoj pošti, neograničeno pristupanje forumima, pregledavanje dokumenata koji su postavljeni na internetske stranice, sudjelovanje u kvizovima i testovima čije je bodovanje automatizirano i slično.

Asinkroni tip nastave omogućava učenicima veće mogućnosti individualizacije nastavnog procesa i usvajanja nastavnog gradiva. U prilog tome ide činjenica da ovakvim tipom rada učitelj i nastavnik ne očekuju trenutne povratne informacije nego se omogućuje učeniku da sam procijeni koliko vremena mu je potrebno za određenu aktivnost i ispunjavanje osmišljenih zadataka. Ovakav tip e-učenja ponekad kod učenika može izazvati i frustraciju obzirom da sve samostalno rade i nemaju trenutnu pomoć te se moraju i po nekoliko puta vratiti na početak zadatka kako bi ga shvatili i riješili.

Za razliku od asinkronog tipa, sinkroni tip omogućuje učiteljima i nastavnicima da unatoč velikom gubitku vremena na pošalice, pitanja i smirivanje razredne atmosfere uoče individualne stilove učenika i prilagode nastavni sadržaj svakom pojedinačno.

Sinkrono učenje se odvija u stvarnom vremenu, uz izravno sudjelovanje nastavnika i učitelja koji usmjeravaju i pomažu učenicima izvršiti pojedine aktivnosti, što pridonosi povećanom sudjelovanju, motivaciji i razmjeni mišljenja i ideja svih sudionika koji su dio komunikacijskog procesa [4]. Ova vrsta učenja omogućuje komunikaciju svih sudionika procesa obrazovanja, a odvija se unaprijed zakazanim vremenskim okvirima te se odvija kroz više tjedana ili mjeseci. Temelji se na internetskoj komunikaciji ili uporabom audio-video uređaja i sudjelovanjem na konferencijama.

Sinkrono izvođenje aktivnosti odnosi se na aktivnosti koje treba obaviti u određeno vrijeme tijekom obrazovanja učenika na daljinu. To su aktivnosti koje obuhvaćaju sudjelovanje na videokonferencijama, elektroničko čavljanje, istovremeno slanje poruka, istovremeno korištenje elektroničke ploče i dijeljenje aktivnosti na ekranima. Kod sudjelovanja u ovakvim vrstama aktivnosti svi učenici moraju istovremeno sudjelovati.

### **2.3. Sustavi za e-učenje**

E-učenje se proširilo s obzirom na dostupnost alata te sposobnosti računalnog poučavanja učitelja i nastavnika. Na tržištu je dostupno preko nekoliko desetaka softverskih alata kojima se može ostvariti e-učenje, prenošenje informacija i znanja.

Među najpoznatijim sustavima za e-učenje ističu se WebCT, Blackboard, Claroline, Moodle, itd. Kao izdvojen pristup e-učenju razvijaju se i semantički portali e-učenja na kojima se pretraživanja obavljaju putem semantike, a ne pomoću ključnih riječi [1].

Najosnovniji sustav e-učenja možemo predočiti kao platforma na kojoj se nalaze razno rani tečajevi koji imaju sadržaj koji se treba naučiti, tehnike koje profesori i učitelji upotrebljavaju za kontroliranje naučenog gradiva te alate koji im to omogućuju. Kako bi učenik mogao sudjelovati u e-učenju svaka platforma koja je namijenjena u ovu svrhu mora imati funkciju koja omogućuje prijavu korisnika, funkciju koja upravlja nastavnim planom (prezentiranje nastavnog materijala prema unaprijed definiranim pravilima), funkciju testiranja gradiva na razini jedne nastavne jedinice ili cjeline, funkciju komunikacije odnosno neki od modela komuniciranja (sinkrono, asinkrono, jedan na jedan,...), prisustvo mentora tijekom nastavnog procesa i usmjeravanje učenika kroz nastavni proces, pomoćne funkcije koje omogućuju planiranje, razvoj, tehničku podršku i slično te administraciju sustava kojom se kontrolira raspoloživost obrazovnih sadržaja te evidencija korištenja. Na slici 1. prikazane su komponente sustava e-učenja [3].



*Slika 1 Komponente sustava e-učenja [3]*

Svaki dobro dizajniran i implementirani sustav e-učenja koji je orijentiran na web sadrži računalno podržane alate kao na primjer tutorijale ili lekcije te sadrži ugrađeni sustav za međusobnu interakciju učenika i učitelja odnosno nastavnika. Online učenje koje je danas vrlo popularno oslanja se na platforme e-učenja koje omogućuju stvaranje virtualnog okružja u kojemu učenici sudjeluju u nastavnom procesu unutar jedne institucije odnosno školske ustanove.

Postoje četiri vrste sustava koji čine tehnološku bazu platformi e-učenja, a to su:

- sustav za upravljanje učenjem ili LMS,
- sustav za upravljanje sadržajem ili CMS,
- sustav za upravljanje i sadržajem i učenjem ili LCMS te
- sustav za izradu sadržaja učenja ili LCAS [3].

Sustav za upravljanje učenjem ili LMS sustav je softver kojim se kontrolira proces prezentiranja i podučavanja nastavnog gradiva, a koje je bazirano na webu u obliku aplikacije koja sadrži niz pomoćnih alata koji omogućuju automatizaciju svih aspekata učenja na funkcijama kao što su:

- registracija polaznika,
- održavanje postojećih profila korisnika,
- pohranjivanje e-tečajeva za samostalno učenje,
- isporuka e-tečajeva za samostalno učenje,
- preuzimanje s platforme module i alate koji su potrebni prilikom e-učenja,
- kontroliranje aktivnosti učenika,
- ocjenjivanje učenika,
- pohranjivanje rezultata i slično.

Sustav za upravljanje i sadržajem i učenjem ili LCMS sustav koji pomaže pri izradi, pohranjivanju te upotrebi nastavnog gradiva. Ovaj sustav je i oblik nadogradnje LMS sustava s proširenim funkcijama čija je uloga upravljanje sadržajem.

### **3. Tehnologije za učenje nastavnog gradiva**

#### **3.1. Tehnologije u nastavi**

Integracija tehnologije u nastavu obuhvaćena je reformama sustava za obrazovanje koji su pod ekonomskim i kulturnim utjecajem. Primjenom takve tehnologije mogle bi doći do izražaja kreativne i suradničke aktivnosti rješavanja raznih problema.

Primjena tehnologija u nastavi mora biti postepena i pažljivo prilagođena okružju u koje se uvodi. Ne smije biti korištena umjesto efektivnog rada učitelja i nastavnika. Ona nije zamjena za nastavnike nego je podrška kognitivnim procesima učenika i aktivnom učenju. Kako bi zaživjela u potpunosti ona mora biti sigurna i dostupna svakom učeniku i učitelju. Jasni su stavovi o tome koji su ključni uvjeti kako bi integriranje tehnologije bilo provedeno u svim obrazovnim ustanovama. Škola mora biti opremljena digitalnom tehnologijom koja se može koristiti dostupnom mrežom, a učitelji i nastavnici su dužni posjedovati određene kompetencije koje im omogućavaju korištenje informacijsko-komunikacijskih tehnologija. Osim navedenog, bitno je da učenici imaju pristup kvalitetnim izvorima za učenje.

UNESCO u svom okviru koji se odnosi na obrazovanje i primjenu informacijsko-komunikacijske tehnologije ističe da nije dovoljno da nastavnici imaju osnovna znanja o tehnologiji nego je potrebno da imaju i znanja kako potaknuti učenika da surađuje, bude kreativan i rješava probleme korištenjem tehnologije [6] te je zato vrlo važan čimbenik integriranja informacijsko-komunikacijskih tehnologija u školama.

Važnost uvođenja tehnologija u nastavu uočila je Organizacija za ekonomsku suradnju i razvoj te se pobrinula da svaka zemlja koja je članica poradi na instalacijama u školi, internetu, a organizacija će osigurati djelatnu konfiguraciju odgovarajućih računala, obrazovne softvere, tehničku podršku i informatički osviještene nastavnike i učitelje. Razumljiva i korisniku pouzdana infrastruktura su od ključne važnosti. Ona omogućuje nastavniku i učitelju da razvijaju svoje tehničke sposobnosti, a ujedno se time razvijaju i opće pedagoške sposobnosti koje su bitne kako bi se integrirale tehnologije u nastavu. Tijekom integracije bitno je da učitelji i profesori ne stagniraju nego da se stalno educiraju i napreduju u usvajanju informacijsko-komunikacijskih znanja. To napredovanje i usvajanje novih znanja te različiti scenariji podučavanja stvaraju optimalne uvjete za najbolje integriranje tehnologija. Dakle, osim infrastrukture, ključni čimbenik su kompetencije nastavnika o kojima smo prethodno govorili.

Osim kompetencija nastavnika, važne su i kompetencije učenika za prihvaćanje ovakve vrste tehnologija. Vrlo bitne komponente su komunikacija učenika i učitelja, ali i komunikacija učenika međusobno. Učitelj mora poticati kod učenika da traži vlastiti digitalni identitet, da rado sudjeluje i surađuje u aktivnosti koje su osmišljene te da daje nove ideje kako poboljšati sam proces uvođenja tehnologija u nastavu. Jedno od najbitnijih zadataka jest razvijanje i poticanje učenika na rješavanje problema te je cilj potaknuti učenike da istražuju i da se koriste digitalnim alatima [7].

Provođenje digitalnih kompetencija mora biti sigurno te mora štiti uređaje, sadržaj, osobne i privatne podatke koji se pojave u digitalnom okruženju.

Ne postoji najbolji način integriranja informacijsko-komunikacijskih tehnologija u nastavu. Oni ovise o nekoliko čimbenika, a među ključnima se ističu čimbenici na razini nastavnika, škole i sustava. Najzanimljiviji su čimbenici na razini škole koji uključuju informacijsko-komunikacijsku strukturu i tehničku podršku. Upravo su ovi čimbenici temelj razvoja i nužan uvjet integracije tehnologija u nastavu i prvi korak koji svaka obrazovna ustanova mora poduzeti. Opremljenost, kvalitetna i prikladna oprema motivira učitelje i nastavnike da s lakoćom integriraju informacijsko-komunikacijsku tehnologiju u nastavu i naposljetku rad kod kuće. Kada se govori o tehničkoj podršci bitno je da je u školi osigurana brza internetska veza i visoka povezanost korisnika.

Krajnji cilj uvođenja tehnologije u nastavu je i činjenica da svaki učenik ima mogućnost samostalnog korištenja računalom odnosno učenje „1 na 1“ o kojem ćemo u nastavku nešto više reći.

### **3.2. Učenje „1 na 1“**

Oblik učenja „1 na 1“ podrazumijeva korištenje jednog računala na jednog učenika prilikom odvijanja nastavnog procesa u razredu. Računalo kojim se učenik služi može biti stolno ili prijenosno, netbook ili tablet koji ima ili nema mogućnost povezivanja s internetskom mrežom. Dostupnost tehnologije ovisi od zemlje do zemlje, od grada do grada odnosno od škole do škole. Prema dostupnim podacima prosječan broj učenika koji se koristio jednim računalom varirao je tijekom prošlosti.

Tijekom 2012. godine, na području Europske unije, prosječan broj učenika koji se koristio jednim računalom bio je 3 do 7 učenika. Prema prikupljenim podacima, tijekom 2018. godine, dogodio se porast broja učenika koji su se koristili jednim

računalom i to u nižim razredima po 18 učenika, a u višim do 7,8 učenika po jednom računalu. Na području Republike Hrvatske se u prosjeku jednim računalom koristilo 9 učenika [6].

Tehnološki napredak učionica vidljiv je u svim dijelovima svijeta, a napreduje različitim tempom. Veliki broj škola omogućuje učeniku da se koristi osobnim prijenosnim računalom ili tabletom prilikom izrade zadataka bilo u školi ili kod kuće. Osnovna ideja učenja „1 na 1“ jest da se informacijsko-komunikacijska tehnologija intenzivno integrira u nastavni proces svih predmeta. Autori su proveli anketu u 26 švedskih općina kako bi istražili na koji način učenje „1 na 1“ i korištenje osobnog računala ili laptopa utječe na uspjeh učenika, posebice na predmet matematiku i jezik [8].

Prema provedenim istraživanjima i dostupnim švedskim izvješćima o korištenju prijenosnih računala po djetetu došlo se do rezultata da ne postoje značajni utjecaji koji se odnose na uspjeh učenika i korist da se provodi ovakva vrsta učenja kod kojega je nužno osigurati jedno računalo za jednog učenika. Čak štoviše, ističe se da su pomoću njih nastali i određeni i negativni učinci na učenika koji sam obavlja zadatke, osobito one koji su namijenjeni za rad u skupinama koje zahtijeva međusobnu suradnju i razmjenu informacija.

Istraživanja koja su provedena na području Švedske ukazala su na činjenicu da su rezultati na nacionalnim standardiziranim testovima niži u odnosu na testove koji su provedeni kada učenici nisu imali računalo samo za sebe. Razlike su uočene u rezultatima iz matematike i jezika nižih razreda osnovne škole. Prelaskom u više razrede, također se ne uočavaju niti pozitivne niti negativne razlike u rezultatima iz područja matematike i jezika.

Osim uspjeha učenika, promatrala se i varijabla koriste li se učenici prijenosnim ili tablet računalima, a rezultati su ukazali na činjenicu da korištenje tableta može imati neke negativne učinke na uspjeh učenika. Procjene za korištenje prijenosnih računala i utjecaj na uspjeh učenika nisu značajne, čak štoviše uvijek su male i statistički beznačajne. [8]

### **3.3. Europski i svjetski standardi kod integracije tehnologija u obrazovanje**

Hrvatska akademska istraživačka mreža odgovorna je za sistematsko uvođenje informacijsko-komunikacijske tehnologije u hrvatsko obrazovanje od najranije dobi.



Kada se govori o informatizaciji nastavnog procesa tada se govori o svim oblicima primjene informacijskih i komunikacijskih tehnologija u obrazovnom procesu. To podrazumijeva osiguranje računalne opreme, bežičnog interneta te izradu digitalnih obrazovnih sadržaja. Konceptiju je osmislila navedena mreža koja je u periodu od 2015. do 2018. godine testirala pilot projekt e-Škole. Pilot projekt se odnosio na cjelovitu informatizaciju škola i nastavnog procesa s ciljem kreiranja digitalno razvijenih škola na području Republike Hrvatske u 21. stoljeću. Druga faza počela se provoditi 2018. godine i planirano je da će završiti 2022. godine [6].

Jedan od modela integracije tehnologije u nastavu na svjetskoj razini je SAMR model koji je stvorio Ruben Puentedura, a koji je organiziran kroz četiri stupnja integracije tehnologije u nastavu. SAMR model se sastoji od četiri koraka, a to su zamjena, povećanje, izmjena i redefinicija. Zamjena i povećanje su koraci koji se mogu promatrati kao koraci poboljšanja, a koraci izmjene i redefiniranja kao koraci transformacije[9].

Ovaj model može biti iznimno koristan prilikom udaljenog učenja, osobito u doba današnje pandemije. To je jednostavan i učinkovit način za procjenu koliko je dobro i kvalitetno tehnologija uvedena u sustav poučavanja.

Korak zamjene odvija se prilikom izravnog zamjenjivanja informacijsko-komunikacijskih tehnologija tradicionalnim nastavnim sredstvima ili pak metodama. To je vrlo jednostavan korak koji ne zahtijeva od učitelja ili nastavnika veliki napor. Na primjer, ukoliko se učenika poučava neku novu lekciju koja zahtijeva da učenici dodatno izuče određene materijale umjesto tiskanih materijala učenicima se materijali mogu poslati u obliku .pdf dokumenta elektroničkom poštom ili pak web verzijama dokumenta. Osim što bi učenici mogli pročitati i pratiti određene informacije na nastavnom satu, njihovo znanje može se provjeriti umjesto radnim listovima koji se ispunjavaju olovkom radnim listovima koji su namijenjeni za web verzije tj. verzije u kojima učenici mogu svoje odgovore pisati u word dokument i slati na za to predviđeno mjesto. Osim Worda, učenici se mogu poslužiti i bilo kojim drugim alatima koji na isti ili sličan način mogu prezentirati potrebne informacije odnosno odgovore. Kao alate učenici mogu koristiti: PowerPoint prezentacije, Slides, Keynote, Flipgrid ili bilo koji drugi sličan program koji im je dostupan.

U fazi povećanja je također obuhvaćeno izravno zamjenjivanje tradicionalnih alata ili metoda, ali sa značajnim poboljšanjima učeničkih i studentskih iskustava. Povećanje tehnologije i znanja mora rezultirati i povećanjem produktivnosti i potencijala učenika. Kao primjer može se navesti prezentacija nastavne jedinice Ustava u srednjoškolskom obrazovanju gdje učenik upotrebljava tehnologiju u učionici kako bi proširio postojeće informacije i prezentirao ostalim učenicima u razredu. To može učiniti kreiranjem video isječka o određenoj temi ili pak nekim postojećim interaktivnim vezama do podataka koji su značajni za odabranu temu.

Korak izmjene odnosi se na prijelaz između poboljšanja i transformacije pomoću navedenog modela. Ova promjena je vrlo vidljiva i stvarna u odnosu na dizajn lekcije i ishode učenja. U ovoj fazi učenik treba na primjer samostalno stvoriti jedinstveni grafički organizator u kojemu osim već postojećih znanja i izvora, predstavlja nove proizvode, linkove ili sintetizira postojeće materijale. Promatra li se rad učenika kao skupina, a ne pojedinca, učenici bi mogli npr. u temi promjene Ustava predložiti izmjene i dopune Ustava i postojećih zakona, organizirati raspravu te prijedloge proslijediti na za to predviđene mjesto i tražiti povratne informacije o navedenom problemu.

Posljednja razina SAMR modela odnosi se na vrhunac kako integrirana učionica može promijeniti iskustva učenika. Na primjer, ukoliko je rad učenika bio organiziran u skupine, nakon prikupljenih povratnih informacija i odrađenih samostalnih zadataka učenici bi mogli primijeniti tehnologiju koja se koristi za povezivanje s učenicima u drugim učionicama ili domovima kako bi usporedili svoje uratke i uratke drugih učenika. Na ovaj način mogli bi razmijeniti različita iskustva objedinjena npr. na forumu ili u nekoj raspravi te bi mogli uvidjeti kako različite prostorne i geografske karakteristike, te odgoj i socijalna okolina utječu na rješavanje zadataka. Promatrajući studente oni bi u odnosu na učenike osnovnih i srednjih školi u korištenju informacijsko-komunikacijske tehnologije mogli otići i korak dalje te na regionalnoj i svjetskoj razini istražiti pojedine probleme [9].

## 4. Multimedij i učenje

Današnje vrijeme obilježeno je on-line učenjem, e-učenjem, učenjem utemeljenom na webu ili pak učenjem putem mobilnih uređaja u različitim varijantama kao što je udaljeno učenje, e-materijali za samostalno učenje dostupni putem interneta, različitih webinarima i slično. Prethodno navedeni oblici učenja i varijante učenja obogaćeni su tekstom, slikama, videima, animacijama, audio zvukovima i slično. Nastavnici i profesori za osmišljavanje ovakvog oblika nastave imaju mnogobrojne jednostavne i dostupne alate kojima se mogu poslužiti kako bi osmislili nastavne sate. Tim alatima učitelji i nastavnici mogu privući pozornost polaznika i učenika, stvoriti veću razinu zainteresiranosti, motiviranosti i zadovoljstva, osigurati potpunije razumijevanje gradiva koje se poučava, razvijati kod učenika bolje pamćenje i primjenu naučenog gradiva u novim situacijama.

Razvoju ovakvog oblika nastave pridonosi i razvoj nove znanstvene discipline, multimedijske didaktike, s ciljem dizajniranja sadržaja učenja i vrednovanja učinkovitosti multimedijskih projekata. To je vrlo složen proces koji zahtijeva znanja stručnjaka u području obrazovanja kao što su na primjer učitelji, nastavnici i predavači te znanja s područja dizajna, grafike, programiranja, audio i vizualnih tehnologija. Stručnjaci nastoje što više pojednostavniti alate i računalne programe kako bi oni postali dostupni što većem broju korisnika u edukacijskom sustavu neovisno o njihovom informatičkom predznanju.

Smisleno i učinkovito učenje pomoću multimedije opisao je i Richard Mayer koji je tijekom svojih proučavanja zaključio da ljudi mogu lakše usvojiti novo gradivo uz pomoć multimedije. Takav oblik učenja naziva se multimodalno učenje koje je proučavano u okviru kognitivne teorije [10].

Postoje tri uvjeta o kojima ovisi u kojoj mjeri čovjek može primiti određene količine informacija. Prvi uvjet je dvosmjerna kanalna pretpostavka da čovjek posjeduje dva različita kanala za obradu vizualnih i slušnih informacija. Druga pretpostavka je da su ljudi ograničeni količinom informacija koje mogu procesuirati u kanalu u određenom vremenu. Treća pretpostavka zasniva se na činjenici da su ljudi angažirani u aktivnom učenju i prihvaćanju relevantnih informacija, organizaciji odabranih informacija u dosljedne mentalne cjeline te u integriranju mentalnih cjelina s postojećim znanjima.

Navedena teorija za usvajanje znanja od učenika zahtijeva da on aktivno uči te se pritom služi kombinacijom multimedija čiji su sastavni dijelovi slike, zvukovi i tekst [11].

U okviru razvijanja multimedijskih materijala prvo načelo odnosi se na multimedijско učenje prilikom čega je nužno smanjiti dio oblika razmišljanja koji ne služi nastavnim ciljevima. Tijekom proučavanja ove vrste kognitivnog učenja Mayer je odredio osam principa kojima je okarakterizirao uporabu multimedija tijekom usvajanja novih nastavnih sadržaja [10]. Središte ove teorije je multimedijски pristup [11] koji govori da će učenici bolje usvajati novo nastavno gradivo ukoliko su nastavni sadržaji objašnjeni primjenom slika i riječi [10] u odnosu na učenje u kojem se koriste samo riječima [11]. Drugi princip je princip prostorne blizine prema kojemu se smatra da će učenik bolje usvojiti nastavne sadržaje ako su riječi i slike tih riječi kojima se učitelj koristi kako bi prenio znanje na što bližim mjestima tijekom procesa stjecanja znanja. Treći princip kognitivne teorije Mayera odnosi se na vremensku blizinu prema kojemu se ukazuje na činjenicu da će učenici bolje pamtit i učiti ako se riječi i slike koje se pojavljuju ne koriste naizmjenično, već istovremeno. Vrlo bitan je i princip usklađenosti prema kojemu se usvajanje novih pojmova ne stavlja u prvi plan nego se ono usklađuje s već postojećim znanjima i pojmovima kako bi učenik što lakše usvojio novo gradivo. Princip modalnosti odnosi se na činjenicu da će učenici bolje zapamtiti sadržaje koji su prikazani animacijama i naracijama nego animacijama i tekstom koji se pojavljuje na zaslonu. Princip redundantnosti se odnosi na činjenicu da učenici bolje uče [10] ukoliko im učitelji i profesori organiziraju nastavno gradivo pomoću grafičkih komponenti i pripovijedanjem nego animacijama, tekstom [11] i prikazivanjem slika na zaslonu [10]. Ukoliko se ipak koristi napisani tekst tada je preporučljivo da se koriste samo ključne riječi koje su smještene odmah uz sliku koju opisuju, kao na primjer riječ *koza* mora se istaknuti odmah uz sliku ili fotografiju koze. To se preporuča zbog toga što ljudski mozak registrira sliku i riječ kao jednu cjelinu odnosno kao jednu informaciju, a ne dvije [11]. Svakako je bitno spomenuti i princip koji se odnosi na individualne razlike učenika prema kojemu su efekti dizajna nastavnih sadržaja poticajniiji za one učenike koji imaju manje intelektualne sposobnosti. Posljednji princip ove teorije odnosi se na princip direktne manipulacije odnosno na povećanje utjecaja baratanja materijalima ovisno o povećanju složenosti gradiva [10].

Nadalje, Mayer u svojoj teoriji ističe da ljudi bolje uče i pamte ukoliko znaju karakteristike glavnog koncepta koji uče. Kako bi što uspješnije svladali određeno

gradivo, učitelj bi trebao organizirati prethodno podučavanje nepoznatih riječi kako bi svaki učenik mogao biti sposoban pratiti nastavno gradivo [11].

Multimedijske prezentacije trebale bi trajati vrlo kratko i trebale bi biti usmjerene na tempo korisnika. Također bi ovakav tip multimedija trebao omogućiti korisniku da se vrati na prethodno viđene slajdove, segmente i pogleda ih ponovno ukoliko je to potrebno.

#### **4.1. Alati i aplikacije za učenje**

Digitalni alati koji se koriste u nastavnom procesu ovise o kompetencijama učenika i učitelja te razini njihovih informatičkih znanja. Od računala, kalkulatora, MP3 playera, telefonskih kamera i drugih alata. Obzirom da u današnje vrijeme djeca sve ranije počinju koristiti mobitel, na području određenih dijelova Europe, Sjedinjenih Američkih država, Japana, Kine, Filipina koriste mobilne uređaje kao alata za „E-učenje“. Korištenje mobilnih uređaja tijekom nastave je moguće obzirom da oni imaju niz opcija koje se mogu iskoristiti u nastavnom procesu kao što je snimanje glasa, označavanje lokacija, otisak prsta, prepoznavanje glasa, fotografiranje i snimanje objekata, osoba i drugo, te dobru grafičku komponentu i korisnički sustav.

Dobar primjer aplikacije koja se može koristiti u učenju je multimedijски softver koji je osmišljen za samostalno učenje stranih jezika pod nazivom „Tell me More“. Napravljen je za njemački, španjolski, engleski, francuski, talijanski i nizozemski. Sastoji se od devet nivoa učenja i to za učenike i studente te poslovne ljude. Oni kroz dvije početne faze, srednje i napredne, razine za svakodnevni govor i tri poslovne razine uče i usvajaju novi jezik. Ova vrsta multimedija odlična je za poučavanje i odraslih i djece, ali ga je također moguće koristiti i kao dopunsko sredstvo u nastavnom procesu za poučavanje stranog jezika.

Za korištenje ove aplikacije učenik mora imati računalo, zvučnike i mali mikrofون. Učeniku i korisniku se u aplikaciji u glavnom izborniku nudi niz opcija kao što je vježbanje izgovora, slušanje dijaloga, provjeravanje gramatike, baza riječi odnosno korištenje rječnika, uvid u ocjene odgovora. Vrlo je zanimljiva opcija da si korisnik programa može namjestiti brojač pogrešaka, ali isto tako i nivo težine. Pod rubrikom vježbanja izgovora učeniku se nudi obilje aktivnosti kao što su vježbe asocijacije, pogađanja točnih riječi, pisanje diktata, rješavanje križaljki, igranje igre „vješala“ i slično.

Kao jedan od boljih primjera kreativnosti učenika u korištenju multimedije u učenju ističe se primjer kreativnosti korištenjem iPod-a. iPod i njegovi sadržaji koji su dostupni na web servisu iTunes najbolje su prihvaćeni kod učenika koje je obogaćeno multimedijom. Primjer takvog učenja organiziran je u osnovnoj školi Willowdale u Omahi gdje su učenici samostalno izradili radio „willowcasete“ za učenike koji pohađaju navedenu školu. Učenici viših razreda su na teme „Auschwitz-a“ i znak sjećanja na žrtve kreativno i samostalno izradili kratki film u obliku podcastova te su na taj način izrazili svoje viđenje upotrebe digitalne tehnologije u nastavi [10].

Budući da su učenici vrlo snalažljivi, samostalni rad i rad u grupama potaknuo je učenike da svojim znanjem ostvare odlične projekte. Primjer takvog projekta je dodatna nastavna aktivnost koja je osnovana na području New Yorka pod vodstvom učitelja pod nazivom „*Edukacijski video centar*“. Kako bi usvajanje nastavnih sadržaja bilo što uspješnije nastavnici koji sudjeluju u navedenoj aktivnosti navode da je ključna određena metodologija koja se mora slijediti prilikom edukacije učenika. Oni navode da je nužno uključiti učenike u aktivnosti svakodnevnog života pomoću tema koje su njima interesantne. Nadalje, ističe se da će učenici u „*Edukacijskom video centru*“ bolje učiti kada su u manjim skupinama koje olakšavaju kolaborativno učenje i rad. Manjim grupama omogućeno je učenicima da aktivnije sudjeluju u procesu usvajanja novih nastavnih sadržaja. Također je u manjim skupinama učiteljima omogućeno da na kvalitetniji način sustavno prate kreativan rad učenika i kritičku analizu njihovog rada. Primjena pisanih te vizualnih i audio sadržaja za učenje nastoji se prenijeti učenicima do razine automatskog korištenja kako bi multimedij što više zaživio u nastavi.

Upotreba iPod-a u nastavnom procesu je iznimno bitna jer se njime klasični oblik nastave unapređuje raznim projektima koji zahtijevaju korištenje multimedije. Na iPodu se nalazi programski paket iLife koji omogućava učenicima da korištenjem programa iMovie, GarageBand, iPhoto i iWeb prenose naučeno nastavno gradivo.

Računalni alat „*Raptivity*“ koristi se za izradu multimedijalnih interaktivnih sadržaja, a koji nudi mogućnost korištenja teksta, slika, videa, animacija, simulacija, videa i slično. To je vrlo jednostavan alat koji ne zahtijeva dodatna informatička znanja ili znanja iz područja programiranja kako bi se moglo njime koristiti. Učenici se njime mogu služiti za izradu multimedijalnih sadržaja, a njegovim korištenjem biraju gotove i unaprijed

stvorene modele za izradu interaktivnih elemenata. Gotovi modeli koje nudi ovaj alat obuhvaćaju:

- interaktivne dijagrame,
- igre riječi,
- kvizove,
- simulacije popularnih igara (kao što je na primjer kviz „*Milijunaš*“),
- softverske simulacije,
- elemente za isticanje gradiva i sl. [10].

Ovaj alat nudi mogućnost korištenja samostalno u nastavi u obliku pomoći da se gradivo organizira što zanimljivije ili se može koristiti prije ili poslije nastave, te se ugraditi u neke druge dokumente kao što su na primjer PowerPoint prezentacije.

## **4.2. Računalni kvizovi**

### **4.2.1. Google obrasci**

Prvi alat koji se koristi za izradu računalnog kviza jesu besplatni Google obrasci koji uz standardne značajke stvaranja obrasca nude mogućnost umetanja slika i videozapisa te grananja stranica i logike preskakanja pitanja. Obrasci se, osim na računalu, mogu uređivati i koristiti na mobilnim uređajima. Odgovore računalnih kvizova moguće je prikupljati i obrađivati te prezentirati u stvarnom svijetu. Unatoč navedenim značajkama, uvijek postoji prostor za poboljšanje i nadogradnju. Zgodan dodatak Google obrascima je Flubaroo koji nudi mogućnost za nastavnike i učitelje za ocjenjivanje i analizu uspješnosti učenika odnosno studenata.

### **4.2.2. Edmodo**

Drugi alat za izradu kviza pojavljuje se kao dio platforme Edmodo kojemu je, za razliku od Google obrazaca, primarna svrha za korištenje u obrazovanju, a postoji mogućnost prijave kao učenik, učitelj ili čak i roditelj. U Edmodu nastavnici stvaraju virtualne učionice, postavljaju zadatke i pozivaju učenike da dijele resurse i sudjeluju u aktivnostima. Prijavom u Edmodo kao korisnik učitelj i stvaranjem klase odnosno grupe prvi je korak pri izradi kviza. Broj i vrstu pitanja učitelj sam odabire. Pitanja mogu biti višestrukog izbora, točni ili netočni odgovori, kratkih odgovor, popunjavanje praznina ili spajanje odgovora. Dostupan je kao besplatna mobilna aplikacija za iOS, androide i Windows sustave.

#### **4.2.3. ToQuiz**

Jednostavnija verzija Edmoda jest besplatna aplikacija za izradu kviza ToQuiz koja je usmjerena na stvaranje kvizova za studente. Nakon što se učitelj registrira mora stvoriti svoj razred, dati mu naziv, odrediti razinu i dodati učenike. Jednostavnog izgleda i lakog korištenja učitelj zadaje učenicima razne zadatke ili ispite dajući im kod testa, vezu na web lokaciju ili pak pozivnicu putem e-mail pošte. ToQuiz nudi mogućnost i samostalne izrade dizajna kviza, ali tada su samo dostupne opcije višestrukog izbora i upisivanja kratkog teksta.

#### **4.2.4. TestMoz**

TestMoz je aplikacija za izrađivanje kvizova koja ne zahtijeva registraciju korisnika besplatnih usluga. Ukoliko učitelj želi izraditi i podijeliti brzi kviz ova usluga je idealan izbor. Korisnik treba samo odabrati gumb „Napravi test“ i izrada je spremna za pokretanje. TestMoz prilikom izrade kviza nudi četiri vrste pitanja, a ocjenjivanje se vrši automatski. Ukoliko se korisnik ne registrira onda mora zadržati zaporku za test i kopirati adresu završnog testa. Registracijom se korisniku nudi više izbora kao što su test manageri i test cloneri te javne mape kreiranih ispita.

#### **4.2.5. Omega**

Omega je platforma na kojoj je u okviru tečaja moguće kreirati razne kvizove različitog vremenskog trajanja, teme i načina izvođenja. Testovi koje učitelji i nastavnici osmisle mogu biti vidljivi, ali nedostupni. Kako bi se ispunio određeni kviz kreator testa može postaviti i različite priloge i materijale koje učenik prije rješavanja mora izučiti.

#### **4.2.6. Google Classroom**

Google Classroom je vrlo zanimljiv alat za kreiranje kviza i cjelokupno praćenje učeničkog napretka. Kviz se može dodijeliti učenicima ili učeniku pojedinačno, uz određeni vremenski rok, bodove i druge parametre koje učitelj i nastavnik smatraju bitnima. Moguće je nakon rješavanja kviza učeniku poslati povratnu informaciju. Također postoji mogućnost da se navedenim alatom unose i ocjene odnosno da se prati uspjeh učenika, ali koje nije povezano s e-Dnevnikom.

#### **4.2.7. Microsoft Teams**

Microsoft Teams je platforma koja se najviše koristila za vrijeme pandemije. Uz mogućnost rješavanja zadataka i kvizova odlična je i za razmjenjivanje poruka i



datoteka u virtualnoj učionici. Preko ove platforme je također moguće održavati i video pozive. Dostupna je i aplikacija za mobilne uređaje te je također i besplatna za sve korisnike.

#### **4.2.8. Quizziz**

Sljedeći alat koji se može koristiti prilikom izrade računalnih kvizova jest Quizziz s vremenskim ograničenjem do kada učenici trebaju riješiti postavljeni kviz ili pak s vremenom u kojem moraju riješiti točno određeni zadatak. Pitanja mogu biti jednostrukog i višestrukog odgovora, a moguće ih je preuzeti iz već postojećih predložaka ili ih pak samostalno kreirati. Ukoliko postoji potreba, dozvoljeno je i umetanje slika ili matematičkih znakova, a za neke određene i složenije izraze preporuka je koristiti druge programe. Nakon što cijeli razred završi s rješavanjem kviza, učiteljima i profesorima su dostupni statistički podatci o riješenosti pojedinog pitanja.

## 5. Zaključak

U današnje vrijeme, u nastavnom procesu, sve je više razvijena primjena informacijsko komunikacijske tehnologije koja zahtijeva od učenika i učitelja, odnosno svih sudionika obrazovnog procesa određena informatička znanja. Pojam „E-učenja“ je pojam s kojim su upoznati učenici osnovnih i srednjih škola, a posebice studenti. Kako bi nastavno gradivo bilo što kvalitetnije obrađeno, poželjno bi bilo da se nastavni proces odvija „1 na 1“ odnosno da svaki učenik koristi svoje računalo. Vlastito računalo omogućava brže i kvalitetnije savladavanje gradiva te olakšava nastavniku motivaciju i praćenje polaznika. Takvim načinom provođenja nastave ishodi učenja bi bili ostvareni, a svi sudionici nastavnog procesa zadovoljni.

U okviru „E-učenja“ koriste se mnogobrojni alati i aplikacije za što zanimljivije prezentiranje nastavnog sadržaja, a neki od njih su: multimedijски nastavni materijali, kvizovi, razne diskusije grupa i mnogobrojni forumi i slično.

S obzirom na zahtjeve 21. stoljeća, bitno je intenzivno promišljati o stvaranju što kvalitetnijeg nastavnog materijala uz pomoć tehnologije kako bi se unaprijedili efektivnost i efikasnost učenika te na taj način znatno poboljšali rezultati učenja.

## 6. Literatura

- [1] Sinković, G., Kaluđerčić, A. (2006) E-učenje – Izazov hrvatskom visokom školstvu. *Ekonomski istraživanja*, 19, 1. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/3761>.
- [2] Sveučilište u Rijeci (2009) Preporuke za izradu obrazovnih materijala za e-učenje. Dostupno na: [http://eqibelt.srce.hr/fileadmin/dokumenti/tempus\\_eqibelt/outcomes/Preporuke\\_e-ucenje\\_2009\\_UNIRI.pdf](http://eqibelt.srce.hr/fileadmin/dokumenti/tempus_eqibelt/outcomes/Preporuke_e-ucenje_2009_UNIRI.pdf).
- [3] Ćukušić, M., Jadrić, M. (2012) *E-učenje: koncept i primjena*. Zagreb: Školska knjiga
- [4] CARNet (bez dat.) Sinkroni i asinkroni rad. Dostupno na: <http://edupoint.carnet.hr/referalni/obrazovni/mkod/metodika/sinasin.html>.
- [5] Prednosti i nedostaci sinkrone i asinkrone online nastave u obrazovanju odraslih. Preuzeto: Dostupno na: [https://epale.ec.europa.eu/sites/default/files/prednosti\\_i\\_nedostaci\\_sinkrone\\_i\\_ansinkrone\\_online\\_nastave\\_u\\_obrazovanju\\_odraslih\\_morana\\_koludrovic.pdf](https://epale.ec.europa.eu/sites/default/files/prednosti_i_nedostaci_sinkrone_i_ansinkrone_online_nastave_u_obrazovanju_odraslih_morana_koludrovic.pdf).
- [6] Kolić-Vehovec S., Vuković A., Mehić, N. (2020) Uvođenje suvremenih tehnologija u učenje i poučavanje: Istraživanje učinaka pilot-projekta e-Škole. Dostupno na: [http://izdavastvo.ffri.hr/wp-content/uploads/2021/02/Uvodjenje\\_suvremen\\_tehnologija\\_u\\_ucenje\\_i\\_poucavanje\\_Istraziv\\_ucinaka\\_pilot-projekta\\_e-Skole\\_E-IZDANJE\\_17.2.21.pdf](http://izdavastvo.ffri.hr/wp-content/uploads/2021/02/Uvodjenje_suvremen_tehnologija_u_ucenje_i_poucavanje_Istraziv_ucinaka_pilot-projekta_e-Skole_E-IZDANJE_17.2.21.pdf).
- [7] Digital Competence Framework. Dostupno na: <https://ec.europa.eu/jrc/en/digcomp/digital-competence-framework>.
- [8] New Swedish report on 1 laptop per child: no benefits for learning, possible negative effect on equality. Dostupno na: <https://theeconomyofmeaning.com/2019/11/27/new-swedish-report-on-1-laptop-per-child-no-benefits-for-learning-possible-negative-effect-on-equality/>.
- [9] SAMR Model: A Practical Guide for K-12 Classroom Technology Integration (2021). Dostupno na: <https://www.powerschool.com/resources/blog/samr-model-a-practical-guide-for-k-12-classroom-technology-integration/>.
- [10] Matasić, I., Dumić, S. (2012) Multimedijske tehnologije u obrazovanju. *Medijsko istraživanje* 18(1), str. 143-151.

- [11] Mayer's theory of multimedia learning. Dostupno na: <https://www.youtube.com/watch?v=0aq2PODZqEI>
- [12] Prensky, M. (2005) Learning in the digital age. Educational Leadership, Dostupno na: [http://www.ascd.org/ASCD/pdf/journals/ed\\_lead/el200512\\_prensky.pdf](http://www.ascd.org/ASCD/pdf/journals/ed_lead/el200512_prensky.pdf)
- [13] Alati za izradu online kvizova i anketa. Dostupno na: <https://hr.gadget-info.com/24795-13-tools-to-create-online-quizzes-surveys-and-polls>
- [14] Ministarstvo znanosti obrazovanja i športa. Digitalni alati za vrjednovanje. Dostupno na: <https://skolazazivot.hr/wp-content/uploads/2020/04/Dodatak-B-Digitalni-alati-za-vrednovanje-naučenog-2-4-2020-1.pdf>

# Tehnologije i sustavi za poučavanje u računalnom okruženju

## Sažetak

U ovom radu opisat ću koje se tehnologije i sustavi koriste za poučavanje u računalnom okruženju. Rad će se sastojati od tri cjeline. U prvoj cjelini ću navesti što je to e-učenje te koje sve vrste e-učenja postoje kao što su sinkrono i asinkrono te koji se sustavi koriste za e-učenje. U drugoj cjelini objasniti ću neke tehnologije koje se koriste kao što je učenje „1 na 1“ gdje svaki učenik koristi svoje računalo na nastavi. Također ću spomenuti koji se standardi koriste u Europskoj Uniji i svijetu kod integracije tehnologije u obrazovanju. U trećoj cjelini ću obraditi kako efektivno iskoristiti multimedij u e-učenju. U tom dijelu ću objasniti proces izrade računalnih kvizova te kako na najbolji način učeniku preko multimedijских aplikacija pomoći graditi znanje. Ovaj rad dati će pregled tehnologija koje se koriste u poučavanju i nastavi.

**Ključne riječi:** računalno poučavanje, vrste e-učenja, multimedij

# **Technologies and systems for computer oriented teaching**

## **Summary**

In this paper, I will describe which technologies and systems are used for teaching in a computer environment. The paper will consist of three parts. In the first part, I will list what e-learning is and what all types of e-learning exist, such as synchronous and asynchronous, and which systems are used for e-learning. In the second part, I will explain some of the technologies used, such as 1-on-1 learning, where each student uses their own computer in class. I will also mention what standards are used in the European Union and the world in integrating technology into education. In the third part, I will discuss how to effectively use multimedia in e-learning. In this part, I will explain the process of making computer quizzes and how to best help students build knowledge through multimedia applications. This paper will provide an overview of the technologies used in teaching and learning.

**Key words:** computer environment, types of e-learning, multimedia